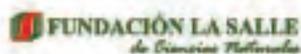


BIODIVERSIDAD DE LA CUENCA DEL ORINOCO

BASES CIENTÍFICAS PARA LA IDENTIFICACIÓN DE ÁREAS PRIORITARIAS PARA LA CONSERVACIÓN Y USO SOSTENIBLE DE LA BIODIVERSIDAD

Carlos A. Lasso, José S. Usma, Fernando Trujillo y Anabel Rial (Editores)



BIODIVERSIDAD DE LA CUENCA DEL ORINOCO

BASES CIENTÍFICAS PARA LA IDENTIFICACIÓN DE ÁREAS PRIORITARIAS PARA LA CONSERVACIÓN Y USO SOSTENIBLE DE LA BIODIVERSIDAD

Carlos A. Lasso, José S. Usma, Fernando Trujillo y Anabel Rial (Editores)





PÁGINA LEGAL

NOTA DE LOS EDITORES:

La denominación o designación de entidades geográficas en esta publicación y muestras cartográficas, no implica en ninguna forma la expresión por parte de los editores ni de ninguna de las organizaciones que apoyan los estudios aquí publicados, en lo que se refiere al estado legal de ningún país, región o área, ni de sus autoridades, ni en lo concerniente a los límites fronterizos.

Todas las opiniones expresadas en esta publicación son de la entera responsabilidad de los autores y no necesariamente reflejan la posición de los editores ni de las organizaciones participantes.

CITACIÓN SUGERIDA:

Obra completa: Lasso, C. A., J. S. Usma, F. Trujillo y A. Rial (Editores). 2010. Biodiversidad de la cuenca del Orinoco: bases científicas para la identificación de áreas prioritarias para la conservación y uso sostenible de la biodiversidad. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt, WWF Colombia, Fundación Omacha, Fundación La Salle e Instituto de Estudios de la Orinoquia (Universidad Nacional de Colombia). Bogotá, D. C., Colombia. 609 pp.

Capítulos y casos de estudio: Acosta-Galvis, A. R., J. C. Señaris, F. Rojas-Runjaic, D. R. Riaño-Pinzón. 2010. Anfibios y reptiles. Capítulo 8. Pp. 258-289. *En:* Lasso, C. A., J. S. Usma, F. Trujillo y A. Rial (eds.). 2010. Biodiversidad de la cuenca del Orinoco: bases científicas para la identificación de áreas prioritarias para la conservación y uso sostenible de la biodiversidad. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt, WWF Colombia, Fundación Omacha, Fundación La Salle e Instituto de Estudios de la Orinoquia (Universidad Nacional de Colombia). Bogotá, D. C., Colombia.

Corrección de textos: Carlos A. Lasso
Angélica Díaz

Foto portada: Francisco Nieto

Foto portada interior: Alejandro Siblesz Vera

Diseño y diagramación: Luisa F. Cuervo G.
luisa.cuervo@gmail.com

Impresión: Unión Gráfica Ltda.

Contribución IAvH #450

ISBN: 978-958-8554-13-6

© Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt, WWF Colombia, Fundación Omacha, Fundación La Salle de Ciencias Naturales e Instituto de Estudios de la Orinoquia (Universidad Nacional de Colombia). 2010.

Los textos pueden ser citados parcial o totalmente citando la fuente.

Impreso en Bogotá, D. C., noviembre de 2010
1.000 ejemplares



“ El propio Bolívar dijo que Humboldt había visto en tres años en el nuevo continente más de lo que habían visto los españoles en tres siglos. El sabio alemán combinaba lucidez y pasión, había sido capaz de asombrarse con América en tanto que otros sólo la habían codiciado, y acababa de ver con ojos casi espantados un mundo virgen, un mundo exuberante, el milagro de la vida resuelto en millones de formas, flores inverosímiles, selvas inabarcables, ríos indescritibles, de modo que lo que Bolívar vio surgir ante él, no fue la América maltratada por los españoles sino la América desconocida y desaprovechada por los propios americanos, el *bravo mundo nuevo*...”

En busca de Bolívar
WILLIAM OSPINA



Llanero cruzando el río con su ganado, Casanare. Foto: A. Navas.



TABLA DE CONTENIDO

Presentación	7
Prólogo	9
Participantes y autores	11
Perfiles organizacionales	15
Agradecimientos	25
Resumen ejecutivo	27
1. Introducción	38
2. Metodología: priorización de áreas para la conservación y uso sostenible de la biodiversidad en la cuenca del Orinoco	44
3. Descripción del medio natural de la cuenca del Orinoco	50
4. Biodiversidad de la cuenca del Orinoco: síntesis temática y cartográfica	74
5. Flora y vegetación	124
6. Insectos: escarabajos coprófagos, hormigas y mariposas	196
7. Peces	216
8. Anfibios y reptiles	258
9. Aves	290
10. Mamíferos	310
11. Casos de estudio	337
11.1 Evaluación de la contaminación por mercurio en peces de interés comercial y de la concentración de organoclorados y organofosforados en el agua y sedimentos de la Orinoquia.	338
11.2 Crustáceos decápodos de la Orinoquia venezolana: biodiversidad, consideraciones biogeográficas y conservación.	356
11.3 Mamíferos acuáticos de la Orinoquia venezolana.	366
11.4 Flora de la cuenca del Orinoco útil para el sostenimiento de la diversidad íctica regional.	384
11.5 El fuego como parte de la dinámica natural de las sabanas en los llanos orientales de Colombia.	408
11.6 Efectos en la ecología de un humedal de los llanos de Venezuela (cuenca del Orinoco) causados por la construcción de diques.	416
11.7 Evaluación y oferta regional de humedales de la Orinoquia: contribución a un sistema de clasificación de ambientes acuáticos.	432
Anexos	448



Palma moriche, Casanare. Foto: F. Trujillo.



PRESENTACIÓN

INSTITUTO DE INVESTIGACIÓN DE RECURSOS BIOLÓGICOS ALEXANDER VON HUMBOLDT

Es un placer para el Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt presentar a la comunidad científica, conservacionista y autoridades ambientales de Colombia y Venezuela la obra *Biodiversidad de la cuenca del Orinoco: bases científicas para la identificación de áreas prioritarias para la conservación y el uso sostenible de la biodiversidad*. Este libro es fruto de un esfuerzo de una década de trabajo y recoge numerosos proyectos de carácter institucional que han venido desarrollándose en la Orinoquia, incluyendo el Plan de acción en biodiversidad para la cuenca del Orinoco (2005-2015), además de los resultados de reuniones técnicas de carácter binacional.

Una de nuestras misiones como instituto de investigación es liderar iniciativas de carácter nacional y regional, con una visión ecosistémica y actual de la conservación, que integre las variables necesarias para una apropiada toma de decisiones. Por ello, durante el Primer Taller Binacional (Colombia-Venezuela) sobre la Identificación de las Áreas Prioritarias para la Conservación y Uso Sostenible de la Biodiversidad en la Cuenca del Orinoco (Bogotá 21 al 25 de septiembre de 2009), surgió la necesidad de compilar en un solo documento toda la información disponible sobre la biodiversidad de la cuenca y su conservación. Haber reunido en mesas temáticas de trabajo a más de 90 especialistas de 30 instituciones reconocidas en ambos países, y haber logrado un consenso para la priorización de áreas para la conservación, es todo un logro que nos llena de satisfacción.

Agradecemos a las organizaciones y los participantes de ambos países por su valiosa contribución a este proyecto que sin duda alguna redundará en acciones concretas para la conservación de la cuenca del Orinoco.

Eugenia Ponce de León Chaux

Directora General

Instituto de Investigación de Recursos Biológicos
Alexander von Humboldt

FUNDACIÓN LA SALLE DE CIENCIAS NATURALES

Con más de 50 años de labor continua la Fundación La Salle de Ciencias Naturales (FLSCN) ha servido a Venezuela, a través de la educación, la investigación y la extensión-producción, con la firme misión de facilitar el desarrollo personal y comunitario en armonía con el medio ambiente y la cultura propia de cada región del país. El quehacer científico, asumido por sus seis centros de investigación extendidos por toda la geográfica nacional, ha tenido el compromiso de contribuir con el conocimiento, resguardo y conservación de los recursos naturales venezolanos. Así, para la Fundación La Salle ha sido motivo de orgullo y satisfacción apoyar y colaborar activamente en la realización del I Taller Binacional (Colombia-Venezuela) sobre la Identificación de las Áreas Prioritarias para la Conservación y el Uso Sostenible de la Biodiversidad en la Cuenca del Orinoco, donde además de compartir experiencias, hemos sumado grandes esfuerzos para sintetizar buena parte del conocimiento biológico y esbozar futuros caminos para el reconocimiento de la importancia medular de esta gran cuenca en ambos países. Confiamos que esta iniciativa, así como sus aportes, inspiren la generación de más conocimiento, que ello repercuta en una mayor calidad de vida y en una sociedad más comprometida y consciente de la necesidad de gestionar equilibradamente y conservar la biodiversidad orinoquense.

Dra. Josefa Celsa Señaris

Directora Museo de Historia Natural La Salle
Fundación La Salle de Ciencias Naturales
Caracas, Venezuela



C. Lasso.

WWF COLOMBIA

Hace siete años, WWF, el Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt (Instituto Humboldt), la Fundación para la defensa de la Naturaleza (FUDENA), la Fundación La Salle de Venezuela, la Fundación Omacha y otros socios de Colombia y Venezuela unimos esfuerzos para promover, entre los gobiernos y la sociedad civil de los dos países, la apreciación de la Cuenca del río Orinoco como una prioridad para la conservación y el uso sostenible de la diversidad biológica y cultural en armonía con el rescate de las costumbres tradicionales de sus pobladores. En aquella época, nuestro trabajo estaba enfocado en cuatro objetivos que siguen relevantes: 1) entender y reducir las principales amenazas de la cuenca; 2) apoyar el fortalecimiento de los planificadores y tomadores de decisiones de los dos gobiernos a través de sus comisiones oficiales técnicas binacionales; 3) promover la creación de áreas protegidas públicas y privadas (individuales y colectivos) en sitios que requirieran protección prioritaria; y 4) influenciar a los sectores productivos para que incorporaran sistemas de producción limpia en sus políticas y prácticas.

Para alcanzar estos objetivos concertamos una visión de conservación basada en un análisis riguroso de la información físico-biótica y socio-cultural. En el primer taller binacional de la Cuenca Orinoco de 2004 hicimos énfasis en su diversidad biológica acuática, identificamos las subregiones biogeográficas de la cuenca y desarrollamos mapas temáticos de biodiversidad y amenazas para cada una de las subcuencas. Hace dos años, con el apoyo decidido del Instituto Humboldt, llevamos a cabo el Segundo Taller Binacional cuyos resultados presentamos con satisfacción en este documento.

Ahora que contamos con la nominación de varias áreas prioritarias para la conservación de diversidad, tenemos el reto de promover su implementación a través de la gestión y articulación de nuestras acciones y la incidencia en las políticas tanto públicas como privadas. El Orinoco enfrenta grandes presiones de desarrollo y el futuro de una de las cuencas más diversas y menos intervenidas del planeta depende de la armonización de las agendas de desarrollo con la valoración de la biodiversidad y las culturas locales. Con estos trabajos, aspiramos contribuir a generar el compromiso de todos los sectores con el apoyo político, sectorial, académico, técnico y financiero necesarios para evitar y reducir las amenazas que se ciernen sobre esta gran región.

Mary Lou Higgins

Representante WWF Amazonia Norte/Chocó Darién

FUNDACIÓN OMACHA

La Fundación Omacha tiene un gran compromiso con la región de la Orinoquia, reflejado en más de 15 años trabajando con especies y ecosistemas acuáticos en la zona de Reserva de Biósfera El Tuparro (Vichada), en Casanare y en Arauca. En la primera de las zonas ha ido consolidando una Red de áreas protegidas privadas en el marco de una iniciativa del Forest Conservation Agreement. Igualmente ha contribuido con planes de manejo de humedales y especies amenazadas (delfines de río, manatíes, nutrias, tortugas y jaguares). En Casanare, en alianza con WWF y la Fundación Palmarito ha venido realizando caracterizaciones biológicas que apoyen la toma de decisiones en la designación de áreas de conservación, que sería la base para el SIDAP de Casanare. Más recientemente, la Fundación ha venido consolidando trabajo en Arauca para la propuesta del Sistema Departamental de Áreas Protegidas.

A nivel regional, la Fundación hizo parte de la Mesa de trabajo interinstitucional Orinoco que diseñó el Plan de Biodiversidad de la Orinoquia (PARBO), e igualmente iniciativas en la cuenca del Orinoco (Colombia-Venezuela) en el tema de aves migratorias, peces ornamentales, evaluación de mercurio en peces comerciales, clasificación de humedales de la Orinoquia y estimaciones de abundancia de delfines de río. Por esta razón es un gran orgullo para nosotros haber apoyado y contribuido en la realización del segundo Taller Binacional (Colombia-Venezuela) sobre la Identificación de las Áreas Prioritarias para la Conservación y el Uso Sostenible de la Biodiversidad en la Cuenca del Orinoco, donde una vez más investigadores reputados de Colombia y Venezuela consolidaron información de toda la cuenca y lograron plasmarla en este libro que sin duda se convertirá en material de referencia para la región, y servirá para que los gobiernos y sectores productivos tomen decisiones oportunas para no afectar ecosistemas y especies altamente sensibles.

Fernando Trujillo

Director Fundación Omacha



PRÓLOGO

Cientos de proyectos, reportes técnicos, tesis académicas, trabajos en revistas científicas y libros han tratado independientemente la riqueza biológica, agrícola, minera e hidráulica, potencial manejo y explotación, amenazas y conservación de la biodiversidad en la cuenca del río Orinoco. Con esto en mente, un diverso grupo binacional (Colombia-Venezuela) de profesionales, fue convocado y coordinado por el Instituto Humboldt y con el apoyo de diversas instituciones y ONG's de Colombia y Venezuela, para la realización de un intercambio fructífero de sus experiencias profesionales y conocimientos sobre la cuenca del río Orinoco. Varias reuniones de trabajo, desarrollo metodológico, discusiones plenarias y redacción parcial y final de reportes, han permitido tener un cuerpo integrado de información científica que ha hecho posible el desarrollo de este libro que presentamos a la colectividad regional y mundial.

Se presenta un análisis del estado del conocimiento de temas generales como los aspectos físicos y naturales de la cuenca del Orinoco en forma de una síntesis temática con mapas y cartografía, enriquecido con discusiones particulares de los grupos estudiados como: flora y vegetación, insectos, peces, anfibios y reptiles, aves y mamíferos como elementos emblemáticos para configurar el soporte necesari-

rio para definir la naturaleza de la cuenca del río Orinoco y su biodiversidad. Cada grupo presenta información sobre el estado del conocimiento, riqueza, abundancia y endemismos, usos, manejo y una descripción preliminar de las amenazas para cada una de las bioregiones definidas.

Además, se integra información de temas particulares sobre: la evaluación de la contaminación, crustáceos decápodos (biodiversidad y conservación), mamíferos acuáticos en la orinoquía venezolana, la flora y los peces, el fuego y la quema como herramienta de manejo de sabanas, la construcción de diques y la dinámica ecológica de humedales que enriquecen el conocimiento científico y permiten proponer acciones de manejo y conservación del sistema en forma integral.

En conclusión, este trabajo ofrece información científica integrada que ha permitido la priorización de áreas para la conservación y uso sostenible de la biodiversidad en la cuenca del Orinoco. Esperamos que el mismo sea una herramienta útil para las agencias e instituciones públicas y privadas encargadas del desarrollo de políticas, dirigidas al beneficio de la calidad de vida humana y la preservación integral del ambiente.

Antonio Machado-Allison



Llanero del Casanare. Foto: A. Navas.



PARTICIPANTES Y AUTORES

AUTORIDADES INSTITUCIONALES

Dra. Eugenia Ponce de León Chaux
Directora

Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt (IAvH)

Dra. Mary Lou Higgins
Representante
WWF Colombia

Dra. Josefa C. Señaris
Directora
Fundación La Salle de Ciencias Naturales (FLSCN) - Museo de Historia Natural La Salle

Dr. Fernando Trujillo
Director
Fundación Omacha

Dr. Moisés Wassermann
Rector
Universidad Nacional de Colombia

Dr. Rafael Molina
Vicerrector de Investigación
Universidad Nacional de Colombia

Dr. Rodrigo Cárdenas
Director
Sede Orinoquia de la Universidad Nacional de Colombia

Dr. Carlos Caicedo
Director
Instituto de Estudios de la Orinoquia

Dra. Yurany Duarte Mojica
Asesora de Investigaciones
Instituto de Estudios de la Orinoquia

Coordinación científica y planeación general

Dr. Carlos A. Lasso Alcalá
Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt (IAvH)
classo@humboldt.org.co

Asistencia de coordinación logística

Mónica Morales
Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt (IAvH)
monicaamorales@gmail.com

Asistencia editorial

Angélica Díaz-Pulido
Fundación Panthera
adiaz@pantheracolombia.org

Mónica Morales
Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt (IAvH)
monicaamorales@gmail.com

Moderadora taller

Carmen Candelo
WWF Colombia
ccandelo@wwf.org.co

FLORA Y VEGETACIÓN

Alma Ariza
Pontificia Universidad Javeriana (PUJ)
ariza.a@javeriana.edu.co;
alma_ariza@yahoo.es

Anabel Rial
Fundación La Salle de Ciencias Naturales (FLSCN)
rialanabel@gmail.com

Ángel Fernández
Instituto Venezolano de Investigaciones Científicas (IVIC)
angelfern56@gmail.com

Bibiana Salamanca
Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt (IAvH)-
Proyecto Ecopetrol
bibiana_salamanca@yahoo.com

Dairon Cárdenas
Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas (SINCHI)
dcardenas@sinchi.org.co

Hernando García

Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt (IAvH)
hgarcia@humboldt.org.co

Jairo Chavarriga

Instituto Geográfico Agustín Codazzi (IGAC)
jachaga77@hotmail.com

Judith Rosales

Universidad Nacional Experimental de Guayana, Venezuela (UNEG)
jrosales2@cantv.net
jrosales@uneg.edu.ve

Mireya Córdoba

Pontificia Universidad Javeriana (PUJ)
mpcordobas@gmail.com

Reina Gonto

Instituto Venezolano de Investigaciones Científicas (IVIC)
rgonto@ivic.gob.ve

Thomas Walschburger

The Nature Conservancy – Colombia (TNC)
twalschburger@tnc.org

INSECTOS

Claudia Medina

Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt (IAvH)
camedina@humboldt.org.co

Fernando Fernández

Universidad Nacional de Colombia (UNAL)
Instituto de Ciencias Naturales (ICN)
ffernandezca@unal.edu.co

Gonzalo Andrade

Universidad Nacional de Colombia (UNAL)
Instituto de Ciencias Naturales (ICN)
mgandradec@unal.edu.co



PARTICIPANTES Y AUTORES

C. Lasso.

PECES

Ana Isabel Sanabria

Ministerio de Medio Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial
ansanabria@minambiente.gov.co

Antonio Machado-Allison

Universidad Central de Venezuela (UCV)
amachado@ciens.ucv.ve

Armando Ortega

Instituto Colombiano Agropecuario (ICA)
Vinculación actual: Fundación para la investigación y el desarrollo sostenible (FUNINDES)
ictiologo@hotmail.com

Carlos A. Lasso Alcalá

Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt (IAvH)
classo@humboldt.org.co

Donald Taphorn

Universidad Nacional Experimental de los Llanos (Unellez)
Centro para el estudio de la biodiversidad neotropical (Biocentro)
taphorn@gmail.com

Germán Galvis

Universidad Nacional de Colombia (UNAL)
Instituto de Ciencias Naturales (ICN)
ggalvisv@unal.edu.co

Gilberto Cortés

Fundación Universitaria Internacional del Trópico Americano (Unitrópico)
gilbertocortesm@gmail.com

Hernando Ramírez-Gil

Universidad de los Llanos (Unillanos)
hramirezgil@gmail.com

José I. Mojica

Universidad Nacional de Colombia (UNAL)
Instituto de Ciencias Naturales (ICN)
jimojicac@unal.edu.co

Juan David Bogotá

Consultor independiente
juandbogota@gmail.com

Rosa Elena Ajiaco

Corporación Colombia Internacional (CCI)
reajiaco@gmail.com

José Saulo Usma

WWF Colombia
jusma@wwf.org.co

CRUSTÁCEOS

Martha R. Campos

Universidad Nacional de Colombia (UNAL)
Instituto de Ciencias Naturales (ICN)
mhrochad@unal.edu.co

Carlos A. Lasso Alcalá

Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt (IAvH)
classo@humboldt.org.co

ANFIBIOS Y REPTILES

Andrés Acosta

Pontificia Universidad Javeriana (PUJ)
andres.acosta@javeriana.edu.co

Ángela Suarez

Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt (IAvH)
amsuarez@humboldt.org.co

Josefa C. Señaris

Fundación La Salle de Ciencias Naturales (FLSCN) - Museo de Historia Natural La Salle
josefa.senaris@fundacionlasalle.org.ve

Hollman Miller Hurtado

Secretaría de Salud - Mitú
hollmanmiller@gmail.com

John Lynch

Universidad Nacional de Colombia (UNAL)
Instituto de Ciencias Naturales (ICN)
jdlynch@unal.edu.co

Santiago Castroviejo

Universidad de Los Andes (Uniandes)
castroviejo.fisher@gmail.com

AVES

Gary Stiles

Universidad Nacional de Colombia (UNAL)
Instituto de Ciencias Naturales (ICN)
fgstiles@unal.edu.co

Juan David Amaya

Pontificia Universidad Javeriana (PUJ)
jamayae@javeriana.edu.co

Luis German Naranjo

WWF Colombia
lgnaranjo@wwf.org.co

Miguel Lentino

Colección Ornitológica Phelps (COP)
lentino.miguel@gmail.com

Sebastián Restrepo

Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt (IAvH)
srestrepo@humboldt.org.co

William Bonilla

Corporación Llanera de Ornitología y de la Naturaleza (Kotzala)
wbonillarojas@gmail.com

MAMÍFEROS

Angélica Diaz-Pulido

Fundación Panthera
adiaz@pantheracolombia.org

Arnaldo Ferrer

Fundación La Salle de Ciencias Naturales (FLSCN) - Museo de Historia Natural La Salle
arnaldo.ferrer@fundacionlasalle.org.ve

Diana Morales

Fundación Palmarito
dianamoralesb@fundacionpalmarito.com

Eliana Tarazona

Fundación Zizua
elianaastrid@hotmail.com

Esteban Payán Garrido

Fundación Panthera
epayan@panthera.org

Fernando Castillo

Fundación Zizua
castillofdo@gmail.com;
flacoveterinaria@hotmail.com

Fernando Trujillo

Fundación Omacha
fernando@omacha.org

Laura Rodríguez

Fundación Zizua
laura.rodriguez88@gmail.com

Marisol Beltrán

Fundación Omacha
beltran_marisol@hotmail.com

Sonia Adamia

Fundación Zizua
funzizua@gmail.com

DIVERSIDAD CULTURAL

Hayrán Sánchez

Corporación Ágora Verde
jjsanchezg@hotmail.com



Miguel Ángel Perera
Fundación La Salle de Ciencias Naturales (FLSCN)
Instituto Caribe de Antropología y Sociología (ICAS)
miguel.perera@fundacionlasalle.org.ve

Miguel Lobo-Guerrero
Fundación Etnollano
enred@etnollano.org; mx@etnollano.org

OTROS TEMAS

Alejandro Olaya
Fundación Palmarito Casanare
alejandroolayav@gmail.com

Andrés Felipe Alfonso
Fundación Omacha
andres_jaguarrior@yahoo.com.ar

Brigitte L.G. Baptiste
Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt (IAvH)
brigittebaptiste@humboldt.org.co

Carlos Caicedo
Universidad Nacional de Colombia (UNAL)
Instituto de Estudios de la Orinoquia
chcaicedoe@unal.edu.co

Catalina Arias
Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt (IAvH)
catia01@gmail.com

César Zárate Bottia
Unidad Administrativa Especial de Parques Nacionales Naturales de Colombia (UAESPNN)
cazarate@parquesnacionales.gov.co

Clara Inés Caro
Universidad de los Llanos (Unillanos)
clarainescaro@unillanos.edu.co;
claracar02003@yahoo.es

Clara Matallana
Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt (IAvH)
cmatallana@humboldt.org.co

Clarita Bustamante
WWF Colombia (consultora)
guiasclarita@gmail.com

Dora Bernal
Universidad Nacional de Colombia (UNAL)
Instituto de Estudios de la Orinoquia
ddbernaln@unal.edu.co

Doris N. Alvis Palma
Universidad Nacional de Colombia (UNAL)
Instituto de Estudios de la Orinoquia
dnaluisp@unal.edu.co

Elvinia Santana
Universidad de los Llanos (Unillanos)
elvinia@unillanos.edu.co

Germán Andrade
Universidad de Los Andes (Uniandes)
jiandrade@yahoo.com

German Corzo
Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt (IAvH)
Unidad Administrativa Especial de Parques Nacionales Naturales de Colombia (UA-ESPNN)

Javier Mendoza
Ministerio de Medio Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial
jmenozda@minambiente.gov.co

Juan Carlos Espinosa
WWF Colombia
jcespinosa@wwf.org.co

Julian Quezada
Fundación Omacha
julian@omacha.org

Laura Rojas Salazar
Universidad Nacional de Colombia (UNAL)
lerojass@unal.edu.co

Lourdes Peñuela Recio
Fundación Horizonte Verde
horizonteverdelupe@gmail.com

Luz Piedad Romero
Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt (IAvH) (consultora)
lprd@gmail.com

María Angelica Montes
Fundación Omacha
montesarenas@gmail.com

María Cecilia Londoño
Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt (IAvH)
- Proyecto Ecopetrol
mariaclondo@gmail.com

María Isabel Jiménez Lara
Fundación para la investigación y el desarrollo sostenible (FUNINDES)
isabeljimenez@colombia.co

Maria P. Baptiste E.
Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt (IAvH)
mpbaptiste@humboldt.org.co

Nelly Rodríguez
Consultora independiente
neraso2000@gmail.com

Paola Bernardi
Corporación Colombia Internacional (CCI)
pbernardi@cci.org.co

Patricia Falla
Fundación Omacha
patriciafalla@gmail.com

Sandra Ruiz
Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt (IAvH) (consultora)
sandraluiz@gmail.com

Silvio Echeverri
Fundación Mariano Ospina Pérez
silvioecheverri@yahoo.es

Yurany Duarte
Universidad Nacional de Colombia (UNAL)
Instituto de Estudios de la Orinoquia
yurarte@yahoo.fr

SISTEMAS DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA (SIG)

Andrés Felipe Trujillo
WWF Colombia
aftrujillo@wwf.org.co

Carlos Pedraza
Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt (IAvH)
cpedraza@humboldt.org.co

Carlos Sarmiento
Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt (IAvH)
csarmiento@humboldt.org.co

César Suárez
WWF Colombia
cfsuarez@wwf.org.co

Claudia Fonseca
Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt (IAvH)
- Proyecto Ecopetrol
claudia_fonseca_t@yahoo.com



PARTICIPANTES Y AUTORES

C. Lasso.

Eduardo Zea

Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt (IAvH)
ezea@humboldt.org.co

Juliana Rodríguez

Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt (IAvH)
julianarc@gmail.com

AUTORES ADICIONALES

Aniello Barbarino

Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias (INIA)
abarbarino@inia.gob.ve

Carolina Alcázar

Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt (IAvH) (consultora)
alcazarcaicedo@gmail.com

Célio Magalhães

Instituto Nacional de Pesquisas da Amazonia (Inpa/CPBA)
celiomag@inpa.gov.br

Diego Raúl Riaño-Pinzón

Consultor independiente
kdonal94@gmail.com

Fernando Rojas-Runjaic

Fundación La Salle de Ciencias Naturales (FLSCN) - Museo de Historia Natural La Salle
fernando.rojas@fundacionlasalle.org.ve

Francisco Castro

Consultor independiente
bojonawi@gmail.com

Guido Pereira

Ministerio del Poder Popular para el Ambiente y los Recursos Naturales. Despacho del Viceministro de Conservación Ambiental, Caracas, Venezuela
gpereira@minamb.gob.ve

Jose Ayarzagüena

Asociación Amigos de Doñana - Sevilla, España
Ayarza03@hotmail.com

Julián Mora-Day

Fundación La Salle de Ciencias Naturales (FLSCN) - Museo de Historia Natural La Salle
julianmoraday@gmail.com

Luis E. Pérez

Fundación La Salle de Ciencias Naturales (FLSCN) - Estación Hidrobiológica de Guayana
torio79@cantv.net

Magdalena González

Fundación La Salle de Ciencias Naturales (FLSCN) - Estación Hidrobiológica de Guayana
magdalena.gonzalez@fundacionlasalle.org.ve

María Claudia Díaz-Granados

Conservación Internacional - Colombia (CI)
mdiazgranados@conservation.org

Milton Romero

Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt (IAvH)
mromero@humboldt.org.co

Oriana Farina

Fundación La Salle de Ciencias Naturales (FLSCN) - Estación Hidrobiológica de Guayana
orianafarina@gmail.com

Oscar M. Lasso-Alcalá

Fundación La Salle de Ciencias Naturales (FLSCN) - Museo de Historia Natural La Salle
oscar.lasso@fundacionlasalle.org.ve

Paula Sánchez-Duarte

Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt (IAvH)
paulapalito@yahoo.com



PERFILES ORGANIZACIONALES



Biodiversidad, conservación y desarrollo sostenible

A.C. BIOHÁBITAT

ONG que agrupa a científicos venezolanos con más de 20 años de experiencia en taxonomía, sistemática, biogeografía, evaluaciones de biodiversidad, uso de recursos, detección de amenazas, planes de manejo y conservación de la biodiversidad en el Neotrópico. Especialmente ha desarrollado trabajos sobre priorización de áreas para la conservación en el Escudo Guayanés y en el Corredor de los Andes de Venezuela.

BioHábitat

Av. Manare, Zona K, Qta. Mis Hermanos, Urb. Macaracuay
Caracas, Venezuela
acbiohabitat@cantv.net



CENTRO PARA EL ESTUDIO DE LA BIODIVERSIDAD NEOTROPICAL (BIOCENTRO)-UNELLEZ

El Centro para el Estudio de la Biodiversidad Neotropical es una asociación civil sin fines de lucro, creado para apoyar el Museo de Ciencias Naturales de la UNELLEZ en Guanare, Estado Portuguesa. Consiste de cuatro unidades: el Museo de Zoología, con colecciones de invertebrados, peces, herpetofauna, aves y mamíferos; el Herbario Universitario (PORT) con colecciones de plantas; el Centro Cartográfico con colecciones de mapas e imágenes de satélites; y la Oficina de Proyectos, que funciona como una Consultora Ambiental que ejecuta proyectos de impacto ambiental, inventarios de flora y fauna, planificación ambiental, conservación de biodiversidad, catastro rural e ingeniería ambiental.

BioCentro - UNELLEZ

Mesa de Cavaca
Guanare, Estado Portuguesa, 3310
Venezuela
0257 256 8007 Fax 0257 256 8130
biocentro@cantv.net



COLECCIÓN ORNITOLÓGICA PHELPS (COP)

La Colección Ornitológica Phelps (COP) desde sus inicios en 1938, comenzó un programa de investigaciones sobre la diversidad, distribución geográfica, taxonómica y sistemática de las aves de Venezuela, lo cual ha permitido que Venezuela sea uno de los países de Latinoamérica mejor conocido en dicho grupo. Hasta el presente se han descrito 310 formas diferentes de aves, 246 de estas descripciones provienen de sus propias investigaciones. Es la colección de aves más grande y completa de Latinoamérica, y se encuentra entre los primeros 20 lugares de las mayores colecciones del mundo y cuenta con una extensa biblioteca especializada en aves. La Colección Phelps ha sido la base de numerosas publicaciones sobre las aves del país y ha sentado las bases para que los ornitólogos venezolanos puedan desarrollar otros campos de la biología de las aves.

Colección Ornitológica Phelps

Edificio Gran Sabana. Piso 3.
Boulevard de Sabana Grande
Caracas 1050, Venezuela
Tel. (212) 7615631. Fax (212) 7633695



CONSERVACIÓN INTERNACIONAL (CI)

Conservación Internacional (CI), es una organización sin fines de lucro, fundada en 1987 y con programas en más de 40 países en cuatro continentes donde se encuentran las áreas de mayor riqueza biológica del mundo. En Colombia inició sus actividades en 1991 y con la cooperación de organizaciones nacionales e internacionales ha trabajado en el diseño y ejecución de programas que integran la conservación de los recursos naturales con el desarrollo socio-económico en el ámbito nacional, regional y local. Estos programas

involucran a los sectores gubernamental, académico-científico y a la población civil en las diferentes instancias de participación. Actualmente todo su accionar se enfoca en dar cumplimiento a las siguientes seis seguridades que se relacionan directamente con el bienestar de las poblaciones humanas: 1) Garantizar que el clima global se establezca y lograr la adaptación de los ecosistemas naturales y sus especies al cambio climático, 2) Entender y proteger las fuentes y cuencas de agua dulce en el mundo, 3) Asegurar la habitabilidad de la naturaleza para proveer alimento que supla las necesidades de las comunidades humanas, 4) Minimizar las presiones ambientales sobre la salud humana, 5) Valorar el rol de la naturaleza en la cultura de los pueblos y 6) Conocer y salvaguardar los beneficios y las riquezas de la naturaleza.

Conservación Internacional (CI)

Cra. 13 No. 71 - 41
Bogotá, D.C. - Colombia
Tel.: +57 (1) 345 28 52



CORPORACIÓN ÁGORA VERDE PROFESIONALES POR LA BIODIVERSIDAD Y EL DESARROLLO

La Corporación "ÁGORA VERDE, Profesionales por la Biodiversidad y el Desarrollo", es una organización no gubernamental sin ánimo de lucro. Tiene como misión promover y gestionar el desarrollo integral de la sociedad, con énfasis en el uso racional y la conservación de la diversidad biológica, para el fortalecimiento de los grupos humanos, los sistemas productivos tradicionales y la protección de los ecosistemas naturales, con principios de solidaridad, equidad de género, igualdad social, generacional y étnica.

La corporación busca contribuir al desarrollo humano integral, sostenible y autogestionario de las comunidades, mediante la capacitación, la investigación de la diversidad biológica y cultural y la transferencia de tec-



C. Lasso.

nologías, en un marco de respeto, tolerancia y pluralismo ideológico, para el fortalecimiento de los sistemas productivos tradicionales, agroindustrial, pecuario y la conservación o la restauración de los ecosistemas naturales.

Corporación Ágora Verde

Calle 25B # 4A - 29
Bogotá, D.C. - Colombia
Tel. 2868468
agoraverde@gmail.com



CORPORACIÓN COLOMBIA INTERNACIONAL (CCI)

La Corporación Colombia Internacional (CCI), es una entidad mixta de derecho privado y sin ánimo de lucro que busca apoyar, promover y desarrollar la agricultura moderna no tradicional de cara a las necesidades del mercado. Cuenta con sedes en las principales ciudades de Colombia, con un equipo interdisciplinario de más de 300 personas buscando la generación de ingresos y empleo en el campo, particularmente en zonas aptas para ampliar la frontera agropecuaria del país.

Dentro de este marco, la Corporación en convenio con el Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural - MADR, desarrolla un proyecto, "Estadísticas Pesqueras", con el fin de identificar el potencial del subsector pesquero y acuícola del país. Dentro de las actividades del proyecto, se encuentra la toma de datos de producción pesquera desembarcada, captura por unidad de esfuerzo y parámetros biológicos (talla, sexo, peso y madurez gonadal), en los diferentes puertos de desembarco a nivel nacional.

En la región de la Orinoquía se hace seguimiento al aprovechamiento de especies ícticas de consumo y de interés ornamental de las principales subcuencas como son las de los ríos Arauca, Meta, Guaviare e Inírida; con puntos de toma de información directa en los municipios de Arauca (Arauca), Villavicencio, Puerto López y Puerto Gaitán en el Meta, Puerto Carreño en el Vichada, San José del Guaviare en el Guaviare e Inírida en el Guainía.

Los análisis de la información obtenida son publicados con periodicidad mensual en la página de la entidad www.cci.org.co, y anualmente se publica el libro Pesca y Acuicultura Colombia, donde se recopila y presentan los

resultados del comportamiento anual de las pesquerías nacionales.

Corporación Colombia Internacional

Calle 16 N 6 - 66 Piso 7
Teléfono (571) 3 44 31 11
Bogotá D.C. - Colombia
contactenos@cci.org.co



CORPORACIÓN LLANERA DE ORNITOLOGÍA Y DE LA NATURALEZA - KOTSALA

La corporación KOTSALA es una entidad sin ánimo de lucro cuya finalidad es gestionar, promover, investigar, conservar y desarrollar la ornitología, el manejo de los recursos naturales y el bienestar de las comunidades humanas, buscando en todo momento el adelanto del conocimiento, la conservación y el desarrollo sostenible en la Orinoquía Colombiana, bajo dos ejes transversales. El ambiental: que involucra la investigación y conservación de las aves, la biodiversidad y los recursos naturales, el ecoturismo regional, los sectores productivos, la sanidad animal y los impactos ambientales, y el social, que integra el desarrollo sostenible y humano, el fortalecimiento de la base social, la concientización, educación y valoración del entorno natural, al igual que el apoyo y fortalecimiento de iniciativas para disminuir la pobreza y el desarraigo rural.

Corporación KOTSALA

Calle 4 Sur No. 35 - 95
Barrio Centauros Int. C27 Apto. 302
Villavicencio, Meta - Colombia
Tel. +57 (8) 6732281. A.A. 118
corporacionkotsala@yahoo.com

Fundación ETNOLLANO



FUNDACIÓN ETNOLLANO

La fundación Etnollano es una organización privada, constituida en 1984, con el objeto de mejorar la calidad de vida de las comunidades indígenas, campesinas y marginales urbanas de la Orinoquía, la Amazonía y otras regiones de Colombia.

La fundación desarrolla su labor a través de la puesta en marcha de programas que refuerzan el patrimonio cultural de estas comunidades, propenden por su desarrollo autónomo y sustentable, y por la conservación de la biodiversidad. Realiza investigación participativa aplicada al diseño, adecuación, implementación y evaluación de programas interculturales de salud, etnoeducación, educación ambiental, producción sostenible, manejo ambiental y protección del patrimonio cultural.

Fundación Etnollano

Carrera 5ª No. 117-25
Bogotá D.C. - Colombia
enred@etnollano.org
Tel.: +57 (1) 6204932
www.etnollano.org



DEPARTAMENTO DE CIENCIAS BIOLÓGICAS UNIVERSIDAD DE LOS ANDES

La Universidad de los Andes es una institución autónoma e independiente que propicia el pluralismo, la diversidad, el diálogo, el debate, la crítica, la tolerancia y el respeto por las ideas, creencias y valores de sus miembros.

Además, busca la excelencia académica e imparte a sus estudiantes una formación crítica y ética para afianzar en ellos la conciencia de sus responsabilidades sociales y cívicas, así como su compromiso con el análisis y la solución de los problemas del país.

Para lograr este fin, desarrolla y pone en práctica metodologías de avanzada en la docencia y la investigación, orientadas a que el estudiante sea el principal agente de su formación y resuelva los problemas que se le presenten con creatividad y responsabilidad. Así mismo, para estimular la formación integral, propicia el ambiente interdisciplinario flexible esencial para integrar las artes, las ciencias, la tecnología y las humanidades.

El Departamento de Ciencias Biológicas inició sus actividades docentes en el año de 1953. En la actualidad cuenta con 25 profesores que además de sus tareas docentes desarrollan programas de investigación en diferentes áreas como genética evolutiva, biología del desarrollo, sistemática, ecología y paleontología. Para ello cuenta con diferentes laboratorios perfectamente equipados y



A. Machado

un Museo de Historia Natural que conserva colecciones botánicas y zoológicas.

Departamento de Ciencias Biológicas

Universidad de los Andes

Carrera 1 Este # 18A - 10

Bogotá D.C. - Colombia

Tel.: +57 (1) 339 49 49

<http://cienciasbiologicas.uniandes.edu.co/index.htm>



FUNDACIÓN ESTACIÓN BIOLÓGICA BACHAQUEROS - FEBB

La Fundación Estación Biológica Bachaqueros - FEBB - se constituyó en 1993, si bien el grupo de investigadores que le da origen se conformó en 1990. La misión institucional de la FEBB, se resume en su consigna: "Alternativas para el hombre en la Naturaleza", en la búsqueda de vías para el desarrollo armónico de la sociedad colombiana a través del conocimiento y respeto de las leyes de la naturaleza. Hacia el interior de la Fundación se persigue la generación de opciones para sus miembros para hacer un proyecto de vida individual, grupal o familiar en estrecho contacto con la Naturaleza por lo que su labor también gira alrededor de fortalecer las estaciones biológicas (Vichada y Caribe).

El objeto social de la Fundación Estación Biológica Bachaqueros es la investigación y la formación de investigadores en el campo transdisciplinario de la ecología y la promoción de la organización y participación comunitarias en pro de la conservación de la naturaleza para el desarrollo sostenible y la equidad social.

Fundación Estación Biológica Bachaqueros - FEBB

Carrera 56 No. 59 bis 36

Bogotá D.C. - Colombia

Tel: 3163198651 / 7518098

bachaqueros@hotmail.com

<http://bachaqueros.blogspot.com/2007/12/la-fundacin-estacin-biologica.html/>



FUNDACIÓN HORIZONTE VERDE

Organización no gubernamental sin ánimo de lucro, constituida en mayo de 1991, con

área de acción en la Orinoquia colombiana; trabaja en investigación en sistemas sostenibles de producción, educación ambiental, programas de investigación, conocimiento, conservación y uso de la biodiversidad, conservación en tierras privadas, capacitación a campesinos y productores en sistemas alternativos de producción, turismo de naturaleza, e investigación en aspectos de impacto y economía ambiental; y consolidación de grupos de base en comunidades urbanas y rurales. Desde el año 2003 coordina el Nodo Orinoquia de Reservas Naturales de la Sociedad Civil. Su reto: contribuir a la sostenibilidad social, ambiental y productiva de la Orinoquia.

Fundación Horizonte Verde

Carrera 19 # 11-23

Cumará, Meta, Colombia

Celular: 57+ 3112264801

horizonteverdelupe@gmail.com

www.horizonteverde.org.co



FUNDACIÓN LA SALLE DE CIENCIAS NATURALES (FLSCN)

La Fundación La Salle de Ciencias Naturales es una institución civil venezolana sin fines de lucro, creada en el año 1957, con la finalidad de impulsar el desarrollo social del país a través de tres modos de acción: la investigación, la educación y la extensión. Actualmente Fundación La Salle cuenta con una red institucional enraizada en diversas regiones del país, que incluyen los estados Cojedes, Nueva Esparta, Bolívar, Amazonas, Delta, Trujillo y el Distrito Capital, y que incluyen siete centros de investigación, cinco liceos técnicos, seis institutos universitarios, cuatro empresas de producción, un barco oceanográfico, dos barcos de pesca y un proyecto adelantado de Universidad Nacional en los Valles del Tury. Los centros de investigación, con algo más de 100 investigadores, técnico y asistentes de investigación, incluyen la Estación Hidrobiológica de Guayana (EDIDEGU), Estación de Investigaciones Agropecuarias (EDIAGRO), Instituto Caribe de Antropología y Sociología (ICAS), Estación de Investigaciones Marinas de Margarita (EDIMAR), Estación Andina de Investigaciones Ecológicas (EDIAIE) y el Museo de Historia Natural La Salle (MHNS). Estos centros se dedican esencialmente a estudios ambientales del país en las áreas de biodiver-

sidad, oceanografía, ciencias agropecuarias, suelos, sedimentología, limnología, biología marina, piscicultura, antropología y sociología, entre otras. Adicionalmente, Fundación La Salle es editorial de dos revistas científicas con más de 50 años de existencia, como son la Memoria y Antropológica. El Museo de Historia Natural La Salle tiene objetivos orientados hacia la realización de inventarios de fauna y flora de Venezuela, además de investigación en áreas de taxonomía, sistemática, biogeografía, ecología y conservación. En más de 60 años de investigación ha reunido cerca de 130.000 registros de la biodiversidad venezolana, constituyendo una de las colecciones más completas e importantes del país, manteniendo ejemplares de aves, mamíferos anfibios, reptiles, peces, diversas colecciones de invertebrados (moluscos, crustáceos, arácnidos, paracitos) y un herbario.

Fundación La Salle de Ciencias Naturales

Edificio Fundación La Salle

Avenida Boyacá, sector Maripérez

Caracas, Venezuela

Tel.: +58 (0) 212 7095868

Fax: +58 (0) 212 7095871

www.fundacionlasalle.org.ve



FUNDACIÓN MARIANO OSPINA PÉREZ

La Fundación Mariano Ospina Pérez es una entidad sin ánimo de lucro, creada en 1976 por familiares y amigos, para conservar y proyectar los principios, valores y realizaciones del ex presidente, así como sus lecciones de patriotismo y servicio a favor del mejoramiento de la calidad de vida de los hombres y mujeres de Colombia y en particular de los campesinos, quienes fueron una de sus mayores preocupaciones.

Entre sus campos de acción destaca la investigación y en particular estudiar la factibilidad de la integración fluvial de Suramérica como sistema básico de infraestructura de transporte que coadyuve a lograr el desarrollo sostenible y a prestar los servicios necesarios para la integración económica y social del continente.

Fundación Mariano Ospina Pérez

Av. Cra.24 No. 39-32

Bogotá D. C. -Colombia



C. Lasso.

Tel.: +57 1 2878611
fundmop@gmail.com
www.fundmop.org



FUNDACIÓN OMACHA

La Fundación Omacha es una organización no gubernamental enfocada a la investigación y conservación de la biodiversidad con especial énfasis en especies y ecosistemas acuáticos. Su trabajo se sustenta en cuatro programas: investigación y monitoreo, desarrollo e implementación de medios de vida sostenibles, conservación de áreas protegidas y educación y conservación. Cuenta con más de 20 años de trabajo en el territorio colombiano, y ha asesorado proyectos en varios países de Suramérica y Asia. En Colombia tiene tres áreas focales de trabajo: la Orinoquia, la Amazonía y el Caribe.

La Fundación cuenta con una Estación Biológica en el Amazonas y administra una reserva privada de 4680 hectáreas en la Reserva de Biósfera El Tuparro. En los últimos años ha diseñado e implementado varios planes de manejo con socios estratégicos para especies amenazadas (mamíferos acuáticos, peces ornamentales, tortugas, jaguares), ecosistemas (humedales), regiones (Plan de Biodiversidad de la Orinoquia) y promovido acuerdos de manejo con comunidades locales, enfocados especialmente a la pesca. Su presencia a largo plazo en diversas regiones ha permitido un trabajo continuo con comunidades locales, especialmente indígenas y pescadores, desarrollando estrategias de manejo de recursos y alternativas económicas.

Fundación Omacha
Calle 86A No. 23 - 38
Barrio El Polo. Bogotá D.C. - Colombia
Tel: +57 (1) 2362686 / 2187908
info@omacha.org - www.omacha.org



FUNDACIÓN PALMARITO CASANARE

La Fundación Palmarito Casanare es una organización sin ánimo de lucro, que nace en el año 2008, con la misión indeclinable de velar por los intereses de la Reserva Natural de la

Sociedad Civil Palmarito Casanare, santuario de flora y fauna ubicado en el departamento orinoqueño del Casanare, cerca a la desembocadura del río Cravo Sur en el río Meta.

Desde el inicio de sus actividades, se buscó la concertación de alianzas estratégicas con organizaciones afines que permitieran alcanzar los objetivos propuestos de conservación de los ecosistemas de sabana inundable, característicos de la zona geográfica en que se encuentra ubicada la reserva.

Es así como en la actualidad la Fundación Palmarito desarrolla proyectos conjuntos con WWF, Parques Nacionales Naturales de Colombia, Conservación Internacional y las Fundaciones Omacha y Panthera, entre otros, que han permitido adelantar una pormenorizada caracterización geográfica y biológica del enclave con miras a la construcción a corto plazo de un Plan de Manejo Ambiental, que sea ejemplo para iniciativas similares, en ésta y otras zonas de nuestra vasta Orinoquia Colombiana.

Ampliando su radio de acción a otras zonas del país y fuera de este, la Fundación Palmarito Casanare en alianza con la Fundación Omacha, promueve actualmente una importante iniciativa contra el tráfico ilegal de especies silvestres, denominada Yahui, travesía a la Libertad, con la cual se busca generar conciencia a nivel global, de la necesidad de generar estrategias contra esta actividad ilícita que se constituye en uno de los principales flagelos y amenazas para la conservación de nuestra flora y fauna.

Fundación Palmarito Casanare
Avenida Calle 72 6-30. Piso 13
Bogotá D.C. - Colombia
Tel.: +57 (1) 313 9333
palmaritocasanare@gmail.com
www.fundacionpalmaritocasanare.org
www.yahuiyahui.org



FUNDACIÓN PANTHERA COLOMBIA

Panthera Colombia se dedica a conservar los jaguares a largo plazo a través de estrategias de conservación aplicada basadas en ciencia. Nuestro trabajo se concentra en cuatro grandes líneas: apoyo a creación y fortalecimiento de áreas protegidas, promoción y aplicación de usos de la tierra amigables con el jaguar, producción de datos científicos claves para la

conservación del jaguar y acompañamiento a ganaderos para lograr manejo de ganado antipredatorio. Aunque trabajamos de la mano con el gobierno y con otras ONG's nacionales e internacionales, nuestros grandes aliados son los indígenas, campesinos, agricultores y ganaderos los cuales son las personas que viven con el jaguar todos los días.

Fundación Panthera Colombia
Calle 93 Bis # 19 - 40. Oficina 206
Tel: +57 (1) 6185229 - 6185169
Bogotá D.C. - Colombia
www.panthera.org
www.pantheracolombia.org



FUNDACIÓN PARA LA GESTIÓN COMUNITARIA Y AMBIENTAL "ZIZUA"

La Fundación Zizua es una organización no gubernamental sin ánimo de lucro y grupo de investigación, que fue creada en el año 1998, tiene como misión la investigación en temas de conservación, manejo y uso sustentable de la biodiversidad, a fin de propiciar las economías comunitarias en todas sus manifestaciones, para elevar la calidad de vida de la población colombiana, por medio de la identificación, formulación, gestión y ejecución de proyectos relacionados con el uso sustentable de la biodiversidad.

En cumplimiento de sus funciones misionales la Fundación Zizua lidera en el Departamento de Casanare Colombia, el establecimiento del observatorio para la fauna silvestre con énfasis en tres especies, pecari de collar o zaino (*Pecari tajacu*), lapa, tinajo o borugo (*Agouti paca*) y venado cola blanca (*Odocoileus virginianus apurensis*).

Para lograr sus objetivos, la Fundación Zizua trabaja por medio de alianzas estratégicas, convenios de cooperación técnico científica y donaciones, con diferentes entidades como son: las Autoridades Ambientales Corporaciones Autónomas Regionales, grupos de investigación de universidades privadas y públicas, entes territoriales y empresas privadas. La Fundación Zizua ha desarrollado investigación básica en el Departamento de Casanare en convenio con CORPORINOQUIA, LA UNAD, LA UPTC Y UNISANGIL, en venado cola blanca y cuentan con la recopilación de información de línea base para la especie de Colombia y otros países latinoamericanos.



Fundación Zizua

Sede principal: Carrera 10 No 20-24
Sogamoso, Boyacá - Colombia
Subsede: Calle 20 No 8 -67
Yopal, Casanare - Colombia.
Cel.: +57 310 6786865
funzizua@gmail.com



**FUNDACIÓN PARA LA
INVESTIGACIÓN Y EL
DESARROLLO SOSTENIBLE
(FUNINDES)**

La Fundación FUNINDES es una organización no gubernamental sin ánimo de lucro, creada en 1997 como una entidad educativa e investigativa, con el objeto de impulsar procesos de educación, investigación y desarrollo sostenible, mediante la concentración y canalización de esfuerzos intelectuales, humanos, físicos, económicos y científicos con la finalidad de facilitar la protección de los recursos naturales en procura de un ambiente sano, limpio y apto para la vida en el territorio colombiano. Sus planes y programas dependen económicamente de donaciones, convenios o contratos con entidades estatales o de otra índole por medio de consultorías. En cumplimiento de estos objetivos ha desarrollado y está en el desarrollo de algunos proyectos enfocados principalmente hacia la investigación en peces, especialmente de las cuencas hidrográficas del Pacífico, Magdalena - Cauca y Orinoco, cuyos productos son libros especializados, inventarios, estandarización de metodologías de muestreo y descripción de especies nuevas para la ciencia.

Fundación FUNINDES

Carrera 61 No. 7 - 64 Apto 301 D
Cali, Valle del Cauca, Colombia
Cel. +57 (03) 300 7808683
funindes@colombia.com



**FUNDACIÓN UNIVERSITARIA
INTERNACIONAL DEL
TRÓPICO AMERICANO
UNITROPICO**

La Fundación Universitaria Internacional del Trópico Americano "UNITROPICO",

con sede en Yopal, Casanare, Orinoquia Colombiana, fue creada el 16 de marzo de 2000 como la Universidad de Casanare, como una asociación de utilidad común, sin ánimo de lucro, de participación mixta y como una institución Universitaria de Educación Superior,

La misión de la Fundación Universitaria Internacional del Trópico Americano es formar jóvenes y profesionales de Casanare, de la región, del país y de otras regiones del mundo con un elevado nivel cultural y con una visión integral de los problemas humanos y ambientales, que incluya una concepción innovadora y de curiosidad científica, una actitud tolerante y solidaria, un interés de alcanzar la excelencia y deseo de servir a sus comunidades y a sus conciudadanos. Especial énfasis se hará en la formación integral de los alumnos como investigadores científicos para el conocimiento de nuestras riquezas naturales, de nuestra biodiversidad y de nuestra diversidad étnica y cultural y para la generación y realización de prácticas sostenibles de desarrollo económico y social.

En la actualidad cuenta con 12 programas de pregrado y 1 programa de postgrado, e igualmente una amplia experiencia en la investigación de la biodiversidad y los aspectos socioeconómicos del Casanare.

Fundación Universitaria Internacional del Trópico Americano, UNITROPICO.

Carrera 19 # 39 - 40
Yopal, Casanare - Colombia
Tel: +57 (8) 6320715
Fax: +57 (8) 6320700
www.unitropico.edu.co



**INSTITUTO DE CIENCIAS
NATURALES - UNIVERSIDAD
NACIONAL DE COLOMBIA**

El Instituto de Ciencias Naturales, adscrito a la Facultad de Ciencias de la Universidad Nacional de Colombia, es el más importante centro de investigaciones sobre la flora, la fauna y los ecosistemas actuales y pasados representados en Colombia, al igual que sobre el uso y al conservación de estos recursos biológicos en el país. El Instituto de Ciencias Naturales es autoridad científica CITES (convención sobre el comercio internacional de especies amenazadas de fauna y flora silvestres) para Colombia, punto focal del país de la iniciativa global en taxonomía

del convenio de diversidad biológica (CBD), y punto focal para Colombia de ANDINONET, la red de países andinos miembros de BIONET- INTERNATIONAL (The Global Network for Taxonomy). Reúne las colecciones científicas más importantes del país sobre fauna, flora y arqueología, que se constituyen en patrimonio nacional de incalculable valor para el entendimiento de la diversidad biológica y cultural de Colombia. Estas colecciones y la información contenida en cada de los especímenes y restos arqueológicos, son importantes para el desarrollo de investigaciones orientadas al conocimiento de la biodiversidad y las relaciones de los grupos humanos con el ambiente. Las colecciones científicas son representativas de la biota colombiana, con cerca de 900.000 ejemplares, fundamentan el estudio de la biota pasada, actual y futura cuya utilidad va a la par con el avance de la ciencia y el desarrollo del conocimiento.

También el Instituto de Ciencias Naturales participa activamente en la formación de profesionales capacitados para la investigación y administración de nuestros recursos bióticos. Los grupos de investigación se reflejan directamente en los programas de postgrado en las modalidades de Maestría en Biología y a nivel de Doctorado en Ciencias - Biología, en sus líneas de Biodiversidad y Conservación, Manejo de Vida Silvestre, Palinología y Paleocología y Taxonomía y Sistemática.

**Instituto de Ciencias Naturales
Universidad Nacional de Colombia**

Ciudad Universitaria, Calle 53, Edif. 425
Tel.: +57 (1) 316 5000, Ext. 11501
Fax: +57 (1) 1 316 5365
Inscien_bog@unal.edu.co
www.icn.unal.edu.co



**INSTITUTO DE ESTUDIOS DE
LA ORINOQUIA (IEO)**

El Instituto de Estudios de la Orinoquia, fue creado mediante el Acuerdo 024 de 1997, emitido por el Consejo Superior Universitario, de la Universidad Nacional de Colombia, como una unidad académica que desarrolla actividades de investigación, docencia y extensión interdisciplinaria, con el fin de promover y ejecutar actividades de investigación, docencia y extensión universitarias en la región de la Orinoquia.



C. Lasso.

A través de este Instituto, la Universidad proyectó vincular las ciencias naturales y humanas, las artes y la tecnología, con la cultura y con los recursos y necesidades de la Orinoquia colombiana. Fundamentalmente, el Instituto se dedica a la promoción, orientación y coordinación de estudios en las diversas áreas del conocimiento relacionadas con la Región de la Orinoquia.

El Instituto de Estudios de la Orinoquia, tiene como misión mantener y ampliar el stock de conocimientos sobre la Orinoquia, y contribuir al desarrollo sostenible de la región y el país a través del desarrollo de proyectos de Investigación y Extensión (consultoría, asesoría, interventoría y educación continuada). En este sentido, la generación de conocimiento a través del fortalecimiento de las dinámicas de investigación en la región y el aporte a los procesos de desarrollo sostenible e integral basados en alta tecnología requiere de la participación de distintos actores; es así como el Instituto ha realizado investigación en diferentes áreas del conocimiento en compañía de instituciones académicas de carácter regional y con organismos estatales y privados de orden local, regional y nacional. El Instituto promueve acciones y proyectos en la región, con el apoyo de Instituciones como Colciencias, el Sena, la Oficina del Alto Comisionado de las Naciones Unidas para los Refugiados (ACNUR), el Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt, las Cámaras de Comercio de Arauca y Casanare y la Fundación el Alcaraván, entre otras; fortaleciendo la capacidad académica de la Universidad Nacional y así poder ofertarla en la región.

Instituto de Estudios de la Orinoquia

Universidad Nacional de Colombia
Unidad Camilo Torres.
Bloque 10, nivel 6, oficina 601
Telefax: +57 (0) 3165000 Ext. 10613/14/15
Bogotá D.C. - Colombia
ieorinoc_fiara@unal.edu.co
www.arauca.unal.edu.co



INSTITUTO DE INVESTIGACIÓN DE RECURSOS BIOLÓGICOS ALEXANDER VON HUMBOLDT IAVH

Creado en 1993, el Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von

Humboldt es el brazo investigativo en biodiversidad del Sistema Nacional Ambiental (SINA). El Instituto es una corporación civil sin ánimo de lucro, vinculado al Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial (MAVDT). Como parte de sus funciones, el Instituto se encarga de realizar, en el territorio continental de la Nación, investigación científica sobre biodiversidad, incluyendo los recursos hidrobiológicos y genéticos. Así mismo, coordina el Sistema de Información sobre Biodiversidad de Colombia y la conformación del inventario nacional de la biodiversidad.

En el contexto del Convenio sobre la Diversidad Biológica, ratificado por Colombia en 1994, el Instituto Humboldt genera el conocimiento necesario para evaluar el estado de la biodiversidad en Colombia y para tomar decisiones sostenibles sobre la misma.

El Instituto tiene cuatro programas de investigación:

- Política, legislación y apoyo a la toma de decisiones.
- Dimensiones socioeconómicas del uso y la conservación de la biodiversidad.
- Biología de la conservación y uso de la biodiversidad.
- Sistema Nacional de Información sobre biodiversidad de Colombia.

Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt (IAvH)

Calle 28A # 15 - 09 - Bogotá D.C. - Colombia
Tel.: +57 (1) 3202767
webmaster@humboldt.org.co



INSTITUTO DE ZOOLOGÍA Y ECOLOGÍA TROPICAL - UNIVERSIDAD CENTRAL DE VENEZUELA (UCV)

El Instituto de Zoología y Ecología Tropical (IZET) es un instituto de investigación de la Facultad de Ciencias de la Universidad Central de Venezuela (UCV). Dentro de las vastas disciplinas de Zoología y Ecología, IZET enfatiza la educación y la investigación en sistemática zoología, parasitología, ecología teórica y aplicada, estudios ambientales y conservación. El Instituto de Zoología y Ecología Tropical es el responsable del Museo de Biología de la Universidad Central de

Venezuela, que incluye una de las colecciones más importantes de peces en Latinoamérica y del Acuario "Agustín Codazzi", en el cual, a través de sus exhibiciones y programas educacionales, se disemina conocimiento al público acerca de los peces venezolanos y la conservación ambiental. El Instituto publica la revista científica Acta Biológica Venezolana, fundada en 1951.

Instituto de Zoología y Ecología Tropical - Universidad Central de Venezuela

Apartado 47058, Caracas, 1041 - A
Venezuela
<http://strix.ciens.ucv.ve/-instzool>



INSTITUTO VENEZOLANO DE INVESTIGACIONES CIENTÍFICAS (IVIC)

El IVIC es una institución del estado venezolano que tiene la visión de ser un ente impulsor y generador del desarrollo científico y tecnológico del país a través de la implementación de proyectos en áreas de impacto nacional e internacional. Su misión es generar nuevos conocimientos a través de la investigación científica, el desarrollo tecnológico y la formación de recursos humanos de alto nivel mediante postgrados del Centro de Estudios Avanzados (CEA). El Instituto es fuente de acopio informativo en el área, asesor y facilitador de servicios externos que garantizan el acceso directo y la difusión del conocimiento científico en Venezuela y en el mundo, además sirve de organismo consultivo para el Gobierno Nacional y entes privados venezolanos. El IVIC realiza sus actividades en disciplinas científicas como: docencia de pre y el post- grado, servicio y asistencia técnica y asesoría en las ramas agroambientales, biológicas, médicas, físicas, químicas, matemáticas, socio- antropológicas y tecnológicas, así como diversos proyectos interdisciplinarios. Los programas de maestría y doctorado comprenden las especialidades de Antropología, Bioquímica, Ecología, Fisiología y Biofísica, Genética Humana, Inmunología y Microbiología, Biología de la Reproducción Humana, Estudios Sociales de la Ciencia, Física, Matemáticas, Química y Física Médica. El Proyecto Biomedicinas del Bosque Tropical, adscrito al Centro de Biofísica y Bioquímica se encarga de prospectar, bioenseñar y validar la actividad biológica de compuestos naturales pertenecientes a la biodiversidad nacional en contra de enferme-



dades. Para ello no solo se colectan muestras vegetales para estudios bioquímicos, sino que se hacen inventarios de vegetación y flora en las áreas destinadas para prospección.

Instituto Venezolano de Investigaciones Científicas (IVIC)

Carretera Panamericana Km 11, Altos de Pipe. Centro de Biofísica y Bioquímica
Apartado Postal 21817
Caracas 1020 - A, Venezuela
Tel.: 00 58 212 5041468
Fax. 00 58 212 5041093



**MINISTERIO DE AMBIENTE,
VIVIENDA Y DESARROLLO
TERRITORIAL**

El Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial es la entidad pública del orden nacional rectora en materia ambiental, de vivienda, desarrollo territorial, agua potable y saneamiento básico que contribuye y promueve acciones orientadas al desarrollo sostenible, a través de la formulación, adopción e instrumentación técnica y normativa de políticas, bajo los principios de participación e integridad de la gestión pública. El Ministerio tiene como objetivos contribuir y promover el desarrollo sostenible a través de la formulación y adopción de las políticas, planes, programas, proyectos y regulación en materia ambiental, recursos naturales renovables, uso del suelo, ordenamiento territorial, agua potable y saneamiento básico y ambiental, desarrollo territorial y urbano, así como en materia habitacional integral. Ejerce un liderazgo en la toma de decisiones relacionadas con la construcción de equidad social desde la gestión ambiental, mediante la consolidación de una política de desarrollo sostenible y alianzas estratégicas con actores sociales e institucionales en diferentes escenarios de gestión intersectorial y territorial.

DIRECCIÓN DE ECOSISTEMAS

La Dirección de Ecosistemas del Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial es la dependencia responsable de generar los fundamentos técnicos para liderar y orientar la definición de la política y gestión ambiental, así como la toma de decisiones en relación con la diversidad biológica a partir de un enfoque ecosistémico que contribuya al desarrollo sostenible del país. Sus acciones contribuyen a la preservación, conservación, restauración, manejo, uso y aprovechamiento

de la diversidad biológica a nivel de ecosistemas, especies, genomas y otros niveles de organización como base estratégica actual y potencial para el desarrollo sostenible del país, a través de la formulación de políticas, planes, programas y regulaciones, así como la gestión ambiental en el ámbito de su competencia.

La Dirección de Ecosistemas tiene los siguientes objetivos misionales:

1. Formular e implementar las políticas, planes, programas, proyectos y regulación con respecto a la conservación, manejo, restauración y uso sostenible de los ecosistemas forestales, terrestres, acuáticos continentales, costeros y marinos y de la biodiversidad.
2. Formular el Plan Nacional de Desarrollo Forestal y coordinar su implementación.
3. Proponer, conjuntamente con la Unidad del Sistema de Parques Nacionales Naturales y las autoridades ambientales, las políticas y estrategias para la creación, administración y manejo de las áreas de manejo especial, áreas de reserva forestal y demás áreas protegidas y la delimitación de las zonas amortiguadoras de las áreas del Sistema de Parques Nacionales Naturales
4. Diseñar y proponer las reglas y criterios técnicos y metodológicos para la zonificación y ordenación ambiental de los ecosistemas de valor estratégico como apoyo a los procesos de ordenamiento territorial.
5. Proponer los criterios técnicos para el establecimiento de las tasas de uso y aprovechamiento de los recursos naturales renovables y la definición de metodologías de valoración de los costos ambientales por el deterioro y/o conservación de los ecosistemas y sus recursos asociados.
6. Coordinar con las entidades del Sistema Nacional Ambiental -SINA la implementación de sistemas de inventarios, la definición de criterios técnicos y metodologías para establecer las especies y cupos globales para el aprovechamiento de bosques naturales.
7. Proponer los criterios técnicos para el ordenamiento, manejo y restauración de cuencas hidrográficas.
8. Regular las condiciones generales del uso sostenible, aprovechamiento, manejo, conservación y restauración de la diversidad biológica tendientes a prevenir, mitigar y controlar su pérdida y/o deterioro.
9. Vigilar que el estudio, exploración e investigación de nacionales o extranjeros en relación a los recursos naturales, respete la soberanía nacional y los derechos

de la Nación sobre los recursos genéticos.

10. Aportar los criterios técnicos que deberán considerarse dentro del proceso de licenciamiento ambiental y demás instrumentos relacionados.
11. Formular y conceptuar para el desarrollo de un marco normativo en materia de recursos genéticos.
12. Proponer y coordinar las prioridades de investigación que en el área de su competencia deben adelantar los institutos de investigación y realizar su seguimiento.
13. Fijar de común acuerdo con el Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural especies y los volúmenes de pesca susceptibles de ser aprovechados en las aguas continentales y en los mares adyacentes con base en los cuales la autoridad competente, expedirá los correspondientes permisos de aprovechamiento.
14. Aportar los criterios técnicos requeridos para la adopción de las medidas necesarias para asegurar la protección de especies de flora y fauna silvestres amenazadas; e implementar la Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora – CITES.

Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial. Dirección de Ecosistemas
Calle 37 No. 8-40
Tel.: +57 (1) 3323400 Ext. 2340
Fax: +57 (1) 3323457
www.minambiente.gov.co



**PARQUES NACIONALES
NATURALES DE COLOMBIA**

Parques Nacionales Naturales es una entidad adscrita al Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, que ejerce como autoridad ambiental en las áreas del Sistema de Parques Nacionales Naturales de Colombia, lidera procesos de conservación, administración y coordinación de áreas protegidas, contribuyendo al ordenamiento ambiental del país, con el propósito de conservar in situ la diversidad biológica y ecosistémica, proveer y mantener bienes y servicios ambientales, proteger el patrimonio cultural y el hábitat natural donde se desarrollan las culturas tradicionales como parte del Patrimonio Nacional y a portar al desarrollo Humano Sostenible.

En la actualidad el Sistema de Parques Nacionales Naturales de Colombia está conformado por 56 áreas protegidas, que ocupan



C. Lasso.

12.602.320,7 de hectáreas y el porcentaje del territorio que se conserva en los Parques Nacionales es 1.30 % territorio marino y 9.98 % territorio terrestre. En estas áreas se protege gran parte del tesoro natural del país que a su vez es riqueza irremplazable para todo el planeta: 10% de la biodiversidad mundial, Colombia es el primero en el mundo en diversidad de aves, segundo en diversidad de plantas y anfibios, tercero en diversidad de reptiles.

En el sistema de Parques Nacionales Naturales están representados 28 de los 41 distritos biogeográficos del país. Se mantiene cerca del 40% de los 58 centros de biodiversidad local única. Incluye el 12% de los refugios húmedos y secos de Latinoamérica y dos de las más importantes zonas de alta biodiversidad mundial: el corredor del Chocó biográfico y los bosques amazónicos. Más de 25 millones de personas dependen del agua suministrada por las áreas protegidas, es decir de manera directa a 31 por ciento de la población colombiana y, de manera indirecta a 50 por ciento. Las áreas protegidas son responsables del 20% de los recursos hídricos que abastecen de energía eléctrica al país y contribuyen al crecimiento vegetal y la producción de oxígeno.

En sus territorios están incluidas cuatro de las seis estrellas hidrográficas más importantes. Más del 62% de los acuíferos de Colombia se origina en áreas del sistema y allí se protege el 75% de las lagunas y ciénagas naturales. El 76% de los Parques Nacionales Naturales contiene ecosistemas de humedales. Al menos 40 pueblos indígenas y decenas de comunidades afrocolombianas utilizan las áreas protegidas en el sistema de Parques Nacionales Naturales para garantizar su supervivencia y el mantenimiento de sus culturas. Casi la mitad de los 82 pueblos indígenas del país están directamente relacionados con las áreas protegidas existentes. Con ellos se conserva el patrimonio histórico y cultural de los diferentes grupos humanos de Colombia.

Parques Nacionales Naturales de Colombia
Cra 10 No. 20 - 30. Dir. General - Piso 5
Tel.: +57 (1) 3532400 ext. 566 - 590
www.parquesnacionales.gov.co



PONTIFICIA UNIVERSIDAD JAVERIANA. FACULTAD DE ESTUDIOS AMBIENTALES Y RURALES

Su misión es impulsar prioritariamente la investigación y la formación integral centrada

en los currículos; fortalecer su condición de universidad interdisciplinaria. El Proyecto Educativo de la Pontificia Universidad Javeriana comprende las directrices concretas para el ejercicio de las funciones universitarias que desarrolla la comunidad educativa en el marco de la formación integral de sus miembros y en la perspectiva de la interdisciplinariedad. Las funciones de docencia, investigación y servicio convergen en el que hacer general de la Institución y generan relaciones interpersonales y de organización que involucran a todos los estamentos de la Universidad y aun a personas o entidades de fuera de ella.

La misión de la Facultad de Estudios Ambientales y Rurales es generar y transmitir conocimiento científico desde un enfoque interdisciplinario y participativo, dirigido a la formación integral, al estudio y solución de problemas ambientales y rurales en el marco del desarrollo sostenible. Fue creada en 1997 integrando de varias unidades académicas y programas docentes de la Universidad, con trayectoria académica e investigativa en los temas concernientes al ambiente y el desarrollo rural. Hoy en día la Facultad está constituida por: el instituto de estudios ambientales para el Desarrollo - IDEADE; El instituto de estudios rurales- IER; El departamento de Desarrollo Rural; el departamento de ecología y territorio; la carrera de ecología; la especialización en gestión de empresas del sector solidario; la maestría en desarrollo rural; la maestría en gestión ambiental y el doctorado en estudios ambientales y rurales.

Facultad de Estudios Ambientales y Rurales

Transv.4° No.42-00
Bogotá, D.C. - Colombia.
Edificio J. Rafael Arboleda, S.J. Piso 8
Tels: + 57 (1) 320 8320 ext. 4814 - 4811 - 4810



SECRETARIA DEPARTAMENTAL DE SALUD DE VAUPÉS

Entidad del orden departamental responsable de la construcción de políticas públicas en salud, inspección vigilancia y control de los planes y programas ejecutados por los actores del sistema general de seguridad social en salud. Vigila y controla dentro de los componentes de salud ambiental, nutrición y programa de enfermedades transmitidas por vectores, los riesgos de tipo biológico asocia-

dos al consumo y a la interacción del hombre con el ambiente físico y poblaciones naturales. Adelanta desde el programa de E.T.V y laboratorio de Entomología, investigaciones de tipo operativo orientadas a mitigar las interacciones negativas de los habitantes con serpientes venenosas, insectos transmisores de enfermedades y otros animales con potencial de daño para los humanos en el departamento de Vaupés.

Secretaria departamental de Salud de Vaupés. Gobernación de Vaupés

Cra 13 A N°15 A 127
Barrio El Centro
Telefax: 09856 42051
Mitú, Vaupés - Colombia
saludvaupes@yahoo.com



THE NATURE CONSERVANCY (TNC) - COLOMBIA

The Nature Conservancy es la organización global líder que tiene como misión la conservación de tierras y aguas ecológicamente importantes para la gente y para la naturaleza. TNC desarrolla en Colombia, junto con sus socios, evaluaciones del estado de los ecosistemas y determina objetos de conservación a escala del paisaje. Esta información se constituye en una herramienta básica para proponer alternativas para evitar, mitigar o compensar el daño que se hace sobre los ecosistemas del país.

En la actualidad, han sido identificadas las áreas prioritarias de conservación en las zonas marinas del Mar Caribe y el Océano Pacífico, el Caribe y el Pacífico continental, los Andes colombianos, la cuenca del Río Magdalena y los Llanos orientales.

Este ejercicio proporciona a todos los sectores del país información invaluable sobre donde está la biodiversidad del país y cómo se debería conservar. Así, permite la planificación informada y la inclusión de la biodiversidad en los primeros pasos del ciclo de megaproyectos de infraestructura y desarrollo en el país incluyendo actividades como hidrocarburos, minería, carreteras, hidroeléctricas y puertos.

The Nature Conservancy (TNC) - Colombia

Carrera 7 #80-49 Oficina 204
Tel: (0057) 1- 321-4051



Bogotá D.C. - Colombia
<http://espanol.tnc.org/dondetrabajamos/colombia/>



UNIVERSIDAD DE LOS LLANOS

La Universidad de los Llanos es una institución de educación superior de carácter público creada mediante la Ley 8 del 30 y el Decreto 2513 de 1974. Funciona desde el 1 de febrero de 1975 y se ha concentrado en la formación de profesionales que necesita la región de los Llanos Orientales de Colombia. Está considerada como “el proyecto estratégico más importante de la Orinoquía”. Tiene establecido en su misión “formar integralmente ciudadanos, profesionales y científicos con sensibilidad y aprecio por el patrimonio histórico, social, cultural y ecológico de la humanidad, competentes y comprometidos en la solución de los problemas de la Orinoquía y el país con visión universal, conservando su naturaleza como centro de generación, preservación, transmisión y difusión del conocimiento y la cultura”. Según los expresa su PEI, “propende por ser la mejor opción de educación superior de su área de influencia, dentro de un espíritu de pensamiento reflexivo, acción autónoma, creatividad e innovación. “Como institución de saber y organización social, mantiene estrechos vínculos con su entorno natural a fin de satisfacer y participar en la búsqueda de soluciones a las problemáticas regionales. Para ello se apoya en la tradición académica y, al contar con un acervo de talento humano de probadas capacidades y calidades, interpreta, adecua y se apropia de los avances de la ciencia y la tecnología para cualificarse, a través de la docencia, la investigación y la proyección social.” Se rige por principios como la autonomía, universalidad, responsabilidad social, pluralidad argumentada, equidad, libertad de cátedra y convivencia. Su oferta educativa para los habitantes de la región se caracteriza por la pertinencia, participación, flexibilidad y enfoque investigativo, integración teórico-práctica e interdisciplinariedad. En la actualidad ofrece 16 programas de pregrado y 15 programas de posgrado.

Universidad de Los Llanos
Sede Barcelona
Km. 12 Vía Puerto López
PBX: 661 68 000
Sede San Antonio

Calle 37 No. 41 - 02 Barzal
PBX: 661 69 00
Villavicencio, Meta - Colombia
<http://web.unillanos.edu.co/new/>



UNIVERSIDAD NACIONAL EXPERIMENTAL DE GUAYANA - UNEG

Es misión de la Universidad Nacional Experimental de Guayana, formar ciudadanos, intelectuales y líderes para la transformación socio-cultural y técnico-científica que aseguren el desarrollo social y económico sustentable, con respeto y protección al ambiente y a la diversidad biológica y cultural de la región Guayana para las generaciones futuras. La UNEG se constituye en un espacio de construcción colectiva de conocimientos y compartir de saberes, fomentando el arraigo cultural en el marco de la diversidad, fundamentada en la ética, la solidaridad, la paz, la libertad académica, la autorreflexión crítica y comprometida con la preservación y defensa de los valores que hacen posible la convivencia ciudadana y el respeto a los derechos humanos como patrimonio fundamental de la sociedad.

Los objetivos institucionales representan los propósitos específicos enmarcados en la misión. Los mismos son permanentes en el tiempo y orientan las acciones hacia la situación deseada.

1. Desarrollar el potencial humano en los campos sociocultural y tecnocientífico y ambiental que requiere el desarrollo sostenible de la región Guayana.
2. Afianzar los procesos culturales y sociopolíticos para la profundización de la democracia directa y protagónica, en atención a la etnodiversidad en la región Guayana.
3. Asegurar los procesos de investigación y desarrollo orientados a la búsqueda de respuestas innovadoras a los requerimientos del desarrollo sostenible de la región Guayana, fomentando la integración de las iniciativas interinstitucionales.
4. Asegurar la vigencia permanente de la calidad en las estructuras y los procesos académicos - administrativos para dar respuesta oportuna a las demandas de la sociedad en atención a la diversidad biológica, cultural y geográfica de la región Guayana.

5. Rectorar la integración de los recursos - humanos, tecnológicos y financieros - que conforman el sub-sistema de Educación Superior en la región Guayana y de éstos con los demás niveles del sistema educativo regional.

Universidad Nacional Experimental de Guayana - UNEG

Av. Las Américas, 3er. Piso, Pto. Ordaz
Estado Bolívar - Venezuela
Telefax: 58 (0) 286 - 9225673
<http://site.uneg.edu.ve/>



WWF - LA ORGANIZACIÓN MUNDIAL DE CONSERVACIÓN

Fundada el 11 de Septiembre de 1961. WWF es una organización global que actúa localmente a través de una red de más de 90 oficinas en 40 países alrededor del mundo las cuales varían en su grado de autonomía y con una red de colaboradores de casi 5 millones de personas. WWF trabaja por un planeta vivo. Su misión es detener la degradación ambiental de la Tierra y construir un futuro en el que el ser humano viva en armonía con la naturaleza:

1. Conservando la diversidad biológica del mundo.
2. Asegurando que el uso de los recursos naturales renovables sea sostenible.
3. Promoviendo la reducción de la contaminación y del consumo desmedido

WWF - Programa Regional Amazonas Norte y Chocó Darién

Oficina Principal: Carrera 35 No. 4A-25
Tel.: +57 (2) 558 25 77
Fax: +57 (2) 558 25 88
Cali, Colombia
Oficina Bogotá: Calle 70 A No. 12-08
Tel.: 57 (1) 313 22 68 /70/71
Fax: 57 (1) 217 80 93
www.wwf.org.co
www.panda.org



Cissus sp. Casanare. Foto: A. Navas.



AGRADECIMIENTOS

El Comité Editorial agradece a todos los participantes del Segundo Taller Binacional y a los autores de los casos de estudio, quienes publicaron sus resultados inéditos en esta obra que hoy presentamos. Mención especial a la Directora del Instituto de Investigación de los Recursos Biológicos Alexander von Humboldt, Eugenia Ponce de León Chau, por haber abierto el espacio institucional que permitió la realización de este Taller.

A las organizaciones que han respaldado y liderado de primera mano esta iniciativa: Fundación La Salle de Ciencias Naturales de Venezuela (Museo de Historia Natural La Salle, Estación Hidrobiológica de Guayana e Instituto Caribe de Antropología y Sociología); Instituto de Investigación de los Recursos Biológicos Alexander von Humboldt; WWF Colombia; Fundación Omacha; Fundación Palmarito y Universidad Nacional de Colombia (Instituto de Estudios de la Orinoquia).

Este esfuerzo no habría sido posible sin la participación de los diferentes autores y el respaldo de sus organizaciones e instituciones. En Venezuela: AC BioHábitat-Venezuela; Estación Biológica El Frío (Asociación Amigos de Doñana); Fundación Phelps (Colección Ornitológica Phelps); Instituto Venezolano de Investigaciones Científicas (IVIC); Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias (INIA-Estación Experimental San Fernando de Apure); Ministerio del Poder Popular para el Ambiente; Universidad Central de Venezuela-Instituto de Zoología y Ecología Tropical (UCV-IZT); Universidad Nacional Experimental de los Llanos Ezequiel Zamora (UNELLEZ) y Universidad Experimental de Guayana (UNEG).

En Colombia: Asociación Calidris; Corporación para el Desarrollo Sostenible del Norte y Oriente Amazónico (CDA); Corporación Colombia Internacional (CCI); Corporinoquia; Corporación Kotsala; Fundación Horizonte Verde; Fundación Puerto Rastrojo, Fundación Etnollano; Fundación Panthera Colombia; Fundación Estación Biológica Bachaqueros; Fundación Mariano Ospina Pérez; Fundación Zizua; Fundación Funindes; Fundación Univer-

sitaria Internacional del Trópico Americano- Unitrópico; Instituto de Investigaciones de la Orinoquia (UNAL); Instituto de Ciencias Naturales (ICN-UNAL); Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas- SINCHI; Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial; Secretaría Departamental de Salud de Vaupés; Universidad de los Llanos (Unillanos) y Universidad de los Andes.

Los autores del capítulo de flora y vegetación de Venezuela agradecen a sus instituciones (IVIC, FLSCN, UNEG,) y a todos los investigadores que han aportado al conocimiento de este tema en Venezuela y cuya síntesis mostramos aquí; gracias a la voluntad conjunta del Instituto de Investigación de los Recursos Biológicos Alexander von Humboldt, WWF Colombia, Fundación Omacha, Fundación Palmarito, Instituto de Estudios de la Orinoquia y Fundación La Salle de Ciencias Naturales. Nuestra gratitud a Carlos Lasso por su compromiso generoso.

Los autores del capítulo de peces agradecen a los colegas que participaron en la definición de las subregiones biogeográficas y áreas prioritarias para la conservación del recurso ictiológico: Donald Taphorn, Gilberto Cortés, José Iván Mojica, Hernando Ramírez, Rosa Elena Ajiaco, Ana Isabel Sanabria, Francisco Villa, Armando Ortega, Juan David Bogotá, Germán Galvis y Martha Campos.

Los autores del capítulo de anfibios y reptiles agradecen a John Lynch, Santiago Castroviejo-Fischer, Ángela Suárez y Hollman Miller por sus valiosos aportes durante la jornada de trabajo del II Taller Binacional. A César Barrio-Amorós por ofrecer algunas de las fotografías que ilustran el capítulo de herpetofauna.

Los autores del capítulo de aves agradecen a Gary Stiles, William Bonilla y Juan David Amaya por su valiosa contribución durante este Taller Binacional, base de este documento. Agradecen también a diferentes organizaciones como la Colección Ornitológica Phelps Venezuela, WWF Colombia, Asociación Calidris, Fundación Omacha y Corporación Kotsala que han promovido y desarrollado mu-



AGRADECIMIENTOS

C. Lasso.

chos de los estudios que han sido base para esta contribución.

Los autores del capítulo de mamíferos agradecen a los participantes de la mesa mastozoológica del Taller Binacional: Sonia Adame, Fernando Castillo, Diana Morales, Carmen Rosa Largo, María Angelica Montes y Alejandra Baquero. En Venezuela a Olga Herrera, Belkis A. Rivas, Haidy Rojas y Daniel Lew de la Fundación La Salle de Ciencias Naturales (Museo de Historia Natural); Javier Sanchez del Ministerio del Poder Popular para el Ambiente; a Julián Quesada, Andrés Felipe Alfonso y Juan David Aristizabal por su cooperación en la organización de los datos. Finalmente a Carlos A. Lasso por el apoyo, la constancia y valiosa gestión de este proceso.

Gracias a nuestros colegas por ceder sus fotografías para esta publicación: Aniello Barbarino, Alejandro E. Siblesz Vera, Alfredo Navas, Andrés Acosta, Ángel Fernández, Angélica Díaz-Pulido, Antonio Machado-Allison, Camila Plata, J. Celsa Señaris, Cesar Suárez, Cesar Barrio-Amorós, Donald Taphorn, Fernando Rojas-Runjiac, Francisco Castro, Francisco Nieto, Franklin Rojas, Gustavo Romero, Jeisson Zamudio – Asociación Calidris, Juan M. Rengifo, Leeanne Alonso, Miguel Lentino, Nadia Milani, Natalia Ocampo, Oscar Lasso-Alcalá, Oscar Mahecha, Pascual Soriano, Paula Sánchez-Duarte, Sebastián Restrepo, Steve Winter – Panthera y a la Unidad de Producción Audiovisual del Instituto Humboldt (UPA).

A Carmen Candelo (WWF) en la moderación y guía del Taller; Mónica Morales-B., Angélica Díaz-Pulido y Claudia Villa (IAvH) por el apoyo en el proceso del taller y posterior edición, así como a Luisa F. Cuervo por su excelente trabajo editorial; a Carlos Sarmiento, Carlos Pedraza, Juliana Rodríguez (IAvH), Cesar F. Suárez, Andrés Felipe Trujillo y Leidy Cuadros (WWF) por la elaboración de los mapas.

En el caso de estudio sobre la contaminación mercurial y por agroquímicos los autores expresan su agradecimiento a WWF Colombia. Igualmente a Patricia Falla y al Instituto

Alexander von Humboldt, quienes con la GTZ en el marco del proyecto Biodiversidad del Orinoco, apoyaron con recursos la evaluación de tóxicos en Colombia. En Venezuela, agradecemos el permanente respaldo de la Fundación La Salle de Ciencias Naturales y la participación de los investigadores y pescadores que colaboraron en la recolección de las muestras. En Colombia, gracias a Patricia Camargo, María Stella Matallana, Marcela Velasco y Lucía Bermúdez por su apoyo en la toma de muestras. Igualmente agradecemos a la CDA en San José de Guaviare e Inírida. Finalmente expresamos nuestro agradecimiento a Catalina Gómez, Salvador Herrando Pérez y Marisol Beltrán por sus comentarios al manuscrito.

Francisco Castro agradece a Antonio Machado-Allison, Anabel Rial, Saulo Usma, Carlos A. Lasso y Angélica Díaz por su colaboración en la revisión del artículo. A Luz Mila Quiñones Méndez por el apoyo logístico brindado en el Herbario Llanos de la Universidad de Llanos y a las personas que colaboraron en el trabajo de campo.

Este Portafolio reúne mucha de la información binacional recopilada en los últimos siete años por WWF y sus socios en Colombia y Venezuela. Saulo Usma agradece especialmente todo el apoyo recibido por parte de Mary Lou Higgins, Luis German Naranjo, Ximena Barrera, Sandra Valenzuela, Alice Eymard Duvernay, Marco Flores, Cesar Suarez, Carmen Candelo, Julio Mario Fernandez, Hannah Williams y Heinz Stalder (q.e.p.d.). Igualmente, a los socios de la Mesa Orinoco (GTZ, Instituto von Humboldt, Fundación Omacha, Unillanos, Pontificia Universidad Javeriana, Unitrópico, Corporinoquia, Cormacarena, CDA, Parques Nacionales, Fundación Horizonte Verde), Fundación La Salle de Ciencias Naturales, Fudena, TNC, Fundación Puerto Rastrojo, Unellez, Universidad Simón Bolívar y la Universidad Central de Venezuela.

Por último, queremos agradecer a Conservación Internacional Colombia, especialmente a su director, Fabio Arjona, por el apoyo recibido para hacer posible esta publicación.



RESUMEN EJECUTIVO

Anabel Rial, Carlos A. Lasso Alcalá, Carlos Sarmiento, Carlos Pedraza y Juliana Rodríguez

ÁREA DE ESTUDIO

La cuenca del Orinoco se localiza al norte de Suramérica entre -60 y -75 grados de longitud y entre los 2 a 10 grados de latitud norte. El Orinoco es uno de los ríos más largos de Suramérica (2.150 km), el tercero a nivel mundial en caudal (31.061 m³/seg) y el quinto en transporte de sedimentos (150 millones de ton/año). Se extiende a lo largo de 981.446 km² compartidos por Venezuela (65%) y Colombia (35%) y sintetiza las tres grandes estructuras geológicas de la naturaleza: cordilleras de plegamiento, escudos o cratones y megacuenas de sedimentación, así como los tres tipos de agua: blancas (turbias), claras y negras (color té). Bajo el enfoque ecosistémico de ecorregiones terrestres y ambientes acuáticos, se reconocen en ella diez grandes regiones incluyendo los corredores ribereños: 1) Zona de transición Orinoco-Amazonas, 2) Delta del Orinoco, 3) Corredor Medio Orinoco, 4) Corredor Bajo Orinoco, 5) Corredor Alto Orinoco, 6) Guayanesa, 7) Costera, 8) Andina, 9) Llanera y 10) Altillanura orinoquense.

Se definieron sus límites al occidente por la división de aguas de la cordillera Oriental en Colombia, al oriente por su desembocadura en el Océano Atlántico, al norte por la divisoria de aguas de la vertiente sur de la cordillera de la Costa en Venezuela y al sur, por la cuenca del río Guaviare incluyendo Inírida, Atabapo y todo el Estado Amazonas de Venezuela, excluyendo la cuenca del río Negro.

METODOLOGÍA

Más de 90 participantes de unas 32 instituciones y con especialidad en diferentes temas, se reunieron en durante una semana en Bogotá, en el marco del Primer Taller Binacional de Identificación de Áreas Prioritarias para la Conservación y Uso Sostenible de la Biodiversidad en la Cuenca del Orinoco, para analizar la información disponible y proponer áreas prioritarias para la conservación. La metodología se llevó a cabo por grupos (flora y vegetación, insectos,

peces, anfibios y reptiles, aves y mamíferos), donde cada uno definió las subregiones biogeográficas pertinentes y analizó en cada una el respectivo estado del conocimiento. El análisis de estado del conocimiento consideró tres variables: 1) esfuerzo de muestreo, 2) nivel de conocimiento y 3) vacíos de información, y la valoración de la importancia biológica otras cinco: 1) riqueza, 2) número de endemismos, 3) número de especies amenazadas, 4) número de especies con valor de uso y 5) procesos ecológicos o evolutivos relevantes.

Finalmente y en razón del análisis de las variables se nombraron las áreas importantes para la conservación de cada grupo y finalmente en consenso para todos. Los resultados incluyen 220 objetos distribuidos de la siguiente manera:

- 71 subregiones biogeográficas para los seis grupos taxonómicos (flora y fauna).
- 29 cuencas hidrográficas para el análisis de importancia biológica del grupo de peces.
- 101 áreas nominadas por los diferentes grupos.
- 19 áreas seleccionadas por consenso de la intersección de las anteriores y otras adicionadas por la plenaria del grupo de especialistas.

RESULTADOS

Flora y vegetación

Definición de regiones y subregiones biogeográficas
Siguiendo criterios florísticos y de vegetación, se diferenciaron ocho grandes regiones: 1) Amazonas, 2) Andes Altos, 3) Andes-Piedemonte, 4) Cordillera de La Costa, 5) Guayana Norte, 6) Guayana Sur, 7) Llanos y 8) Orinoco-Delta. En dichas regiones se definieron 29 subregiones. 1. Amazonas: a) Bosque de transición amazónica, 2. Andes altos: a) Bosques, arbustales y páramos del orobioma andino semihumedo, b) Bosques, arbustales y páramos del orobioma andino húmedo, c) Bosques, arbustales y páramos del oro-



C. Lasso.

bioma andino Serranía de la Macarena 3. Andes-Piedemonte: a) Bosques semicaducifolios y arbustales xerofíticos del piedemonte andino norte, b) Bosques semicaducifolios del piedemonte andino medio, c) Bosques siempreverdes del piedemonte andino sur. 4. Cordillera de la costa: a) Bosques montanos y submontanos de la Cordillera de la Costa. 5. Guayana norte: a) Sabanas arboladas occidentales del norte de la Guayana, b) Sabanas arbustivas orientales del norte de la Guayana. 6. Guayana sur: a) Sabanas inundables de arenas blancas Inírida-Atabapo, b) Bosques húmedos de arenas blancas, c) Bosques en áreas de afloramientos, d) Sabanas, bosques y arbustales de la altiplanicie Gran Sabana, e) Herbazales, arbustales y bosques montanos de los tepuyes orientales, f) Herbazales, arbustales y bosques montanos de los tepuyes occidentales, g) Bosques húmedos de la Guayana oriental, h) Bosques húmedos de Guayana occidental. 6. Llanos: a) Sabanas inundables, b) Sabanas de altillanura húmeda, c) Sabanas de altillanura seca, d) Sabanas de altillanura seca arenosa eólica, e) Sabanas de galeras, f) Sabanas de llanos altos centrales, g) Sabanas de llanos orientales. 7. Bosques y herbazales del Delta: Bosques: a) arbustales y herbazales inundables del Corredor Bajo Orinoco, b) Bosques, arbustales y herbazales inundables del Corredor Medio Orinoco, c) Bosques, arbustales y herbazales inundables del Corredor Alto Orinoco.

Estado del conocimiento

Como resultado del trabajo conjunto de especialistas e instituciones en Venezuela, han sido publicadas obras generales que representan un gran aporte al conocimiento de este tópicico en la Orinoquia. Las más recientes incluyen el Nuevo Catálogo de la Flora de Venezuela, el Catálogo Ilustrado de la Flora de los Llanos, los diversos volúmenes de la Flora de la Guayana, las Plantas Acuáticas de Venezuela y de los Llanos Inundables, los boletines RAP y diversas floras locales andinas y del extenso corredor del Orinoco. En Colombia, pese a la complejidad del orden público en algunas áreas de la Orinoquia, el estado del conocimiento de la flora ha avanzado de manera notoria en los últimos diez años. Se cuenta con trabajos a nivel de inventarios muy detallados en áreas como la Selva de Matavén y el Parque Nacional Natural El Tuparro en el departamento del Vichada y la Estrella Fluvial de Inírida. Son necesarios esfuerzos como el presente trabajo que tengan la capacidad de articular y hacer visible la suma de aportes. La riqueza estimada para la cuenca en Venezuela es de 15.820 especies. Las regiones más estudiadas han sido la Guayana sur, el delta del Orinoco y los Llanos. La mayor diversidad de especies endémicas corresponde a los tepuyes de la Guayana, mientras que en los Andes y en el Corredor Orinoco se concentran la mayo-

ría de las plantas amenazadas. El 35% de las especies de la región son endémicas de Colombia y cerca de 75 especies amenazadas en Colombia habitan en esta cuenca. El uso de este recurso tiene diversos fines. Al menos 75 especies son empleadas en ambos países, principalmente en el Amazonas, los Andes y el delta del Orinoco. Los procesos ecológicos vitales se llevan a cabo en los bosques de transición del Amazonas, los Andes y los llanos inundables y se refieren a la captación de carbono, el refugio de fauna y el conjunto de beneficios que proveen los humedales.

Áreas prioritarias nominadas

Analizados los aspectos de riqueza, endemismo, especies amenazadas, especies con valor de uso y procesos ecológicos, las áreas del piedemonte andino, llanos inundables, cuenca de los ríos Tomo-Vichada, Estrella Fluvial Atabapo-Inírida y Corredor Bajo Orinoco-Delta Sur, son prioritarias para la conservación de la flora y la vegetación de esta cuenca.

Insectos

El análisis incluyó solo la porción de la cuenca colombiana y consideró los tres grupos focales del programa de inventarios del Instituto Humboldt: escarabajos coprófagos, mariposas y hormigas.

Definición de subregiones biogeográficas

Se definieron cuatro subregiones a partir del mapa de vegetación, fusionadas de las sub-áreas escogidas para los tres grupos de insectos que habitan distintos tipos de cobertura vegetal en los diferentes paisajes de la Orinoquia: 1) piedemonte llanero; 2) corredor Estrella Fluvial - El Tuparro: sabanas y bosques de la penillanura Guainía-Vaupés, incluyendo el Parque Nacional Natural (P.N.N.) El Tuparro y la Selva de Matavén; 3) sabanas inundables y 4) bosques húmedos - Reserva Nacional Natural Nukak.

Estado del conocimiento

En Colombia se han estudiado aceptablemente algunos grupos (e.g. Ephemeroptera, Plecoptera, Mantodea, Thysanoptera, Coleoptera, Himenoptera, Lepidoptera y Diptera), pero no existen catálogos, claves, monografías y estudios regionales. Los insectos de la región de la Orinoquia han sido poco estudiados, por tanto no hay datos completos sobre su riqueza. El esfuerzo de muestreo en hormigas y mariposas ha sido mayor en el piedemonte y las sabanas inundables y bajo para los tres grupos de insectos en los bosques húmedos de la Reserva N.N. Nukak. La riqueza de escarabajos coprófagos es alta en el piedemonte, media en el corredor Estrella Fluvial y R.N.N. Nukak y muy bajo



en las sabanas inundables. Se han registrado 105 especies de escarabajos coprófagos para la Orinoquia colombiana, 25 de ellas son nuevos registros según el listado de especies de Colombia, aportando el 35% de las especies de todo el país. La zona del eje cafetero ha sido mejor estudiada, sin embargo, la región de la Orinoquia presenta un número alto de especies comparado con el bajo esfuerzo de muestreo y los vacíos de información en la región. La riqueza de especies de hormigas es alta en el piedemonte y la R.N.N. Nukak y muy bajo en las sabanas inundables. En la Reserva de la Macarena (subregión Piedemonte) y R.N.N. Nukak la riqueza de especies es de 95 y 158 especies, respectivamente. La riqueza preliminar de mariposas en la región Orinoquia asciende a 158 especies, considerando solo los registros de la colección del Instituto de Ciencias Naturales de la Universidad Nacional de Colombia. Al menos cinco escarabajos coprófagos son endémicos de la cuenca y aunque más de 350 especies de mariposas son endémicas de Colombia aun no se conoce cuántas de ellas son exclusivas de la cuenca del Orinoco. Tampoco se conoce el número de insectos amenazados para la región. Dada la antigüedad de este grupo de fauna su importancia en los procesos ecológicos y su valor de uso es probablemente mayor de la que hemos conocer aún.

Áreas prioritarias nominadas

Se seleccionaron doce áreas prioritarias para la conservación de escarabajos coprófagos, hormigas y mariposas ubicadas en las cuencas del río Duda, alto Guaviare y alto río Meta, río Tomo y Vichada, Estrella Fluvial del Inírida y llanuras de Arauca y Casanare.

Peces

Definición de regiones y subregiones biogeográficas

Integrando los resultados del anterior taller binacional del 2004 y la nueva información, se afinó la selección de 18 subregiones biogeográficas, 15 de ellas bien definidas y tres con poca información disponible, que sirven también para los crustáceos decápodos de la Orinoquia colombiana (Campos com. pers.) y venezolana (Lasso obs. pers.). Partiendo de estas, se delimitaron las subcuencas de la Orinoquia como unidad de trabajo natural para los análisis. 1) Andina, 2) abanicos de ríos trenzados del piedemonte andino, 3) llanos bajos inundables de Colombia y Venezuela, 4) llanos centrales no inundables de Venezuela, 5) vegas de grandes ríos con aguas blancas y planicies de inundación, 6) río Orinoco desde la Estrella Fluvial de Inírida (confluencia de los ríos Inírida, Guaviare, Atabapo y Alto Orinoco) hasta el raudal de Atures, 7) altillanura, 8) sabana llanera con afloramiento del Escudo Guayanés, 9) tierras

bajas adyacentes al Escudo de Guayana, 10) tierras altas del Escudo Guayanés (mayormente desconocidas) GAP, 11) delta del Orinoco, 12) zona especial complejo Ríos Aguaro-Guariquito, 13) zona especial Caño Guaritico, llanos de Apure, 14) zona especial río Nula (enclave selvático Sarare-Saravena).

Estado del conocimiento

Actualmente, se conocen cerca de un millar de especies de peces en la cuenca del río Orinoco, ampliamente distribuidos y ocupando una gran diversidad de ambientes acuáticos que incluyen cauces principales de ríos de aguas blancas, claras y negras, caños, madrevejas, lagos y lagunas de rebalse, sabanas y bosques inundados, y biotopos frágiles y especiales como los morichales. Hay un gran número de subcuencas que están mediana o altamente muestreadas y con colecciones depositadas en varios museos públicos y privados que lo respalden. Sin embargo, se recomienda la necesidad de realizar esfuerzos prioritarios en aquellos sistemas con valores bajos y muy bajos, para tener un mayor conocimiento de la ictiofauna presente en esas subcuencas del río Orinoco. Hay un buen conocimiento en más del 50% de las subcuencas. Esfuerzos de estudios son necesarios en aquellos sistemas en los cuales se determinó que el nivel de conocimiento es bajo o muy bajo. Estos están localizados principalmente en el Escudo de Guayana y sur de Colombia y Venezuela. La Orinoquia colombiana es la segunda región con mayor riqueza de peces en Colombia (658 especies); es decir, que cerca del 46% de las 1.435 especies dulceacuícolas de Colombia se distribuyen en esta área. De este total, 56 son especies endémicas. Para toda la cuenca se reconocen hasta el momento 181 especies endémicas, con patrones muy interesantes y precisos de distribución en algunos casos a nivel de subcuencas y en otros restringidos a las cabeceras de los afluentes. Para Colombia 12 especies tienen algún grado de amenaza: una en peligro crítico, siete en peligro, tres vulnerables y una casi amenazada. Para Venezuela se listan 16 especies donde sólo tres son vulnerables, diez están casi amenazadas, dos en preocupación menor y una con datos insuficientes. Prácticamente la totalidad de las especies de peces tienen valor de uso en sus diferentes acepciones. En las zonas más remotas tienen una gran importancia alimentaria por ser en algunos casos la única fuente disponible y segura de ingesta proteica. Las cuencas de acuerdo al tipo de aguas tienen diferente vocación pesquera y por lo general aquellos ríos de aguas blancas apuntan hacia las pesquerías de consumo mientras que los ríos de aguas claras y negras están dirigidas a la pesca ornamental. Se contemplaron una serie de aspectos de importancia biológica y ecológica para la ictiofauna como por



C. Lasso.

ejemplo sitios de reproducción, crecimiento y desarrollo, fragilidad del sistema; así como importancia en procesos evolutivos o biogeográficos, iniquidad o rareza de grupos, comunidades o especies. Se pudieron clasificar las regiones en cuatro grupos. Es importante anotar que a pesar de que alguna cuenca tenga valores bajos, todas las cuencas clasificadas tienen al menos un proceso ecológico importante.

Áreas prioritarias nominadas

Se propusieron seis áreas importantes para la conservación de acuerdo al componente ictiológico, las cuales están enmarcadas en ocho subcuencas o subregiones: delta del Orinoco, Caura, Ventuari, Inírida, Guaviare, Bitá, Meta y Apure.

Anfibios

Definición de regiones y subregiones biogeográficas

Con base en los registros disponibles se definieron ocho subregiones: 1) Amazonía, 2) Llanos, 3) Guayana, 4) Andes Colombia-Venezuela, 5) zonas de transición, 6) Cordillera de la Costa, 7) área Guaviare-Vichada.

Estado del conocimiento

Se incluyen los tres órdenes de la clase Amphibia: ranas y sapos (Anura), salamandras (Caudata) y caecilias o culebras ciegas (Apoda) y para la clase Reptilia: tortugas (orden Testudinata, subordenes Cryptodeira y Pleurodeira), caimanes y cocodrilos (orden Crocodylia), lagartos (orden Squamata, suborden Sauria), serpientes (orden Squamata, suborden Ophidia) y tatacoas (orden Squamata, suborden Amphisbaenia). En Colombia, se conoce esencialmente la herpetofauna de la región de piedemonte y algunos registros puntuales en el Escudo Guayanés y la región Andina. Es desconocida, en gran parte, en las regiones de transición Amazonas-Orinoco, el piedemonte de los departamentos de Arauca y Casanare, las planicies de los departamentos del Vichada y región oriental de Arauca. En Venezuela, los esfuerzos de muestreo se consideran relativamente altos en las laderas de la Cordillera de La Costa, medios para los llanos colombo-venezolanos, bajos en la extensa región Guayana y piedemonte de la Cordillera Andina. Venezuela aporta una síntesis actualizada del estado de conocimiento de los anfibios nacionales que muestra el bajo conocimiento que se tiene de la bioecología, abundancia, acervo genético y estado de conservación de la mayoría de especies. En la cuenca del Orinoco se han registrado 266 especies de anfibios y 290 de reptiles. En términos biogeográficos la región Guayana presenta la mayor riqueza de especies de anfibios gracias a la presencia de los tepuyes. En términos

biogeográficos dos regiones - Guayana con 196 especies y Llanos con 135 especies - poseen la mayor riqueza. En los Andes la riqueza es media siendo mayor en el sector de Colombia (104 sp.) respecto a Venezuela (84 sp). En la cuenca del Orinoco venezolana, son endémicas el 39% del total de las especies de anfibios y el 20,6% de los reptiles, principalmente concentradas en las tierras de mayor elevación de la Guayana. El 80-90% de los anfibios y el 40-50% de los reptiles registrados son endémicos del Pantepui. Las especies de anfibios amenazados ascienden a 266 según la UICN (2010), 80 según el Libro Rojo de la Fauna de Venezuela y seis según el Libro Rojo de Colombia. Guayana y los Andes colombianos son las áreas con mayor número de especies amenazadas. Los reptiles amenazados habitan principalmente en las regiones de los Llanos, Guayana y Guaviare-Vichada y ascienden a 290, 12 y 14 especies según la UICN, y los libros rojos de Venezuela y Colombia, respectivamente. En el convenio CITES se han identificado bajo el criterio de explotación comercial tres especies de anfibios y 23 reptiles.

Áreas prioritarias nominadas

Se propusieron las anteriores siete regiones como áreas prioritarias para la conservación de los anfibios y reptiles: 1) Amazonía, 2) Llanos, 3) Guayana, 4) Andes Colombia-Venezuela, 5) zonas de transición, 6) Cordillera de la Costa, 7) área Guaviare-Vichada.

Aves

Definición de regiones y subregiones biogeográficas

Se definieron 15 subregiones considerando las formaciones vegetales predominantes, los accidentes geográficos, aspectos climáticos e información sobre la distribución de las especies: 1) Andes - piedemonte sur, 2) Andes - piedemonte centro, 3) Andes - piedemonte Mérida, 4) Andes - piedemonte de la Cordillera de la Costa, 5) llanos aluviales planos recientes occidentales, 6) llanos aluviales planos recientes centro - oriente, 7) llanos inundables, 8) altillanura, 9) transicional bosque húmedo Orinoco-Amazonas, 10) Alto Orinoco-Río Caura, 11) río Caura-Imataca, 12) tepuyes, 13) delta del Orinoco, influencia marina, 14) cauce del río Orinoco y 15) Serranía de la Macarena.

Estado del conocimiento

La mayor parte del trabajo ornitológico en la cuenca se ha concentrado en Venezuela, en las subregiones del Alto río Orinoco-Caura y río Caura-Imataca, mientras que las áreas de transición entre los ecosistemas del Amazonas y el Orinoco han sido los menos estudiados y por tanto es ahí donde los vacíos de información son mayores.



No existe un listado unificado de la riqueza de especies de la cuenca. La información de diversos autores muestra que la mayor riqueza ocurre en el piedemonte sur, el área de transición entre el Orinoco y el Amazonas, el Escudo Guayanés - tepuyes y el cauce del río Orinoco. La mayor cantidad de especies endémicas habita en la subregión de los tepuyes seguida de las regiones de piedemonte, en esta última se concentra además, la mayoría de las 56 especies de aves amenazadas que habitan en la cuenca. La mayor parte de la cuenca es importante por el uso que le da a la avifauna, especies cinegéticas y de interés comercial y ornamental principalmente. Los procesos ecológicos importantes para las aves ocurren de modo resaltante en la cordillera de Mérida, el piedemonte de la Cordillera de la Costa, la zona del río Orinoco, los llanos inundables y el delta del Orinoco.

Áreas prioritarias nominadas

Para la conservación de la avifauna de la cuenca se nominaron 21 áreas de interés: Macarena - Tinigua- Picachos, 2) Guatiquía - Buena Vista- Guayabetal, 3) Orocué- Cusiana-Cravo Sur, 4) sabanas inundables río Ariporo, 5) confluencia río Meta - Casanare, 6) Tamá, 7) Sierra Nevada de Mérida, 8) Guaramacal, 9) Guatopo, 10) sabanas inundables del bajo Apure, 11) Orinoco Medio-Caura-Caicara, 12) Bajo Orinoco -Catillos de Guayana Imataca, 13) Cinaruco, 14) confluencia ríos Meta-Orinoco-Bita, 15) Tuparro - Sipapo, 16) Estrella Fluvial de Inírida, 17) Ventuari, 18) Duida, 19) Canaima-Gran Sabana, 20) delta del Orinoco - Capure y 21) Guaquinima - Paragua.

Mamíferos

Este grupo fue clasificado en tres categorías: 1) mamíferos acuáticos: incluye especies pertenecientes al orden Cetacea, Mustelidae (nutrias únicamente) y Sirenidae; 2) mamíferos pequeños: incluye especies pertenecientes a los órdenes Chiroptera y Rodentia, a excepción del chigüiro (*Hydrochoerus hydrochaeris*) y 3) mamíferos medianos y grandes: incluye todas las demás especies de mamíferos excepto las pertenecientes a los órdenes anteriormente mencionados en las otras dos categorías.

Definición de regiones y subregiones biogeográficas

De acuerdo a las subcuenas hidrográficas y el tipo de paisaje y de cobertura vegetal, se definieron ocho regiones: 1) Andina, 2) piedemonte, 3) Serranía de la Macarena, 4) Llanos, 5) zona transicional Orinoco-Amazonas, 6) Guayana, 7) tepuyes y 8) Delta.

Estado del conocimiento

Ninguna región cuenta con un alto esfuerzo de muestreo de mamíferos. Los mamíferos acuáticos así como los me-

dianos y grandes, han sido estudiados principalmente en las subregiones de los Llanos y Delta y menos en las zonas transicional Orinoco-Amazonas, piedemonte y escasamente en la subregión de la Guayana. Los mamíferos pequeños solo se conocen a través de inventarios aislados en regiones específicas de la región.

El listado más reciente de especies de la cuenca en ambos países no toma en cuenta la diversidad de especies en las subregiones Andina y Serranía de la Macarena; y se considera a las regiones de transición Orinoco-Amazonas y tepuyes dentro de la subregión Guayana. En ella se estima la presencia de 318 especies de mamíferos, distribuidas en 12 órdenes. La mayor riqueza de mastofauna habita en la zona de la Guayana (239 sp.), seguida de las regiones de piedemonte (208 sp.), llanos (183 sp.) y delta (127 sp.). La subregión de los tepuyes, la Macarena y la zona transicional Orinoco-Amazonas registran una baja riqueza, asociado al bajo nivel de esfuerzo de muestreo en estas zonas. La mayor proporción de endemismos se encuentra en la subregión Guayana (13 especies), en las restantes tres regiones solo dos otras especies son exclusivas. De las 318 especies de mamíferos reportadas en la cuenca del Orinoco, 314 se encuentran en alguna categoría de amenaza según la IUCN (2010), el mayor número de ellas en la subregión Guayana. Se conocen seis tipos de uso que las comunidades dan a los mamíferos de la cuenca del Orinoco: caza deportiva, de subsistencia (73 sp.), uso cultural (36 sp.), mascotas (35 sp.), comercio (incluyendo tráfico ilegal) y zootecnia, principalmente en las subregiones de Guayana y los Llanos. Las cuatro especies más explotadas son *Leopardus pardalis*, *Leopardus wiedii*, *Panthera onca* y *Tapirus terrestris*, con cinco de los seis tipos de usos considerados.

Áreas prioritarias nominadas

Se nominaron 33 áreas importantes para la conservación de estas especies: 1) bosques montañosos cordillera de la costa; 2) Vallecito-Macapo; 3) El Piñal; 4) páramos norte; 5) paramos centrales; 6) Galeras del Pao; 7) El Baúl; 8) Sierra de la Macarena; 9) humedales del Lipa; 10) Paz de Ariporo; 11) Cusiana - Cravo Sur; 12) Cinaruco; 13) confluencia Bita-Meta-Orinoco; 14) ribera Arauca; 15) ribera Casanare; 16) ribera Meta; 17) transición Orinoco-Amazonia; 18) tepuyes de la Guayana; 19) Canaima; 20) Duida-Marahuaca; 21) Sierra Maigualida; 22) Sierra de Parima; 23) Jaua-Sarisariñama; 24) Alto Paragua 1; 25) Alto Paragua 2; 26) Alto Paragua 3; 27) Canaima 1; 28) Canaima 2; 29) Caura; 30) Estrella Fluvial de Inírida; 31) Imataca (bosques húmedos Guayana); 32) Transición Guayana - Llanos y 33) Delta.



C. Lasso.

ÁREAS PRIORITARIAS PARA LA CONSERVACIÓN DE TODOS LOS GRUPOS CONSIDERADOS

A continuación se describen las 19 áreas priorizadas según el ejercicio de consenso (Figura 1).

1. Alto río Meta

Localizada en el piedemonte andino de la Cordillera Oriental (vertiente oriental). Se encuentra principalmente en el departamento del Meta y en menor proporción en los departamentos de Cundinamarca y Boyacá (Colombia), abarcando especialmente los municipios de Castilla La Nueva, San Carlos de Guaroa, Acacias, Villavicencio, Restrepo, Cumaral, Medina, Paratebueno, Cabuyaro, Barranca de Upía, Ubala, Santa María, San Luis de Gaceno y Puerto López. Las coordenadas geográficas corresponden a $03^{\circ}41' - 4^{\circ}57' N$ y $72^{\circ}45' - 73^{\circ}53' W$, aproximadamente, entre los 160 m y 1400 m de altitud. La siguiente es la delimitación del área. A) Norte y norte-este: se delimitó por el río Cienegal hasta su confluencia con el río Upía. B) Este: desde el río Upía hasta su confluencia con el río Meta que después se convierte en el río Metica. C) Sur: desde el río Metica hasta su confluencia con el río Humadea. D) Oeste - noroeste: aguas arriba por el río Humadea hasta el corte con el límite del piedemonte hasta su cruce con el río Cienegal. Como principales ríos que se encuentran en el área se pueden mencionar el río Humadea, Guamal, Guayuriba, Guatiquia, Humea, Meta y el río Upía. En esta área también se pueden encontrar las sabanas del Varital y de Potosí, la Serranía de Las Palomas y el alto Pan de Azúcar, entre otros.

2. Alto río Guaviare

Esta área se localiza en el piedemonte andino de la cordillera oriental (vertiente oriental) en el departamento del Meta (Colombia) e involucra los municipios de La Macarena, Vista Hermosa, Mesetas, San Juan de Arama, Puerto Lleras, Puerto Rico, Fuente de Oro, Granada, El Castillo y El Dorado, entre otros. Las coordenadas geográficas corresponden a $02^{\circ} 11' - 03^{\circ} 46' N$ y $73^{\circ} 11' - 74^{\circ} 14' W$, aproximadamente y situada entre los 200 m y 1300 m de altitud. La delimitación corresponde a la siguiente. A) Oeste: con la parte oriental de la sierra de La Macarena y después de la cota de 500 m hasta el límite de la subcuenca del río Ariari. B) Norte: límite subcuenca del río Ariari. C) Este: límite sub-

cuenca del río Ariari hasta cruce con subcuenca del río Guejar. D) Este-sur: se retoma el límite de la sierra de La Macarena. Parte del área nominada se encuentra dentro del Parque Nacional Natural Sierra de la Macarena que se localiza en Colombia. Como principales ríos que atraviesan esta área se pueden mencionar el río Guejar y el río Guayabero con sus afluentes en la parte alta de la cuenca.

3. Estrella Fluvial de Inírida

Comprende la región denominada Estrella Fluvial del río Inírida, que incluye el río Atabapo, Inírida y boca del Guaviare, los cuales forman a su vez el río Orinoco, sobre la frontera de Colombia y Venezuela. Coordenadas: $02^{\circ} 40' y 04^{\circ} 36' N$ y $66^{\circ}35' y 68^{\circ}55' W$. Abarca parte de los departamentos del Guainía y Vichada en Colombia y el Estado Amazonas en Venezuela. Se extiende desde los nacimientos del caño Guasacaví (Colombia), hasta el río Matavén (límite norte), incluyendo sus tributarios directos, sobresaliendo la confluencia de los ríos Inírida, Atabapo, Guaviare y Orinoco. En el territorio colombiano, incluye la planicie aluvial del río Guaviare desde el Brazo Amanavén, la cuenca baja del río Inírida e incluye parcialmente la zona conocida como Selva de Matavén. La mayor altura reportada para la zona es de 200 m y la menor de 90 m, sobre el cauce del río Orinoco. Cuenta con una superficie de 2.850.000 Ha. En la zona se encuentran resguardos indígenas de diferentes etnias, entre ellas, Piapoco, Sicuani y Puinaves. Se encuentra dentro de la ecorregión denominada Bosques Húmedos del Río Negro y Blanco.

4. Corredor Bitá-Meta-Orinoco

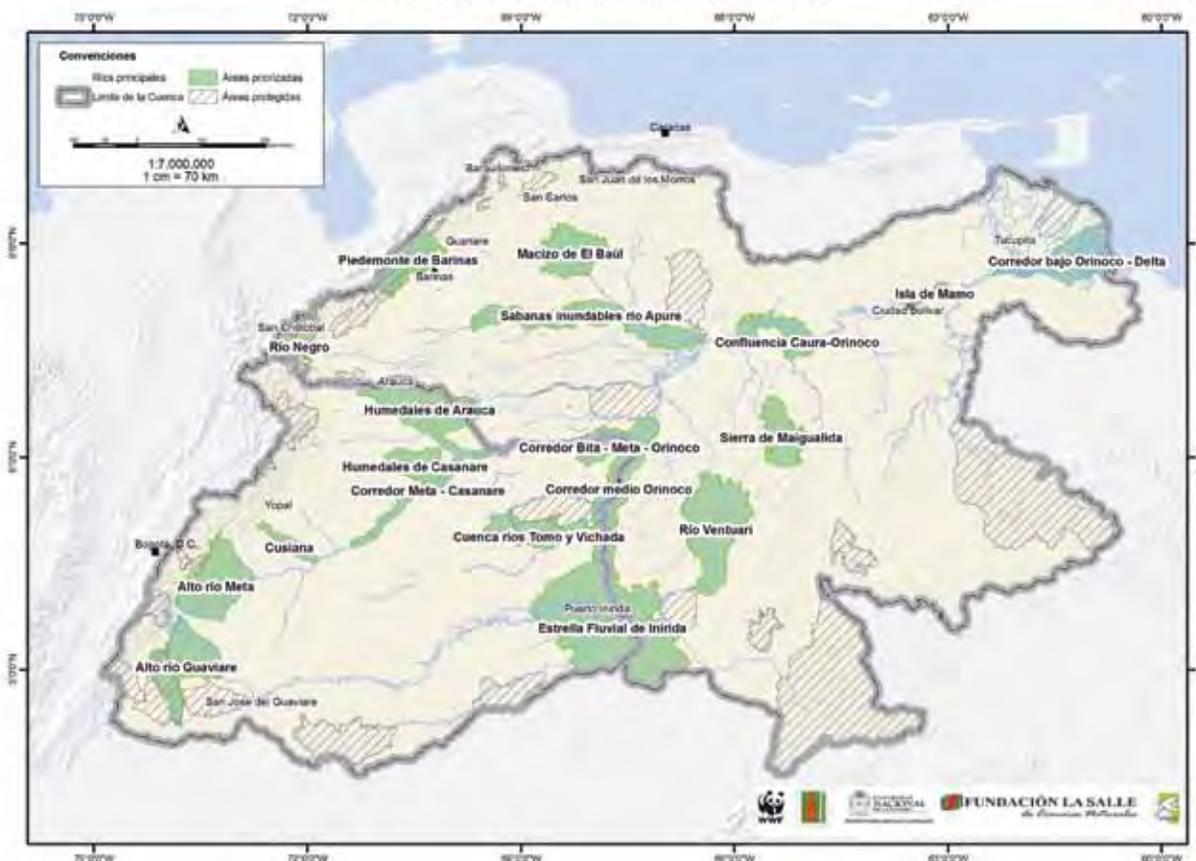
Comprende las zonas más bajas de las cuencas del río Meta y Bitá, los cuales desembocan sobre el río Orinoco sobre la ciudad de Puerto Carreño, departamento del Vichada (Colombia). Tiene una extensión de 284.000 Ha. Se ubica entre los $05^{\circ} 51' y 6^{\circ} 26' N$ y entre los $67^{\circ} 26' y 68^{\circ} 13' W$, en alturas que varían entre los 90 y 50 m. Al sur limita con el caño Negro (Colombia) y al norte, sobre territorio venezolano, con la divisoria de aguas de los cauces menores que drenan hacia el río Meta. Esta zona se encuentra ubicada en la ecorregión Llanos, con afloramientos menores propios del Escudo Guayanés.

5. Corredor Meta - Casanare

Se localiza en las planicies aluviales de los ríos Meta y Casanare en los departamentos de Vichada, Casanare,



**Áreas prioritarias para la conservación y uso sostenible de la biodiversidad
Cuenca binacional del río Orinoco**



Arauca y Meta (Colombia) y una pequeña área en el Estado Apure (Venezuela). Involucra los municipios de Orocué, San Luis de Palenque, Trinidad, Paz de Ariporo, Hato Corozal, Cravo Norte, La Primavera, Santa Rosalía y Puerto Gaitán en Colombia y Pedro Camejo en Venezuela. Las coordenadas geográficas corresponden a 04° 43' - 06° 19' N y 69° 16' - 71° 24' W aproximadamente, entre los 70 m y 130 m de altitud. La delimitación corresponde a un corredor de 5 km alrededor del cauce de los ríos Casanare y Meta. Por el noroeste limita desde la confluencia del río Cravo Norte con el río Casanare y de este a su vez con el río Meta, por el noreste desde la confluencia del caño El Gallo con el río Meta, hasta cerca de 16 km antes de la confluencia de este con el río Cravo Sur en el municipio de Orocué. A esta área se encuentran cercanas las sabanas de La Esmeralda, Camuara y El Campín.

6. **Cusiana (Maní/Tauramena)**
Se ubica en el piedemonte andino de la Cordillera Oriental (vertiente oriental) en el departamento de Casanare (Colombia), principalmente en el municipio de Maní y en menor área en los municipios de Aguazul y Tauramena. Las coordenadas geográficas corresponden a 04° 30' - 05° 05' N y 71° 50' - 72° 43' W aproximadamente, entre los 130 m y 650 m de altitud. La delimitación corresponde a los tributarios principales del río Cusiana, el cual atraviesa el área hasta su confluencia con el río Meta. En la parte nororiental se encuentra la loma Tunda.
7. **Humedales de Casanare (Paz de Ariporo - Hato Corozal)**
Se ubica en las sabanas inundables del departamento de Casanare (Colombia), en el municipio de Paz de



C. Lasso.

Ariporo. Las coordenadas geográficas corresponden a $05^{\circ} 37' - 06^{\circ} 07' N$ y $70^{\circ} 07' - 70^{\circ} 54' W$ aproximadamente, entre los 100 m y 130 m de altitud. La delimitación por el norte corresponde al río Ariporo hasta su confluencia con el caño Palones Grandes. En el este va en línea recta hasta el límite del área nominada “Corredor Meta-Casanare”. Hacia el sur toma el curso del caño Picapico y de otros drenajes menores que luego conectan por el oeste en línea recta con el río Ariporo, nuevamente. Otro drenaje de importancia que atraviesa el área es el río Agua Clara. En esta área se encuentran las sabanas de Agua Clara y La Perra.

8. Humedales de Arauca

Se ubica en las sabanas inundables del departamento de Arauca (Colombia) y Estado Apure (Venezuela), incluye los municipios de Cravo Norte, Arauca y Arauquita (este último en menor proporción), en Colombia y Rómulo Gallegos en Venezuela. Las coordenadas geográficas corresponden a $06^{\circ} 18' - 07^{\circ} 06' N$ y $69^{\circ} 34' - 71^{\circ} 18' W$ aproximadamente, entre los 80 m y 150 m de altitud. La delimitación en la parte norte corresponde a los cursos de varios ríos y drenajes secundarios, incluyendo un tramo del río Arauca y Capanaparo, y los caños Las Dantas, Agua Verde, Manantiales y Cubarro. Por el este desde el río Capanaparo traza una línea recta para tomar el río Riecito en el municipio Rómulo Gallegos (Venezuela). Hacia el sur toma el río Cinaruquito y el caño Los Araguatos y de ahí en línea recta hasta la confluencia del río Cravo Norte con el río Casanare. Por el oeste toma el río Cravo Norte hasta el río Lipa, luego el río Ele o Cusay, el caño El Dorado y conecta con el río Lipa nuevamente. En esta área se encuentran las sabanas de La Pastora, San José y Saladillales.

9. Río Negro - Estado Táchira

Cuenca media del río Negro entre los $07^{\circ} 51' y 07^{\circ} 21' N$ y desde $71^{\circ} 47' y 72^{\circ} 24' O$; se encuentra al oeste del Estado Táchira (Venezuela) entre los 2500 m hasta los 200 m y es parte de la cuenca del río Apure. Colinda al norte con los Parques Nacionales Chorro del Indio y Páramos Batallón y La Negra, y al sur tiene su intersección con el Parque Nacional El Tamá. Presenta tipos de vegetación predominantes: bosques ombrófilos submontanos/montanos siempreverdes y bosques ombrofilos basimontanos semi-decíduos estacionales con un clima predominantemente húmedo.

10. Sabanas inundables del río Apure

Llanos bajos (menos de 100 m) inundables del río Apure entre $08^{\circ} 12' y 07^{\circ} 30' N$ y desde $66^{\circ} 23' y 69^{\circ} 42'$

W, ubicada al oeste del Estado Barinas norte de Apure y sur de Guárico (Venezuela). Se encuentra ubicada a lo largo de las áreas de desborde del río Apure y sus límites son: A) Norte: Caparrito, caño Los Caballos, Santa Lucía, caño El Gato, caño Paraparito, caño San Pablo, caño El Cojín, río Guanaparo, caño Guanaparo Viejo, La Raya, caño Falcón, caño El Lajero, caño El Garcerero, Las Culebritas, caño Mocho, río Apurito y caño Cara. B) Sur: caño Guajiro, caño Setenta, represa La Morita, caño Rabo de Iguana, caño Boca de Lamedero, caño Capuchinos, caño La Zancuda, río Apure Seco, La Casualidad, río Apure Viejo, El Negro, caño Turumba, río Payara, caño El Machete y caño Palmarito. Finalmente, desde El Palaciego al oeste hasta la confluencia del Apure – Orinoco al este. Presenta unidades de vegetación como sabanas abiertas inundables, bosques ribereños semi-caducifolios y sabanas arboladas con clima predominantemente basal seco.

11. Macizo de El Baúl

Corresponde al macizo de El Baúl entre los $09^{\circ} 17' y 08^{\circ} 30' N$ y desde $67^{\circ} 45' y 68^{\circ} 48' W$, ubicada al sur del Estado Cojedes, oeste de Guárico y este de Portuguesa (Venezuela). Límites. A) Norte: limita con La Yagua, Guyabal, Fundo El Carmen, La Aduana y El Placer. B) Sur: con Mata Oscura, El Chaparro, Boquerones, Costa de Galdín, Negro Bonito y Guadarrana. C) Este: limita con el caño El Venado y a lo largo del río Chirgua. D) Oeste: con Chiriguare, Totumito, Garabito, Caurarito, Uverito y Jobal. Presenta unidades de vegetación de sabanas arbustivas, bosque de galería semi-decíduos y bosques tropófilos bajos caducifolios con clima predominante basal seco.

12. Piedemonte de Barinas

Cordillera de Mérida (425 km) entre $07^{\circ} 30' y 10^{\circ} 10' N$ y desde $69^{\circ} 20' a 70^{\circ} 50' W$. Incluye los estados Táchira, Mérida y Trujillo y parte de Barinas, Lara y Portuguesa (Venezuela). El Ramal de Calderas se localiza en la vertiente llanera de esta cordillera. Limita al norte por el valle del río Burate que lo separa de la Sierra de Trujillo, hacia el NE por la sección transversal del valle del río Boconó que lo diferencia del Ramal del Rosario y al SO por el abra del río Santo Domingo en la Mitisús (Represa José Antonio Páez) que lo separa de la Sierra Nevada. Se eleva desde el curso principal del río Santo Domingo en el Cerro La Camacha (3000 m), Páramo del Volcán (3840 m), Pico El Güirigay (3869 m), Páramo Bartolo (3400 m), Pico Calderas (3580 m), páramos Ortiz y Castillejo (3500 m) y Pico Peñas Blancas



A. Machado

(3363 m). Las aguas del Ramal de Calderas drenan hacia la red del río Santo Domingo, destacan los ríos Calderas, La Yuca y el Masparro. Presenta la típica secuencia de unidades ecológicas descritas para las vertientes húmedas que inicia en las selvas submontanas (500-1000 m), selvas semicaducifolias (1000-1800 m) y nubladas (1800-3000) hasta los páramos (> 3000 m).

13. Confluencia río Orinoco-río Caura

Planicies aluviales de la confluencia del río Caura y Orinoco (Venezuela), entre 08° 4' y 07° 20' N y desde 64° 48' y 65° 58' W. Se distribuye en límites de los estados Guárico, Anzoátegui y Bolívar y hace parte de las cuencas de los ríos Zuata, Claro, Mapire - Ature, Carapa, Algarrobito, Manapire, Tucuragua, Caura y Cuchivero - Guaniamo. Corresponde a las planicies inundables desde la confluencia de los ríos. Al sur limita con los centros poblados de Guayabo, Ariapo, El Rosario y Cuchivero. Presenta una vegetación dominante de bosques ribereños estacionalmente inundables con alguna presencia de sabanas arbustivas; el clima predominante es basal seco.

14. Isla de Mamo

Isla de Mamo (Venezuela), situado entre los 08° 27' y 08° 6' N y desde 62° 51' y 63° 34' W; incluye los estados Anzoátegui y Bolívar (Venezuela) y hace parte de las cuencas de los ríos Morichal Largo - Uracoa - Tigre y Maparo - Curiapo - Orocopiche - Marhuanta y el propio cauce principal del río Orinoco, donde se dispone la isla. Corresponde a los bosques de galería semi-caducifolios con morichales asociados al río Orinoco, desde el centro poblado de La Soledad hasta la población de Matanzas al oeste. Con un clima predominantemente basal seco.

15. Corredor bajo Orinoco-Delta sur

Delta del río Orinoco (Venezuela), entre 09° 20' y 08° 23' N y desde 60° 38' y 62° 22' W; incluye los estados Delta Amacuro y Monagas y es parte de la reserva de la biosfera Delta del Orinoco. En el oeste se desprende de los brazos del delta del Río Orinoco a partir de la población Los Castillos; el límite sur dirección oriente corresponde al límite de la cuenca delta del Orinoco hasta Punta Yautica; por el brazo norte pasando por los centros poblados de Barrancas, El Mosquero, Guiniquina, El Borbollón hasta Punta Tobejuga. Al oriente limita con la costa continental de Venezuela. Presenta unidades de vegetación como manglares, bosques ombrófilos y palmares, sabanas arbustivas y/o palmas

inundables, bosques ombrófilos medios sub-siempre verdes con clima predominante basal seco.

16. Sierra de Maigualida (río Cuchivero)

Cuenca alta y media del río Cuchivero (Venezuela), entre 06° 51' y 05 51' N y desde 64° 58' y 65° 38' W. Se encuentra en el Estado Bolívar en límites con el Estado Amazonas (Venezuela). El área prioritaria es parte de la sierra de Maigualida a partir de los 150 m aproximadamente. Límites. A) Norte: con el raudal del Zariapo y cerro la Culebra. B) Sur: con el cerro Campanero. C) Este: con los morichales El Pinal y El Pino. D) Oeste: con la Sierra de Guamapi, Cuchivero, cerro el Negro y cerro San Vicente. El área es parte de las cuencas de Cuchivero-Guaniamo y Caura donde nacen los ríos Ziriapo, Mato, Nichare y Cuchivarito. Presenta unidades de vegetación de bosques ombrófilos basimontanos, submontanos y montanos con un clima predominantemente húmedo.

17. Río Ventuari

Cuenca alta y media del los ríos Ventuari y Manapiare (Venezuela), entre 05° 48' y 04° 1' N y desde 65° 43' y 66° 46' W; se encuentra en el norte del estado Amazonas donde limita con el estado Bolívar. El área es parte de la cuenca de Ventuari. Límites. A) Norte: limita con las serranías de Guayapu, El Santo y Yutaje. B) Este: llega hasta el centro poblado de Majagua y confluencia de los ríos Asita y Ventuari. C) Oeste: limita con caño Lombriz, el cerro Marairona y Serranía Mapichi. D) Sur: llega hasta Yacuari en límites nororientales del Parque Nacional Yapacana. Presenta variedades de tipos de vegetación entre los que predominan bosques ombrófilos submontanos siempreverdes y boques ombrófilos siempreverdes, parcialmente inundables con clima húmedo.

18. Cuenca ríos Tomo y Vichada

Esta zona abarca la parte más baja del interfluvio de los ríos Tomo y Vichada, excluyendo el Parque Nacional Natural El Tuparro, partiendo desde el oeste a la altura del caño Yacuera en el departamento del Vichada (Colombia). Cuenta con una superficie de 610.000 Ha y se ubica entre los 04° 40' y 05° 16' N y 67° 46' y 69° 34' W; altitudinalmente se encuentra entre los 80 y 140 m. La zona más baja corresponde a la desembocadura del Caño Tiro sobre el río Orinoco justo al frente de la Isla Ratón (Venezuela). La vegetación dominante se encuentra conformada por sabanas y bosques de galería sobre mantos de sedimentos cuarzosos del Terciario provenientes del Escudo Guayanés.



C. Lasso.

19. Corredor medio Orinoco

Esta zona comprende un corredor de 15 km de ancho sobre el río Orinoco, partiendo desde la desembocadura del río Matavén (Colombia) hasta el sector conocido como río Parguaza, en el Estado Bolívar (Venezuela). La mayor altura registrada en este sector es de 400 m al norte del Cerro Campana. Tiene una extensión de 800.000 Ha y se encuentra entre los 04° 28' 6" 35' N y 68° 0' 67" 1' W. Esta zona se encuentra ubicada dentro de la eco-región "Llanos" en contacto con las ecoregiones "bosques húmedos del río Negro y Blanco" y los "bosques húmedos de las tierras altas de las Guayanas".

ESTUDIOS DE CASO

Se presentan siete estudios inéditos sobre biodiversidad, ecología y efectos antrópicos sobre los ecosistemas de la cuenca del Orinoco. Tres de ellos relativos a Colombia, tres a Venezuela y uno en ambos países.

Evaluación de la contaminación por mercurio en peces de interés comercial y de la concentración de organoclorados y organofosforados en el agua y sedimentos de la Orinoquia

Resultados de la evaluación de la concentración de mercurio organoclorados y organofosforados en el agua y sedimentos de la cuenca del Orinoco, causado por la fumigación masiva de cultivos ilícitos y otras razones en la zona. En Colombia, se tomaron muestras en los ríos Meta, Guaviare, Inirida, Orinoco y la confluencia Meta-Orinoco. En Venezuela, las evaluaciones se hicieron en la confluencia del Ventuari-Orinoco, en los ríos Orinoco y Apure. Los resultados muestran elevadas concentraciones de mercurio. En Colombia, 16 de 17 especies analizadas presentaron valores del índice Cuota de Riesgo (HQ) > 1 y en Venezuela 13 de 18 especies. Estos valores sugieren una seria situación de riesgo para la salud de las poblaciones locales, debido al consumo de pescado.

Crustáceos decápodos de la Orinoquia venezolana: biodiversidad, consideraciones biogeográficas y conservación

Evaluación preliminar sobre el estado del conocimiento y los vacíos de información de este grupo de fauna acuática en la cuenca del Orinoco. Actualmente se registran 87 especies de crustáceos decápodos correspondientes a 34 especies de camarones y 53 especies de cangrejos. La

subregión Delta alberga la mayor riqueza de especies (42 sp.- 48,3 %) y las subcuencas del alto Orinoco en el estado Amazonas la mayor cantidad de especies endémicas de crustáceos; 17 especies endémicas de cangrejos (19,5 %) y 9 especies endémicas de camarones (11,5 %) habitan en toda la cuenca en el sector venezolano. Aunque pocas especies tienen valor comercial se mencionan algunos casos de especies localmente importantes por su consumo y comercio.

Mamíferos acuáticos de la Orinoquia venezolana

Actualización de la distribución geográfica, hábitat, abundancia y amenazas para la conservación de los mamíferos acuáticos, manatí (*Trichechus manatus*), delfines (*Inia geoffrensis*, *Sotalia* sp.), nutrias (*Pteronura brasiliensis*, *Lontra longicaudis*), perrito de agua (*Chironectes minimus*) y chigüire (*Hydrochaeris hydrochaeris*) en la cuenca del Orinoco en Venezuela. Resultado de la revisión de colecciones (museos nacionales), referencias bibliográficas, consultas a expertos y observaciones personales. La mayoría de estas especies carece de estudios que permitan establecer su estatus poblacional y la información existente sobre aspectos ecológicos se encuentra fragmentada y dispersa.

Flora de la cuenca del Orinoco útil para el sostenimiento de la diversidad íctica regional

Investigación sobre las semillas, hojas, frutos y flores de 230 especies de plantas del bosque inundable y de tierra firme, consumidas por 82 especies de peces de las familias Anostomidae, Characidae, Doradidae, Auchenipteridae y Pimelodidae. El estudio de esta relación alimentaria aporta datos relevantes para el conocimiento de los ciclos productivos de los peces, la ictiocoria, el valor nutricional y la diversidad de flora consumida y el valor ecológico de los bosques inundables de gran utilidad para el manejo sostenible, la acuicultura y la conservación de los ecosistemas de la cuenca del Orinoco.

El fuego como parte de la dinámica natural de las sabanas en los Llanos Orientales de Colombia

La actividad del fuego es esencial en la dinámica ecológica de las formaciones vegetales de praderas, pastizales naturales, sabanas y herbazales. Esta dinámica ha contribuido a que en promedio 30.000 km² de sabanas se hallan quemado entre el 2000 y 2009, equivalente al 19% de este territorio. Estos eventos se manifiestan por causas naturales y no naturales. De ser removido este proceso, las sabanas pueden ser fuertemente transformadas y la pérdida de hábitat y especies puede ocurrir. Actualmente los procesos de transformación que están afectando estas sabanas aparentemente han modificado los patrones de fuego.



A. Machado

Efectos en la ecología de un humedal de los Llanos de Venezuela (cuenca del Orinoco) causados por la construcción de diques

Como en todos los humedales, dos factores afectan de forma determinante el ecosistema: la calidad y la cantidad de agua. En el caso de los humedales llaneros, la cantidad de agua disponible ha sido reducida y regulada durante los últimos 70 años mediante la construcción de módulos en las tierras bajas (sabanas inundables) y represas en las secciones medias y altas de las cuencas. La Estación Biológica El Frío, ha sido por cinco décadas, uno de los mayores escenarios de estudio y conservación de la biodiversidad en los Llanos de Venezuela. En este caso, documentamos las observaciones y conclusiones luego de dos décadas (1988-2008) de ocurrencia de fenómenos anuales típicos del humedal. Ciertos eventos inusuales durante algunos de esos años desencadenaron cambios clave para interpretar cómo el impedimento al desborde de los grandes ríos y caños ha-

cia la sabana, ocasiona alteraciones físicas, químicas y biológicas a tres niveles: 1) pérdida de conectividad sistema léntico-lótico, 2) limitación en el flujo de nutrientes y 3) disminución de la riqueza de especies.

Evaluación y oferta regional de humedales de la Orinoquia: contribución a un sistema de clasificación de ambientes acuáticos

Aporte de criterios técnicos para ajustar el sistema de clasificación de ambientes acuáticos de la orinoquia colombiana. Hace un análisis de los diferentes acercamientos de clasificación y propone jerarquías de clasificación preliminares. Se describen complementariamente los principales insumos cartográficos existentes para la delimitación de estos ambientes orinoquenses, incluyendo una propuesta metodológica para el ensamblaje de los criterios propuestos en el sistema de clasificación.



Curatella americana. Casanare. Foto: A. Navas.

1. INTRODUCCIÓN



A. Barbarino.

Carlos A. Lasso Alcalá, José S. Usma, Anabel Rial B., Judith Rosales y J. Celsa Señaris

Al introducir esta obra definimos la Orinoquia en un contexto ecohidrográfico como: “cuenca hidrográfica binacional colombo-venezolana, donde se localiza la red fluvial que recoge la mayor proporción de las aguas corrientes del norte de Suramérica, las cuales fluyen hacia el este y drenan tierras de los ecosistemas de los macizos guayaneses, las cordilleras andinas, las montañas de la costa y las planicies de los llanos, a través de una serie de capturas de miles de tributarios, desde su nacimiento en la Sierra Parima hasta su desembocadura deltaica en el Océano Atlántico, reprocessados por la influencia de los ecosistemas ribereños inundables en las planicies de inundación actuales a lo largo de paisajes fluviales”.

En el marco del Primer Taller Binacional (Colombia-Venezuela) sobre la Identificación de las Áreas Prioritarias para la Conservación y Uso Sostenible de la Biodiversidad en la Cuenca del Orinoco (Bogotá, 21 al 25 de septiembre del 2009), se definieron sus límites al occidente por la división de aguas de la Cordillera Oriental en Colombia, al oriente por su desembocadura en el Océano Atlántico, al norte por la divisoria de aguas de la vertiente sur de la Cordillera de la Costa en Venezuela y, al sur por la cuenca del río Guaviare, incluyendo los ríos Inírida y Atabapo, así como el Estado Amazonas de Venezuela, excluyendo la cuenca del río Negro.

ANTECEDENTES

Desde hace varias décadas diversas organizaciones de ambos países han contribuido directa o indirectamente a la estrategia de conservación y uso sostenible de la biodiversidad en la cuenca del río Orinoco, desde diferentes aproximaciones y enfoques.

En 1982 Franz Weibezahn coordinó en Venezuela el proyecto multidisciplinario: “Ecosistema Orinoco (PECOR)”, un estudio de referencia del río Orinoco como Sistema Ecológico -lo que hoy llamaríamos socioecosistema-, que resultó de la alianza entre la Universidad Simón Bolívar, la Universidad de Colorado (USA), Petróleos de Venezuela y el Ministerio del Ambiente. A este proyecto le siguieron varias iniciativas locales como la Subcomisión de Limnología del Orinoco (FUNDACITE-Guayana-Programa de Limnología del Orinoco) de la que surgió el Subprograma Orinoco del Programa de Biodiversidad de la Región Guayana - Bioguayana (FUNDACITE Guayana - Universidad Nacional Experimental de Guayana UNEG- Fundación La Salle de Ciencias Naturales FLSCN), que ha apoyado las actividades del Instituto de Limnología del Orinoco en Caicara (Universidad de Oriente). Los proyectos de Limnología del Caura y la Laguna de Mamo, realizados por la Estación Hidrobiológica de la FLSCN y en cuyo marco desde el año 2002 se desarrolló el Proyecto Corredor Orinoco (coordinado por la UNEG).



A. Navas.

INTRODUCCIÓN

En 1992 Colombia llevó a cabo un diagnóstico y definición de prioridades para la conservación y manejo de la biodiversidad en la Orinoquia colombiana a través del Centro para la Investigación en Sistemas Sostenibles de Producción Agropecuaria (CIPAV), la Fundación Horizonte Verde y WWF Colombia. En el 2000 el Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt (IAVH), inició gestiones ante el gobierno alemán a través de la GTZ para ejecutar el proyecto “Diversidad Biológica y Desarrollo en Ecorregiones Estratégicas de Colombia - Orinoquia”, mientras que en Venezuela en esa fecha la Fundación para la Defensa de la Naturaleza (Fudena) daba inicio al proyecto GEF “Conservación y Uso Sostenible de la Biodiversidad en la Ecorregión de los Llanos”.

En el 2003, la campaña mundial de WWF “Agua para la Vida” priorizó cinco cuencas estratégicas del planeta y financió el proyecto “La cuenca del río Orinoco: una aproximación al manejo integrado de la cuenca”, el cual integró la información producida por las dos iniciativas de conservación lideradas, respectivamente, en Venezuela y Colombia por Fudena y el IAVH.

En el marco de este proceso de integración de información se realizaron en Colombia varios talleres de conservación de carácter binacional, en temas de biodiversidad acuática (WWF y Fudena 2004), peces migratorios (Incofer y WWF 2004), aves migratorias (TNC *et al.* 2006), caimán del Orinoco (UESPNN 2008) y peces ornamentales (WWF *et al.* 2005, MAVDT *et al.* 2008). Igualmente se realizaron dos ejercicios de priorización con los sectores palma de aceite (WWF, IAvH y Fedepalma) e Hidrocarburos (ANH, TNC, IAvH e Ideam), para ordenar las áreas clave para la conservación de la biodiversidad e incorporar criterios de sostenibilidad ambiental en el desarrollo de sus actividades. En Venezuela, Fudena y la Fundación La Salle de Ciencias Naturales apoyaron estos proyectos que establecieron la línea base de información en los ejes del conocimiento, conservación y aprovechamiento, dentro de la Política Nacional de Biodiversidad, recogidos en la propuesta técnica del Plan de Acción en Biodiversidad de la Cuenca del Orinoco (Colombia 2005 – 2015) o PARBO.

Los estudios multidisciplinarios e interinstitucionales de biodiversidad de la última década efectivamente han actualizado y aportado al conocimiento y conservación de la flora y la fauna de áreas poco conocidas en la cuenca. Destacan en Colombia los realizados en el Parque Nacional Natural El Tuparro (Villareal-Leal y Maldonado-Ocampo 2007), Selva de Mataven (Villareal-Leal *et al.* 2009) y la Estrella Fluvial del río Inírida (Cárdenas *et al.* 2009, Ferrer *et*

al. 2009, Lasso *et al.* 2009, Renjifo *et al.* 2009, Usma *et al.* 2009). En Venezuela, la alianza entre más de 50 instituciones y sus investigadores, ha contribuido al conocimiento de la riqueza biológica de la Orinoquia. Los trabajos más representativos en los últimos 20 años incluyen los desarrollados en la cuenca del río Cucurital en la Guayana venezolana por la FLSCN -quizás el único proyecto de campo de larga duración y a lo largo de un gradiente altitudinal y estacional de una cuenca hidrográfica -, (Proyecto N° 98003384 de la Agenda Biodiversidad FONACIT) (Señaris 2008). Mención aparte requieren las Evaluaciones Biológicas Rápidas realizadas por Conservación Internacional Venezuela (CI Venezuela) y sus socios, especialmente FLSCN y la Universidad Central de Venezuela (UCV), en las que se estudiaron a profundidad varias cuencas y regiones de la Orinoquia: cuenca del río Caura (Chernoff *et al.* 2003); delta del Orinoco y golfo de Paria- (Lasso *et al.* 2004); confluencia de los ríos Ventuari y Orinoco (Lasso *et al.* 2006); alto Paragua-Caroní (Señaris *et al.* 2008) y el Ramal de Calderas, en el piedemonte andino-orinoquense (Rial *et al.* 2010). Otras contribuciones de envergadura en la región del Escudo Guayanés incluyen el ejercicio de “Definición y Priorización de Áreas del Escudo Guayanés en la Orinoquia Venezolana” llevado a cabo por BioHábitat y CI Venezuela en 2008 y la evaluación de la biodiversidad del mayor parque nacional del país con más de 3.000.000 de hectáreas, el Parque Nacional Canaima (Señaris *et al.* 2009).

También el conocimiento hidrosedimentológico y geoquímico del Orinoco ha sido incrementado gracias a la atención de la Universidad Central de Venezuela, Universidad Simón Bolívar, Universidad de Oriente e Instituto Venezolano de Investigaciones Científicas. Estudios publicados por Weibezahn *et al.* (1990), Colonnello (1990 a, b), Vásquez *et al.* (1990) y Vásquez y Wilbert (1992), entre otros, son hoy día una referencia fundamental. La aproximación de Instituto Geográfico Agustín Codazzi (IGAC) (1999), sobre los paisajes fisiográficos de la Orinoquia en Colombia, también ha sido una herramienta muy útil para el desarrollo de posteriores estudios en este país. Desde hace tres años Venezuela incluyó al Orinoco en el Programa del Observatorio de Grandes Ríos del IRD Hybam a través de un convenio entre el IRD de Francia y la Universidad Nacional Experimental de Guayana, en el que también participan el Instituto de Mecánica de Fluidos (IMF) de la Universidad Central de Venezuela y el Ministerio del Poder Popular para el Ambiente. Al mismo tiempo se inicia otro estudio interinstitucional para analizar la transferencia hidrosedimentaria en el bajo Orinoco a cargo de Ecos Nord - Centro de Investigaciones Ecológicas de la UNEG - IMF-UCV (Venezuela) e IRD, GeoLab -Universidad Clermont



C. Lasso.

Ferrand y EcoLab - Universidad de Toulouse (Francia). Por su parte, el IDEAM en Colombia y el Minamb en Venezuela, mantienen una red de estaciones hidroclimatológicas en diferentes sitios de la cuenca que ofrecen registros desde hace casi un siglo como es el caso de la Estación de Ciudad Bolívar desde 1923.

Recientemente, la Facultad de Administración de la Universidad de Los Andes en respuesta a una iniciativa de la Corporación Autónoma Regional de la Orinoquia (Corporinoquia), publican un documento muy interesante, cuyo objetivo fue propiciar y estimular un diálogo social sobre el futuro de la Orinoquia colombiana (Andrade-Pérez *et al.* 2009).

Con el objetivo de analizar en conjunto el conocimiento que sobre esta cuenca binacional tenemos en ambos países, más de 32 instituciones participaron en el Primer Taller Binacional de Identificación de Áreas Prioritarias para la Conservación y Uso Sostenible de la Biodiversidad en la Cuenca del Orinoco. Flora y vegetación, insectos, peces, anfibios y reptiles, aves y mamíferos, fueron los grupos considerados en la evaluación del estado del conocimiento, a partir del cual se obtuvieron por consenso las 19 áreas prioritarias de conservación en la cuenca binacional del Orinoco.

En las páginas siguientes, se muestran los resultados de este análisis, incluyendo nueve capítulos relativos a la descripción del medio biofísico, la aproximación metodológica, la argumentación de cada grupo biológico para su respectiva definición de áreas prioritarias y finalmente un conjunto de estudios de caso inéditos en temas clave. La información que aporta este documento servirá para el entendimiento de la biodiversidad de la cuenca, sus componentes, procesos, distribución y patrones biogeográficos actuales, y permitirá considerar las áreas propuestas como espacios geográficos únicos que ameritan acciones urgentes de conservación para el bienestar de ambos países.

BIBLIOGRAFÍA

- Cárdenas D., N. Castaño, S. Sua (2009) Flora de la Estrella Fluvial de Inírida (Guainía, Colombia). *Biota Colombiana* 10(1-2):1-30.
- Chernoff B., A. Machado-Allison, K. Riseng, J. R. Montambault (eds.) (2003) Una evaluación rápida de los ecosistemas acuáticos de la cuenca del río Caura, estado Bolívar, Venezuela. Conservation International, Washington, DC. *Boletín RAP de Evaluación Biológica* 28.
- Colonnello G. (1990a) A Venezuelan floodplain study on the Orinoco river. *Forest Ecology and Management* 33:103-124.
- Colonnello G. (1990b) Elementos fisiográficos y ecológicos de la Cuenca del Río Orinoco y sus rebalses. *Inter ciencia* 15:476-485.
- Ferrer A., M. Beltrán, C. Lasso (2009) Mamíferos de la Estrella Fluvial de Inírida: ríos Inírida, Guaviare, Atabapo y Orinoco (Colombia). *Biota Colombiana* 10(1-2):209-218.
- IGAC (Instituto Geográfico Agustín Codazzi) (1999) Paisajes Fisiográficos de Orinoquia - Amazonía (ORAM) Colombia. Análisis Geográficos No. 27 - 28. Instituto Geográfico Agustín Codazzi.
- Incoder (Instituto Colombiano de Desarrollo Rural) - WWF (2004) Memorias del I Seminario-Taller Colombo-Venezolano sobre peces migratorios de la cuenca del río Orinoco: diversidad, manejo y conservación. Bogotá.
- Lasso C., J. Usma, F. Villa, M. Sierra-Q., A. Ortega-L., L. Mesa, M. Patiño, O. Lasso-A., M. Morales-B., K. González-O., M. Quiceno, A. Ferrer, C. Suárez (2009) Peces de la Estrella Fluvial Inírida: ríos Guaviare, Inírida, Atabapo y Orinoco (Orinoquia colombiana). *Biota Colombiana* 10(1-2):89-122.
- Lasso C.A., J.C. Señaris, L.E. Alonso y A. Flores (eds.) (2006) Evaluación rápida de la biodiversidad de los ecosistemas acuáticos en la confluencia de los ríos Orinoco y Ventuari, estado Amazonas (Venezuela). Conservation International. Washington, DC. *RAP Bulletin of Biological Assessment* 30.
- Lasso C.A., L.E. Alonso, A. Flores, G. Love (eds.) (2004) Rapid assessment of the biodiversity and social aspects of the aquatic ecosystems of the Orinoco Delta and the Gulf of Paria, Venezuela. Conservation International. Washington, DC. *RAP Bulletin of Biological Assessment* 37.
- Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial - MAVDT, Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural - MADR, WWF, ICA, Fundación Omacha, Acolpeces, OFI, Fundación Palmarito. (2008) Segundo Taller Internacional Aspectos socioeconómicos y de manejo sostenible del comercio de peces ornamentales de Sur América: desde lo local hasta lo internacional. Informe Interno del MAVDT y WWF.
- Renjifo J., C. Lasso, M. Morales-B. (2009) Herpetofauna de la Estrella Fluvial de Inírida (ríos Inírida, Guaviare, Atabapo y Orinoco), Orinoquia colombiana: lista preliminar de especies. *Biota Colombiana* 10(1-2):171-178.
- Rial B.A., J.C. Señaris, C.A. Lasso, A. Flores (eds.) (2010) Evaluación Rápida de la biodiversidad y aspectos socioecológicos del Ramal de Calderas. Andes de Venezuela. Conservation International, Arlington VA. USA. *RAP Bulletin of Biological Assessment* 56.
- Señaris J.C. (ed.) (2008) Informe final proyecto "Caracterización de la Biodiversidad de la Cuenca del río Cucurital, afluente del río Caroní, Estado Bolívar, Venezuela". Agenda Biodiversidad, FONACIT Proyecto N° 98003384. Ministerio del Poder Popular



A. Navas.

- para la Ciencia, Tecnología e Innovación. Caracas, Venezuela. 603pp.
- Señaris J. A., C. A. Lasso, A. Flores (eds.) (2008) Evaluación rápida de la biodiversidad de la cuenca alta del río Paragua, estado Bolívar, Venezuela. Conservation International, Arlington, USA. *RAP Bulletin of Biological Assessment* 49.
 - Señaris J.C., D. Lew, C. Lasso (eds.) (2009) Biodiversidad del Parque Nacional Canaima: Bases Científicas para la Conservación de la Guayana Venezolana. The Nature Conservancy, Fundación La Salle de Ciencias Naturales y Total Oil & Gas Venezuela B. V. Caracas. 252pp.
 - TNC - WWF - Fudena - Resnatur - Aprinatura (2006) Providing Safe Haven: Habitat Conservation for Migratory Birds in the Orinoco River Basin. Final Report to the US Fish and Wildlife Service. 19pp.
 - Usma S., C.A. Lasso, L.G. Naranjo, D. Cárdenas, A. Ferrer, A.M. Roldan, S. Restrepo, F. Villa, J.M. Rengifo, C. Suárez, N. Castañón, M.T. Sierra, J. Zamudio. S.M. Sua, L.M. Mesa, M.A. Patiño, A. Ortega-Lara, O. Lasso-Alcalá, M. Beltrán, M.P. Quiceno, K. Gonzáles (2009) Diversidad biológica de la Estrella Fluvial del Río Inírida. Informe técnico presentado al Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, la Corporación para el Desarrollo Sostenible del Norte y Oriente Amazónico y la Organización de Pueblos Indígenas de la Amazonía Colombiana y Asocrigua. 149pp.
 - UESPNN - Unidad Administrativa Especial de Parques Nacionales Naturales de Colombia (2008). Informe de gestión 2007. Primer año de implementación del plan estratégico. 64pp.
 - Vásquez, E. y Wilbert, W. 1992. The Orinoco: physical, biological and cultural diversity of a major tropical alluvial river. En: Rivers Manual, Vol. 1 P. Calow y G. Petts (Eds.), Chapter 5.3 Blackwell Scientific Publications, London.
 - Vásquez, E., Colonnello, G., Pérez, L., Petts, G. y Rosales, J. 1990 Simposio Internacional sobre Grandes Ríos Latinoamericanos: conclusiones de las sesiones de trabajo. *Interciencia*, 15: 507-512.
 - Villareal-Leal, H. y J. Maldonado-Ocampo (Compiladores). 2007. Caracterización biológica del Parque Nacional Natural El Tuparro (Sector Noroeste), Vichada, Colombia. Instituto von Humboldt. 292 p.
 - Villareal-Leal H., Álvarez-Rebolledo M., Higuera-Díaz M., Aldana-Domínguez J., Bogotá- Gregory J. D., Villa-Navarro F. A., von Hildebrandt P., Prieto-Cruz A., Maldonado-Ocampo J. A., Umaña-Villaveces A.M., Sierra S. y Forero F. 2009. Caracterización de la biodiversidad de la selva de Matavén (sector centro-oriental) Vichada, Colombia. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt y Asociación de Cabildos y Autoridades Tradicionales Indígenas de la selva de Matavén (Acatiseña). Bogotá, D. C., Colombia. 186 p.
 - Weibezahn F. H., Álvarez H. y Lewis W. M., Jr. (eds.) 1990. El Río Orinoco como Ecosistema Editorial Galac, Caracas, 430 pp.
 - WWF - Fudena (2004). Memorias de los talleres sobre biodiversidad acuática de la cuenca del río Orinoco: Construcción de visión de biodiversidad de la cuenca del río Orinoco. 84pp.
 - WWF - Traffic América del Sur- Incoder (2005). Memorias del I Taller Internacional Aspectos socioeconómicos y de manejo sostenible del comercio internacional de peces ornamentales de agua dulce en el norte de Sudamérica: retos y perspectivas. 47pp.



Hymenaea sp. Casanare. Foto: A. Navas.



Morichal. Tauramena, Casanare. Foto: F. Nieto

2.

METODOLOGÍA: PRIORIZACIÓN DE ÁREAS PARA LA CONSERVACIÓN Y USO SOSTENIBLE DE LA BIODIVERSIDAD EN LA CUENCA DEL ORINOCO



C. Lasso.

Carlos A. Lasso, José S. Usma, Fernando Trujillo,
Mónica Morales-Betancourt, Carlos Sarmiento y César F. Suárez

ÁMBITO GEOGRÁFICO

Para efectos de este ejercicio de priorización, los límites de la cuenca del río Orinoco fueron definidos al occidente por la división de aguas de la Cordillera Oriental en Colombia, al oriente por su desembocadura en el Océano Atlántico, por el norte la divisoria de aguas de la vertiente sur de la

Cordillera de la Costa en Venezuela y al sur, la cuenca del río Guaviare incluyendo Inírida y Atabapo y todo el Estado Amazonas de Venezuela, excluyendo la cuenca del río Negro (Figura 2.1).

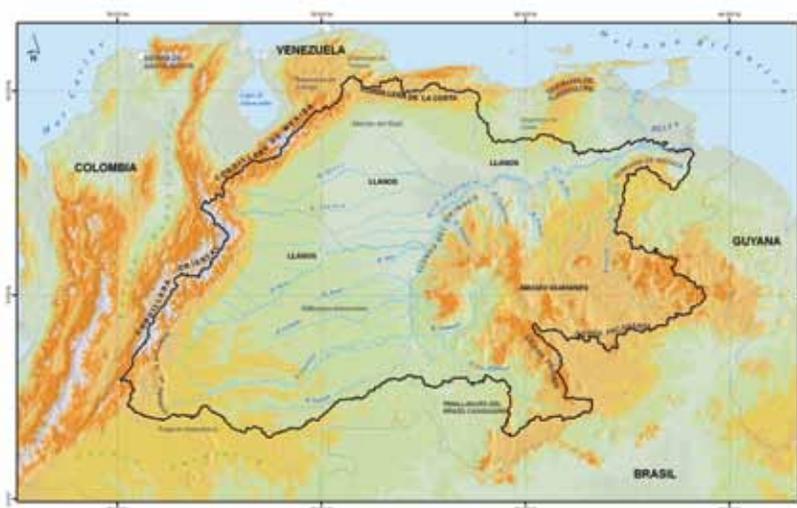
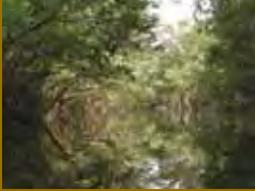


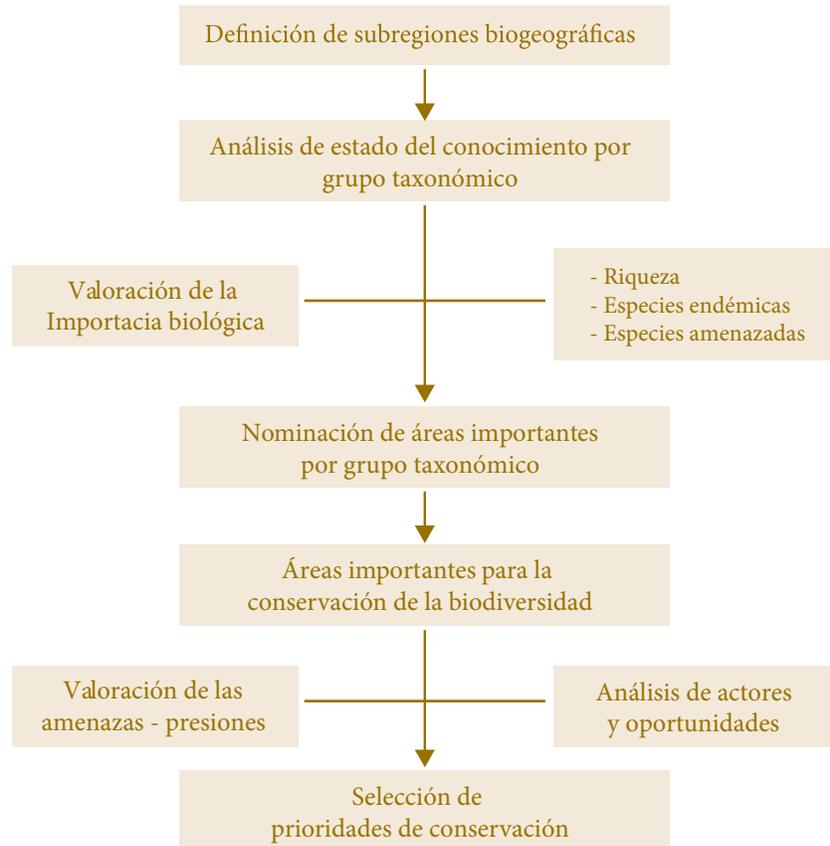
Figura 2.1 Límites de la cuenca del río Orinoco considerada en el análisis de priorización.



C. Lasso.

PASOS METODOLÓGICOS

(Basado en Lasso 2008)



Paso 1. Definición de las subregiones biogeográficas de la Orinoquia según cada grupo taxonómico

Para la compilación y análisis de la información, cada uno de los grupos de trabajo de flora y fauna terrestre (insectos, anfibios-reptiles, aves y mamíferos) definió las subregiones biogeográficas y/o ecorregiones que consideró pertinente para su grupo. Esta regionalización permite conocer el ámbito biológico en el cual se definen las áreas importantes de conservación para cada grupo taxonómico (Dinerstein 2000, Abell *et al.* 2002). Para el caso de los peces, esta información fué compilada a nivel de las 24 subcuencas hidrográficas definidas por Lasso *et al.* (2004a) y a partir de las regiones biogeográficas definidas por Lasso *et al.* (2004b), las cuales fueron complementadas y corregidas en la medida de la nueva información recopilada en el taller binacional (ver capítulo de peces para mayor detalle).

Productos de este paso:

- Mapa de unidades biogeográficas/subcuencas de cada grupo.
- Matriz de las unidades biogeográficas/subcuencas de cada grupo.

Paso 2. Estado del conocimiento por grupos en cada subregión zoogeográfica, fitogeográfica o subcuenca

Unidades de trabajo: subregiones biogeográficas ó subcuencas

Variables del estado de conocimiento:

- Esfuerzo de muestreo
- Nivel de conocimiento
- Vacíos de información



Valoración ó puntaje de las variables: 4 = Alto; 3 = Medio; 2 = Bajo y 1 = Muy Bajo.

En este paso los especialistas por grupo taxonómico valoraron cada una de las subregiones biogeográficas, ecorregiones o cuencas (unidades de análisis definidas según el caso), con base en la experiencia y conocimiento de cada uno de los integrantes de cada grupo de trabajo. Esta valoración cuantitativa en cuatro rangos será tomada en cuenta en pasos posteriores para nominar áreas de importancia por grupo taxonómico.

Productos de este paso:

- Matriz (tabla base) con valor asignado de esfuerzo de muestreo, nivel de conocimiento y vacíos de información por subregiones o subcuencas para cada uno de los grupos.
- Mapas temáticos de esfuerzo de muestreo, nivel de conocimiento y vacíos de información por subregiones o subcuencas para cada uno de los grupos.

Paso 3. Valoración de la importancia biológica

Unidades de trabajo: subregiones biogeográficas o subcuencas

Variables de biodiversidad:

- Número de especies: riqueza.
- Número de endemismos.
- Número de especies amenazadas (de acuerdo a Libros Rojos Nacionales).
- Número de especies con valor de uso (pesca de consumo, ornamental, deportivo ó recreativo, turístico, sanitario, piscicultura, cacería, zootecnia, medicinal, comercio, subsistencia, cultural).
- Procesos ecológicos o evolutivos relevantes (p. e. pasos migratorios, anidamiento, descanso, áreas de reproducción y refugio, etc.).

Valoración ó puntaje de las variables: dado que estos valores absolutos variaron para los diferentes grupos, cada mesa de trabajo definió sus respectivos rangos de puntaje (Alto, Medio, Bajo, Muy Bajo).

Productos de este paso:

- Matriz (tabla base) con valores absolutos de riqueza, endemismos, especies amenazadas y con valor de uso, por subregiones o subcuencas para cada uno de los grupos. Los procesos ecológicos y/o evolutivos fueron descritos en la medida de lo posible.
- Mapas temáticos para cada uno de los grupos y por subregiones o subcuencas, de riqueza, endemismos,

especies amenazadas, especies con valor de uso y procesos ecológicos-evolutivos.

Paso 4. Nominación de áreas importantes para la conservación de cada grupo

Unidades de trabajo: áreas nominadas por cada grupo

Tomando como base las unidades biogeográficas definidas para cada grupo taxonómico (Paso 1), la valoración del estado del conocimiento (Paso 2) y la valoración de la importancia biológica (Paso 3), los especialistas delimitaron durante el taller binacional áreas de importancia para la conservación utilizando cartografía base a escala 1:1.500.000. Estas áreas fueron revisadas a la luz de la ubicación geográfica y los criterios de delimitación indicados en el taller. Para ello, se empleó la información cartográfica básica y temática disponible en cada caso, incluyendo mapas e imágenes satelitales.

Razón para la nominación del área (sumatoria de las siguientes variables):

- Riqueza de especies (4 = alto; 3 = medio; 2 = bajo y 1 = muy bajo)
- Endemismo (4 = alto; 3 = medio; 2 = bajo y 1 = muy bajo)
- Especies amenazadas (4 = alto; 3 = medio; 2 = bajo y 1 = muy bajo)
- Especies con valor de uso (4 = alto; 3 = medio; 2 = bajo y 1 = muy bajo)
- Procesos ecológicos (4 = alto; 3 = medio; 2 = bajo y 1 = muy bajo)

La valoración final ó puntaje responde a la sumatoria de la valoración de los criterios anteriormente descritos. Los rangos fueron los siguientes: 16 a 20 = Alto; 11 a 15 = Medio; 6 a 10 = Bajo y 1 a 5 = Muy Bajo.

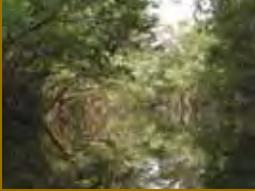
Productos de este paso:

- Matriz (tabla base) con valores absolutos de riqueza, endemismos, especies amenazadas y con valor de uso, para cada área nominada por cada grupo.
- Mapas de las áreas nominadas para cada grupo de acuerdo a la sumatoria de las variables (endemismos, especies amenazadas, especies con valor de uso y procesos ecológicos-evolutivos).

Paso 5. Selección de áreas prioritarias para la conservación de la biodiversidad de la cuenca

Etapa 1

Cartográficamente se superpusieron las áreas nominadas de todos los grupos taxonómicos, generando un solo mapa de áreas importantes para la conservación de la biodiversi-



C. Lasso.

dad para la cuenca. De esta manera la valoración final de estas áreas responde a la suma de las valoraciones de cada grupo; así una región que posee un mayor número de coincidencias y a su vez valoraciones altas en el paso 4, obtendrá la calificación más alta.

El rango de valor de cada área nominada por grupo está entre 5 y 20. Al ser sumados los seis grupos (plantas, insectos, peces, anfibios-reptiles, aves y mamíferos) se obtuvieron los siguientes rangos:

- Alta: entre 91 y 120 (6 grupos x 20: calificación nominación Alta)
- Media: entre 61 y 90 (6 grupos x 15: calificación nominación Media)
- Bajo: entre 31 y 60 (6 grupos x 10: calificación nominación Baja)
- Muy bajo: hasta 30 (6 grupos x 5: calificación nominación Muy Baja)

Espacialmente, el mapa generado para representar las áreas importantes para la conservación de la cuenca del río Orinoco es una grilla de 25 Km² de resolución espacial, la cual se generó previamente producto de la suma de las áreas nominadas. En cada grilla se obtuvo el valor promedio en cada una de las variables calificadas por los especialistas (Paso 4) y cuya suma aritmética representará el mapa de áreas importantes de todos los grupos taxonómicos. Visualmente se resalta las áreas con mayores valores generando cinco intervalos aplicando el método logarítmico.

Productos de este paso:

- a. Matriz con la lista de áreas clave seleccionadas y su puntaje.
- b. Mapa de áreas clave seleccionadas resultantes del ejercicio de consenso grupal.

Paso 6. Reconocimiento de amenazas y oportunidades para la conservación

De manera preliminar y como un paso previo al II Taller Binacional a realizarse en el 2010 sobre amenazas y oportunidades para la conservación de la biodiversidad en la cuenca, cada uno de los grupos temáticos de flora y fauna, identificaron y describieron las amenazas más importantes para la biodiversidad así como las oportunidades para su conservación, con énfasis en las áreas nominadas. Estos insumos serán utilizados para el próximo taller donde serán representadas cartográficamente y cuantificadas en la medida de lo posible.

PROCESAMIENTO DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA Y GENERACIÓN DE MAPAS TEMÁTICOS

Desarrollo e implementación de las bases de datos

La base de datos se desarrolló en MS Access 2000 para facilitar su interoperabilidad con diferentes paquetes ESRI (ArcView 3.2 y ArcGIS 9.3) y se alimentó con las tablas obtenidas de las mesas de expertos de los grupos temáticos (flora y fauna). Estas tablas soportaron la generación de los productos cartográficos. Se registraron 220 objetos distribuidos de la siguiente manera:

- 71 subregiones biogeográficas para los seis grupos taxonómicos (flora y fauna).
- 29 cuencas hidrográficas empleadas para el análisis de importancia biológica del grupo de peces.
- 101 áreas nominadas por los diferentes grupos.
- 19 áreas seleccionadas por consenso de la intersección de las anteriores y otras adicionadas por la plenaria del grupo de especialistas.

El procesamiento de los datos se hizo usando ArcGIS 9.3 y ArcView 3.2. Para efectos de planimetría (medición de áreas y distancias), los datos recopilados fueron transformados a proyección World Mercator (sistema de coordenadas planas en metros con origen 0° de latitud y 0° de longitud). Los productos finales muestran el sistema de coordenadas en grados, minutos y segundos. La cartografía base de referencia correspondió a los datos previamente compilados por WWF Colombia adicionando algunas fuentes nuevas de información, como es el caso de la hidrografía compilada y publicada por la Comunidad Andina de Fomento (CAF 2009) y el modelo digital de terreno del SRTM modificada por el (CGIAR-CSI 2009) y re-muestreada a 500 m de resolución.

Los polígonos preliminares, identificados y trazados por los diferentes grupos de especialistas, fueron revisados de acuerdo a la ubicación geográfica y criterios de delimitación indicados en el taller. Para ello, se empleó la información cartográfica básica y temática disponible en cada caso, incluyendo además mapas e imágenes satelitales en línea provistos por diferentes servicios, entre ellos Google Earth, Google Maps, Global Land Cover Facility, entre otros.

Para la delimitación definitiva se usó como referencia la cartografía base ya mencionada y modelos digitales de terreno obtenidos del programa Shuttle Radar Topography



C. Lasso.

Mission (NASA 2000), modificado y re-muestreado a 500 m de resolución por CGIAR (CGIAR 2009). De este último se derivaron curvas de nivel y cuencas hidrográficas cuando fue necesario. Lo anterior permitió ajustar las áreas a escala 1:1'000.000 bajo el sistema de referencia WGS-84, posteriormente reproyectado al sistema World Mercator (origen 0° Lat y 0° Long), para el cálculo preliminar de extensión en hectáreas. Posteriormente cada área fue transformada al *datum* local respectivo bajo el Sistema UTM.

Mapas de contexto

Los mapas de contexto como su nombre lo indica, buscan brindar elementos del producto final a los lectores para valorar y entender la distribución de las áreas seleccionadas y las variables de importancia biológica, pesquerías y población étnica. Las fuentes de información fueron las siguientes:

- Hidrografía general, vías terrestres, población y divisiones político administrativas (Corporación Andina de Fomento CAF y Digital Chart of the World, modificada por WWF).
- Global Land Cover (NASA-UMD, 2004).
- Modelo digital de terreno (Shuttle Radar Topography Mission, NASA, 2000, modificado por CGIAR, 2009).
- Áreas naturales protegidas (Unidad Administrativa Especial del Sistema de Parques Nacionales Naturales 2009, Conservación Internacional – Colombia 2009, WWF 2004).
- Resguardos indígenas de Colombia y territorios indígenas de Venezuela (Convenio IGAC-ANH 2007 y compilación hecha por WWF 2004).

Mapas de localización general

Están dirigidos a informar la localización en diferentes ámbitos geográficos de la cuenca Orinoco. Igualmente, se construyeron para dar la percepción del tamaño e importancia de la cuenca en un contexto global, continental (Centro y Suramérica) y subcontinental-nacional (noroccidente de Suramérica). Los mapas se proyectaron al sistema sinusoidal (origen 0°Lat y Long 63°W).

Las fuentes de información empleadas fueron las siguientes:

- Modelo digital de terreno (Shuttle Radar Topography Mission, NASA 2000, modificado por CGIAR-CSI, 2009).
- Límites internacionales (Digital Chart of the World, ESRI 1999).

BIBLIOGRAFÍA

- Abell R., M. Thieme, E. Dinerstein, D. Olson (2002) A Sourcebook for Conducting Biological Assessments and Developing Biodiversity Visions for Ecoregion Conservation. Volume II: Freshwater Ecoregions. World Wildlife Fund, Washington, DC, USA. 202pp.
- CGIAR-CSI (2009) SRTM 90m Digital Elevation Data. Version 4. Consultative Group for International Agriculture Research (CGIAR) - Consortium for Spatial Information. En línea: <<http://srtm.csi.cgiar.org/>>.
- CAF Comunidad Andina de Fomento, Sistema CONDOR. (2009) Hidrografía de Suramérica. Esc. 1:1'000.000. Formato VECTOR. En línea: <www.caf.com>.
- Dinerstein E., G. Powell, D. Olson, E. Wikramanayake, R. Abell, C. Loucks, E.C. Underwood, T. Allnutt, W.W. Wettengel, T. Rickettes, H. Strand, S. O'Connor, N. Burgess (2000) A workbook for conducting biological assessments and developing biodiversity visions for ecoregion-based conservation. Conservation Science Program, World Wildlife Fund. Washington D.C.
- ESRI (2009) Digital Chart of the World. En línea: <<http://www.esri.com>>.
- Lasso C., J. Mojica, J.S. Usma, J. Maldonado-Ocampo, C. Do-Nascimento, D. Taphorn, F. Provenzano, Ó. Lasso-Alcalá, G. Galvis, L. Vásquez, M. Lugo, A. Machado-Allison, R. Royero, C. Suárez, A. Ortega-Lara (2004a) Peces de la cuenca del Río Orinoco. Parte I. Lista y distribución por subcuencas. *Biota Colombiana* 5(2):95-118.
- Lasso C., I. Mojica, G. Galvis, D. Taphorn, F. Provenzano, J. Maldonado, R. Álvarez, L. Vásquez, M.D. Escobar, A. Ortega, S. Prada-Pedreras, J.A. Arias, G. Cortez, J. Díaz Sarmiento, F. Villa, S. Usma (2004b) Peces y Subregiones Biogeográficas. Capítulo 4. Pp. 19-22, 56-66. En: Suárez C. (comp.) *Compilador Talleres sobre Biodiversidad Acuática de la Cuenca del Río Orinoco. Construcción de la biodiversidad de la cuenca del río Orinoco.* WWF Colombia-FUDENA, Cali, Colombia.
- NASA (2000) Shuttle Radar Topography Mission. En línea: <<http://www2.jpl.nasa.gov/srtm/>>.
- NASA-UMD (2004) Global Land Cover. En línea: <<http://glcf.umiacs.umd.edu/index.shtml>>.



P.N.N. El Tuparro. Foto: F. Trujillo.

3.

DESCRIPCIÓN DEL MEDIO NATURAL DE LA CUENCA DEL ORINOCO



F. Rojas-Suárez.

Judith Rosales, Cesar F. Suárez y Carlos A. Lasso

MARCO GEOGRÁFICO DE LA CUENCA

La cuenca del río Orinoco está localizada al norte de Suramérica entre -60 y -75 grados de longitud y entre los -2 a -10 grados de latitud norte, siendo uno de los ríos más largos de Suramérica con 2.150 km de recorrido, el tercero a nivel mundial en caudal 31.061 m³/seg y el quinto en transporte de sedimentos: 150 millones de ton/año (Tabla 3.1) (Global Runoff Data Centre 1996). Sus aguas recorren el Macizo Guayanés, la vertiente oriental de los Andes del Norte, la Cordillera de la Costa, la planicie de transición amazónica y las sabanas inundables y no inundables del oriente de Colombia y área central - oriental de Venezuela, donde finalmente por medio de un sistema deltaico se une al océano Atlántico.

El Orinoco es una cuenca binacional compartida por Venezuela (65%) y Colombia (35%), con un área de 981.446 km² (Figura 3.1), a lo largo de la cual habita una población de unos 10 millones de habitantes que vive y realiza actividades productivas, sustento de las economías tanto de Venezuela como de Colombia (INE 2005, DANE 2005). Presenta una baja densidad poblacional pero una muy alta diversidad cultural, con una historia de poblamiento amerindio de más de 10 mil años que se ha conservado particularmente en las regiones de selva y sabana de los Llanos y

el Escudo Guayanés, donde hoy habitan 23 etnias (Gasson 2002). La mayor parte de la población se concentra en las riberas y los ríos han sido tradicionalmente la vía de colonización y desarrollo.

El río Orinoco fue documentado por Cristobal Colón el 1 Agosto de 1498 en su tercer viaje y posteriormente durante el siglo XVI por expediciones lideradas por Ambrosius Ehinger y Diego de Ordaz (1531). La más importante de las siguientes expediciones de ese siglo, fue dirigida por Don José de Iturriaga (1754), a petición de la Corona Española y tenía el objetivo de establecer los límites del Orinoco y el Amazonas. En esta viajaría por primera vez a tierras orinoquenses desde el Real Jardín Botánico de Madrid, un grupo de naturalistas, los médicos Benito Paltor y Salvador Condal y los dibujantes Bruno Salvador Carmona y Juan de Dios Castel, comandados por un discípulo sueco de Linneo, botánico y zoólogo, Pehr Löfling. Este último realizó las primeras descripciones de flora y fauna del Orinoco y muere en 1756 en la Misión San Antonio del Caroní, a 25 km de la desembocadura del Caroní en el Orinoco. Sus colecciones botánicas del Orinoco se perdieron pero quedaron asentadas importantes descripciones ictiológicas. Posteriormente Antonio de Berrío y luego Alexander



DESCRIPCIÓN DEL MEDIO NATURAL DE LA CUENCA DEL ORINOCO

J. S. Usma.

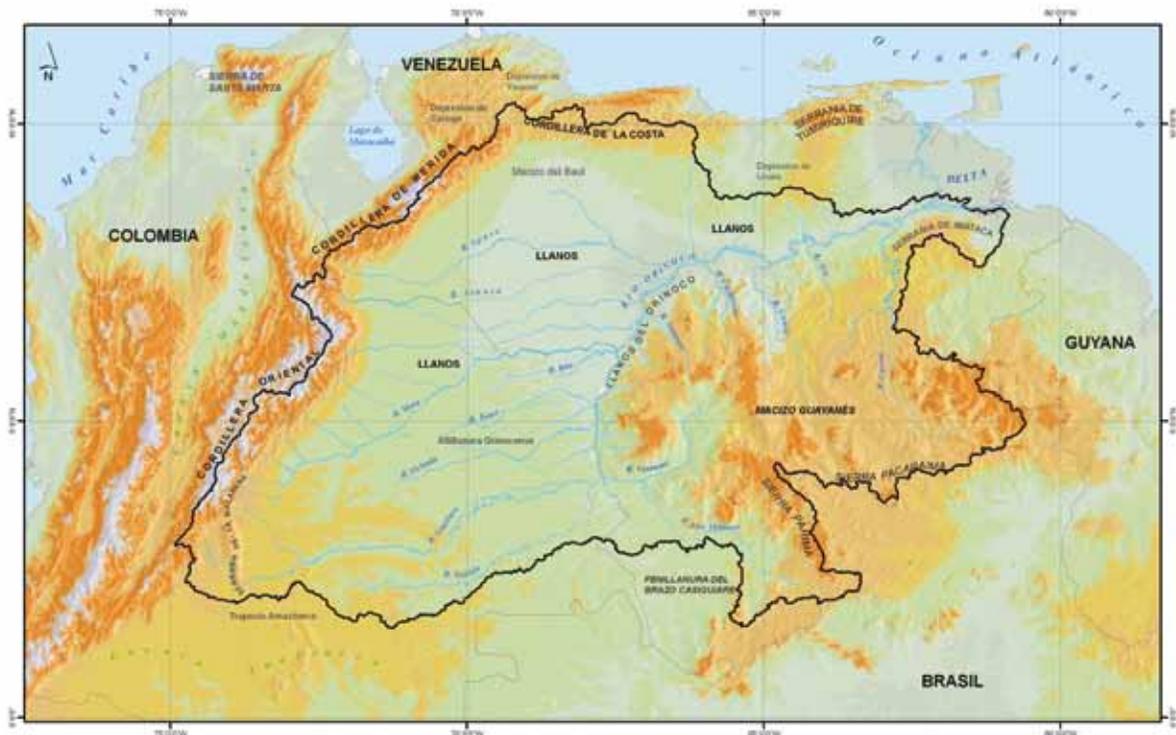


Figura 3.1 Mapa físico de la cuenca del río Orinoco.

Tabla 3.1 Principales cuencas del mundo. Fuente: Berner y Berner (1987); GRDC (1996); área del Orinoco actualizada, Bernhard (2008).

Río	Área (Km ²)	Descarga media anual (m ³ /seg)	Máxima descarga (m ³ /seg)	Mínima descarga (m ³ /seg)	Escurrentía (mm/año)	Volumen (Km ³)	Sólidos suspendidos (mill/ton/año)	Sólidos disueltos (mill/ton/año)
Amazonas (Suramérica)	4.640.300	155.432	176.067	133.267	3.653	4.901	275	1200
Congo (África Central)	3475.000	40.250	54.963	32.873	1.056	1.296	41	43
Orinoco (Suramérica)	981.446	31.061	37.593	21.540	1.172	980	32	150
Yangtze (China)	1.705.383	25.032	28.882	21.377	463	789	247	478
Brahmaputra (India)	636.130	19.674	21.753	18.147	975	620	61	540
Yenisei (Federación Rusa)	2.440.000	17.847	20.966	15.543	231	563	68	13
Lena (Federación Rusa)	2.430.000	16.622	19.978	13.234	216	524	49	18
Paraná (Argentina)	1.950.000	16.595	54.500	4.092	265	516	—	—
Mississippi (EEUU)	3.923.799	14.703	20.420	10.202	118	464	125	210



C. Lasso.

von Humboldt y J. Bonpland en 1800 (Figura 3.2), realizan con mejor suerte las primeras colecciones extensivas y descripciones geográficas, botánicas y zoológicas de la región, hasta la ciudad de Angostura (Helferich 2004).

Hidrológicamente las principales cabeceras del Orinoco se encuentran en el Escudo Guayanés y la Cordillera Oriental en Colombia, cuyos diferentes orígenes geológicos junto con una evolución marcada por cambios en el drenaje, han propiciado el nacimiento de ríos provenientes de montañas y planicies, configurando así una colección de paisajes que sustentan la biodiversidad acuática y terrestre de la cuenca.

Oficialmente se ha otorgado el nacimiento del Orinoco al pico Delgado-Chalbaud de la sierra Parima, un macizo granítico de la región Guayana, a una elevación de 1.074 m.s.n.m., y un recorrido de 2.150 kilómetros. No obstante, es oportuno señalar que desde el punto de vista hidrológico, tomando en cuenta la acumulación total de flujos, el páramo Los Tambos de Colorado en el Parque Nacional Sumapaz a 4.150 m.s.n.m., (cabecera del río Duda tributario del Guaviare), sería el punto más lejano desde el océano Atlántico en su desembocadura, con un recorrido de 2.800 kilómetros. Por otro lado, el pico más alto se encuentra en la sierra Nevada del Cocuy (5.350 m.s.n.m.) en la Cordillera Oriental Andina de Colombia, protegido por el Parque Natural Nacional que lleva su mismo nombre.

La alta descarga de agua promedio del Orinoco, lo ubica en el tercer lugar de la lista de los ríos más caudalosos del mundo, superado por los ríos Amazonas y Congo (Tabla 3.1). Es importante resaltar que además de tener la segunda descarga más alta de Suramérica, en términos de eficiencia hídrica, muestra una descarga específica equivalente a la del Amazonas (0,033 m³/s.km²).

En relación a la carga de sedimentos, el Orinoco transporta hacia el océano alrededor de 150 millones de toneladas de sedimentos por año con una tasa de denudación menor que la del Amazonas pero mucho mayor que la del Congo (Tabla 3.1).

Actualmente el curso de sus principales tributarios de origen andino es este-noreste, mientras que en los de origen guayanés, el principal afluente, dibuja un gran arco, primero hacia el noroeste, luego hacia el oeste, hasta la triple confluencia con el Guaviare y el Atabapo, donde toma el nombre de Orinoco con un rumbo hacia el norte a lo largo de la frontera entre Venezuela y Colombia, hasta la confluencia con el río Meta. En este lugar gira hacia el noreste hasta la confluencia con el río Apure, y toma la dirección este-

noreste hacia el océano Atlántico. Desde el punto de vista limnológico el río Orinoco recibe al inicio ríos de aguas claras y negras, y luego con los aportes del Guaviare y especialmente del Meta, adquiere su coloración característica de aguas blancas dada la carga sedimentaria recibida.

La singularidad hidrológica en la cuenca está dada por el río, caño o brazo Casiquiare, el cual forma un canal natural entre los ríos Amazonas y Orinoco. Está ubicado en el Estado Amazonas en Venezuela y sirve de límite político entre el municipio de Atabapo y los municipios de Alto Orinoco y Río Negro. Este canal natural nace en el lugar denomina-

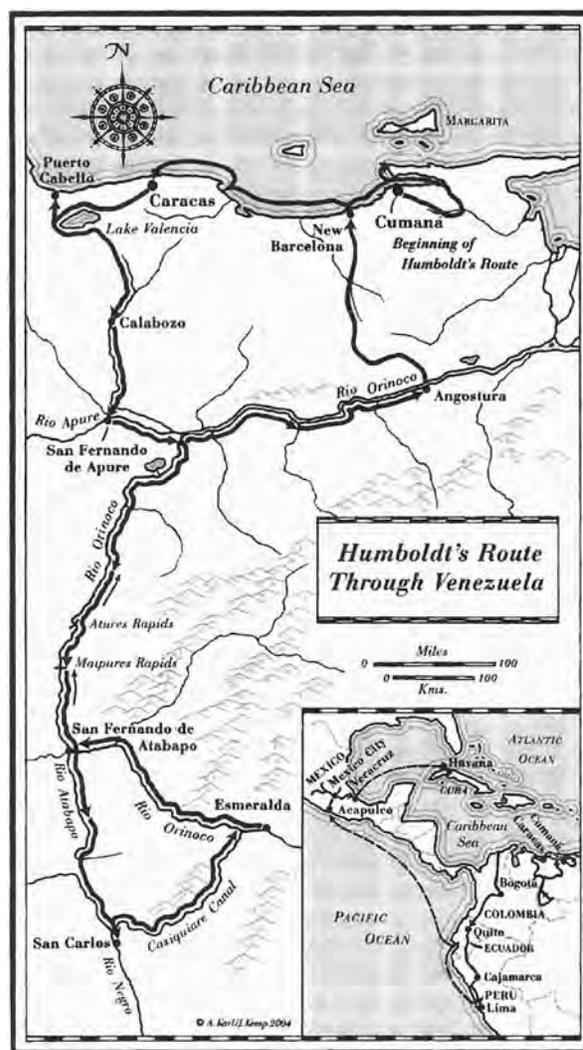


Figura 3.2 Ruta de la expedición de Alexander von Humboldt 1800. Fuente: Helferich (2004).



DESCRIPCIÓN DEL MEDIO NATURAL DE LA CUENCA DEL ORINOCO

J. S. Usma.

do Tamatama, como un brazo del Alto Orinoco que luego de pasar por varios raudales se convierte en tributario del Río Negro en Brasil en la cuenca amazónica.

GEOLOGÍA

Marco geológico regional

Geocronológicamente la cuenca del río Orinoco se caracteriza inicialmente por las rocas ígneas intrusivas, metamórficas y sedimentarias correspondientes al Escudo Guayanés de edad precámbrica, el cual, junto con el Escudo de Guaporé en Brasil, y separados por la paleozoica cuenca sedimentaria amazónica, forman el cratón amazónico (fragmento de la Pangea al norte de Suramérica). Tassinari y Macambira (1999) subdividen esta gran unidad en seis provincias a partir de los hallazgos de Teixeira *et al.* (1989) y Tassinari (1996), los cuales para la cuenca orinoquense destacan principalmente el núcleo Arcaico compartido entre Venezuela - Guyana y la provincia del Ventuari - Tapajós, perteneciente al Paleoproterozoico (1.95-1.8 Ga) y compuesto principalmente por granitos calco-alcalinos, gneises con granodiorita y cuarzodiorita, gabros y anfibolitas de la serie Imataca, pertenecientes a la serie Pastora y a la formación Roraima.

Más al occidente se encuentra la prolongación del Escudo, denominado por Tassinari y Macambira (1999) como la provincia de Río Negro-Juruena (1.8-1.55 Ga) con manifestaciones en Colombia, Venezuela y Brasil. Estratigráficamente en Colombia está conformado por el complejo migmatítico del Mitú, grupo Tunui (formación Cinaruco en Venezuela) y granito de Parguaza, el primero presente en la mayor parte del departamento del Guainía, al oriente del Guaviare y suroccidente del Vichada según Herrera (IGAC 1999), mientras que el granito de Parguaza está presente a lado y lado del río Orinoco, desde la confluencia del río Vichada hasta Puerto Carreño con afloramientos aislados según Espriella *et al.* (1992), en el río Meta y límites entre los departamentos de Arauca y Casanare.

Por otro lado, de edad precámbrica pero con génesis discutida por varios autores se encuentra la serranía de la Macarena (1.6 a 1.2 Ga), la cual hace parte de la cuenca alta del río Duda, tributario del Guaviare en Colombia (Priem *et al.* 1989 en IGAC 1999).

Durante el Paleozoico y como resultado de la deposición de rocas marinas intracratónicas principalmente en ambientes poco profundos y continentales, se destaca el Grupo Güe-

jar, que en ríos provenientes de la Cordillera Oriental en Colombia sobre el río Duda, Güejar y Ariari. En Venezuela se destaca la sedimentación paleozoica de las vertientes septentrionales del Escudo (Asociación Bellavista, Formación Mireles y Caparo entre otras); y paralelamente la presencia de eventos volcánicos formando la sienita feldespática de San José del Guaviare y el granito alcalino de El Baúl en el Estado Cojedes.

Como parte del Mesozoico se encuentran los sedimentos de la paleocuenca de sedimentación cuyo límite meridional hoy en día es la Cordillera central, junto con el borde occidental del Escudo Guayanés. Litológicamente las unidades principales son la Formación Guadalupe y Formación Une, caracterizadas por areniscas de grano medio, ocasionalmente grueso y fino, con alternancia de arcillolitas (IGAC 1999).

El Terciario se caracteriza por rocas sedimentarias de origen fluvial, y ambientes marinos con esporádicas influencias lagunares marinas y transicionales entre llanuras deltaicas y estuarios (Mayorga y Vargas 1995, Navarrete 1995). En Venezuela se caracterizan además por eventos metamórficos presentes a lo largo de la Cordillera de la Costa. Las principales formaciones presentes son la Formación Barco, Guayabero, Losada, Mirador, Carbonera, León y San Fernando.

Por último el Cuaternario se aprecia a lo largo de depósitos aluviales del piedemonte andino y serranía de la Costa, constituidos por bloques y cantos redondeados en una matriz arenosa; abanicos aluviales y terrazas aluviales desde muy pocos centímetros hasta aproximadamente 60 cm. (IGAC 1999).

En la figura 3.3 se muestra el mapa geológico de la cuenca.

Historia geológica del Orinoco

Previamente a la separación entre Suramérica y África, los drenajes provenientes del Escudo Guayanés debieron tener dirección hacia el Pacífico (Galvis *et al.* 2006), incluido el Orinoco. Posteriormente la separación de los continentes y el desplazamiento al occidente en el Cretáceo temprano (Lundberg *et al.* 1998), produjeron la formación de una zona de alta energía, hoy en día la zona subducción con la placa de Nazca, generadora de eventos volcánicos y orogénicos formadores de la Cordillera central de Colombia. Estos cauces drenaban hacia la megacuenca de sedimentación entre el Escudo Guayanés y esta cordillera emergida, desde el Lago de Maracaibo hasta Bolivia (Hoorn 1993, Lundberg *et al.* 1998, Albert *et al.* 2006).



C. Lasso.

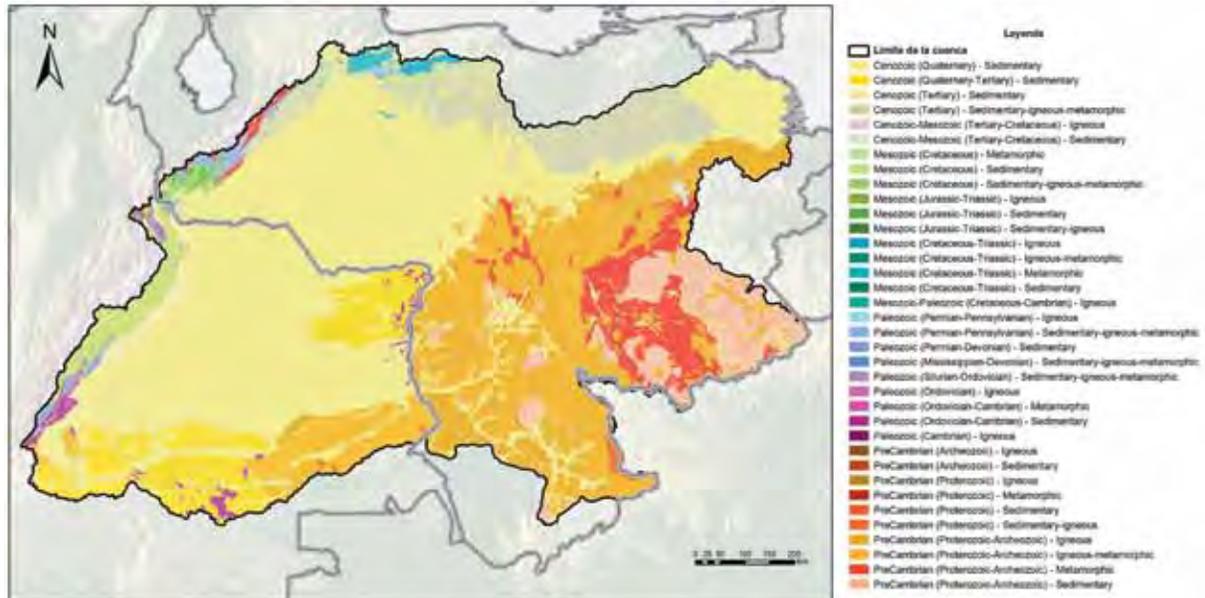


Figura 3.3 Mapa geológico de la cuenca del Orinoco.



Figura 3.4 Modelo paleogeográfico del norte de Suramérica durante el Mioceno Medio (14 Ma años). Tomado de Wesselingh (2008).



DESCRIPCIÓN DEL MEDIO NATURAL DE LA CUENCA DEL ORINOCO

J. S. Usma.

Durante este periodo el cauce del Orinoco tenía una dirección sur-norte con un delta en Urumaco (Estado Falcón) al norte de Venezuela (Rod 1981, Díaz de Gamero 1996, Marshall y Lundberg 1996). De acuerdo a Díaz de Gamero (1996), el río proto-Orinoco, drenaba la Cordillera central de Colombia y el Macizo Guayanés fluía hacia el noroeste de Falcón durante el Mioceno, y en el Mioceno medio tomó el curso actual hacia el este hasta su desembocadura actual en el Delta, la cual comenzó a depositarse en el Mioceno tardío (Díaz de Gamero 1996). Una representación gráfica tomada de Wesselingh (2008), nos permite visualizar la máxima y mínima influencia de las aguas en este periodo (Figura 3.4).

El río Orinoco en su migración hacia el este, parece haberse encauzado en una zona de debilidad dominada por un fallamiento escalonado que forma el borde norte del Escudo. Este fallamiento es el resultado de la compresión inducida hacia el sureste cuando la placa del Caribe chocó oblicuamente con la placa de Suramérica, ocasionando lo que posiblemente fue la última reactivación tectónica a principios del Cenozoico.

A lo largo del cauce principal del río Orinoco actual, en respuesta a las características de la red fluvial que recoge las aguas de la diversa superficie de su cuenca, se distinguen una alta diversidad de paisajes, geoformas y biotopos ribereños y de las tierras firmes circundantes (Vila 1950, Zinck 1977, Colonnello *et al.* 1986). En las tierras altas, los flujos de materiales son unidireccionales con poco tiempo de tránsito, mientras que en los ecosistemas de las tierras bajas, las características del área de drenaje en conjunción con la poca pendiente promedio de los paisajes fluviales, determinan un tiempo de tránsito de agua considerable y procesos de intercambio laterales, de alta importancia biológica.

GEOMORFOLOGÍA

La cuenca del río Orinoco sintetiza las tres grandes estructuras geológicas que existen en la naturaleza: cordilleras de plegamiento, escudos o cratones y megacuencas de sedimentación. Cada una de estas ha formado el relieve actual, el cual posee características propias, que en conjunto le otorgan una singular importancia como generador o sustento de una variedad de hábitats a lo largo de la cuenca.

El borde meridional de la cuenca está formado por las vertientes andinas colombo-venezolanas; al norte las laderas

del sistema montañoso de la costa norte de Venezuela, mientras que el borde austral de la cuenca, en su mayor parte, está dado por la divisoria de aguas entre los ríos Orinoco y Amazonas (Figura 3.5).

Aunque para Colombia (Villota 1997) y Venezuela (Hubber y Alarcón 1988), existen aproximaciones desde la clasificación fisiográfica a nivel nacional, para Venezuela se incluyen elementos florísticos y ecológicos en la subdivisión de unidades, por lo cual no es equivalente a una clasificación fisiográfica del relieve de provincias y paisajes. Sin embargo, hay elementos comunes que nos permiten describir las grandes unidades para la cuenca del río Orinoco:

Montañas

- Cordillera de los Andes
- Cordillera de la Costa
- Macizo Guayanés
- Serranía de la Macarena

Piedemonte

- Piedemonte andino Cordillera Oriental y de Mérida
- Sistema de colinas Cordillera de la Costa

Altiplanicies y superficies colinadas

- Sistema de colinas del Escudo Guayanés
- Penillanura del Casiquiare, Alto Orinoco, Vichada y Guainía

Llanuras

- Llanura inundable del Arauca, Casanare y Apure
- Llanura alta (altillanura) no inundable Meta-Vichada
- Planicie deltaica
- Planicie estructural pericratónica

SUELOS

Las características geoquímicas de los cauces orinoquenses se relacionan con la litología, tipo de suelo y vegetación dominante. Estas tres características altamente relacionadas junto con la ubicación en el paisaje y su geocronología forman finalmente la base edáfica a lo largo de la cuenca:

- Andes y piedemontes andinos.** Suelos bien drenados constituidos por sedimentos aluviales y coluviales del Terciario de los Andes, generalmente de textura gruesa a fina. En piedemontes inclinados por movimientos



C. Lasso.

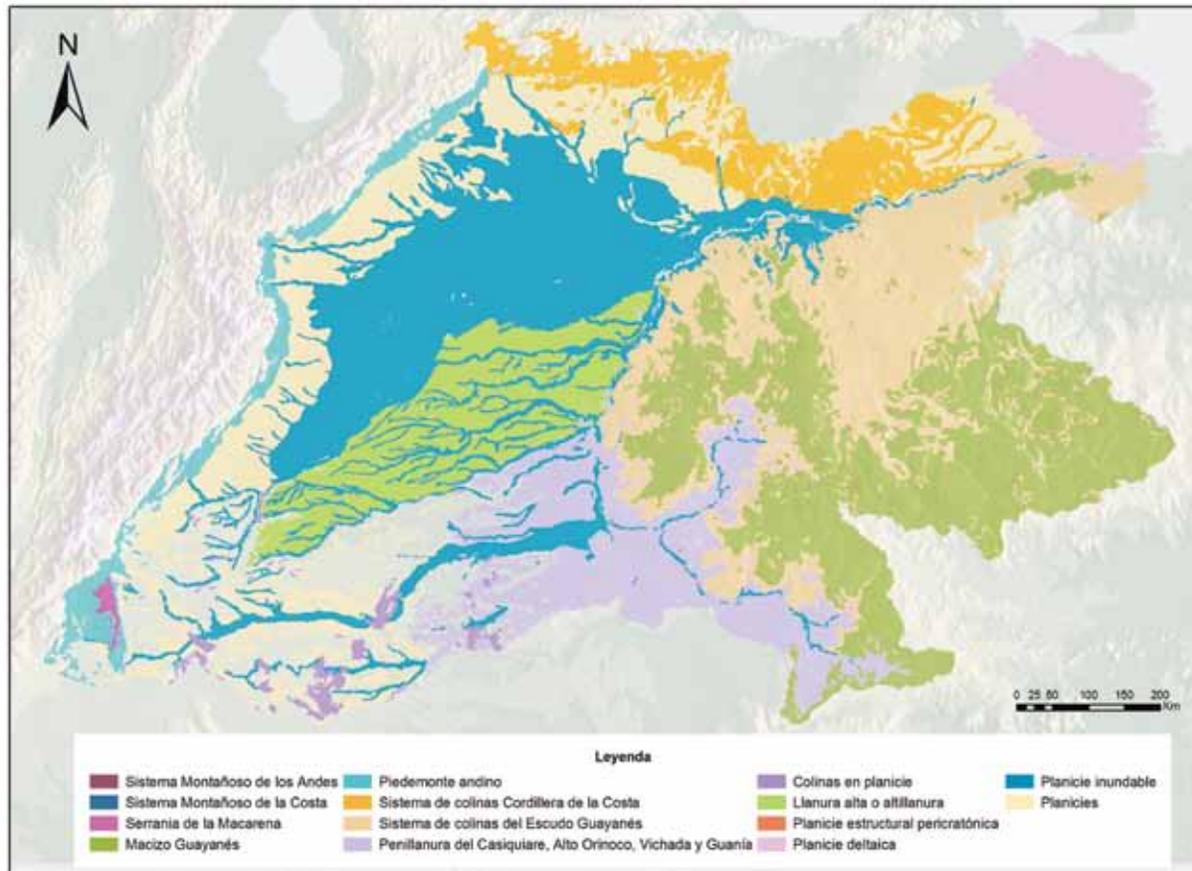


Figura 3.5 Mapa geomorfológico de la cuenca Orinoco.

tectónicos recientes (Casanare, Arauca y Apure) se caracterizan por ser conglomerados de gruesos a finos y niveles lodo-arenosos. Tiene como limitante el relieve, el cual, facilita el escurrimiento difuso y concentrado, provocando erosión laminar o por socavamiento (IGAC 1999).

En la Cordillera Oriental los suelos son cambisoles (Bh, Be, Bd) (Figura 3.6) de una textura arenosa franca o más gruesa a una profundidad de al menos 100 cm desde la superficie del suelo, o hasta un horizonte plíntico, petroplíntico o sálico entre 50 y 100 cm desde la superficie del suelo. En la Cordillera de Mérida se presentan los mismos tipos de suelos con transición a suelos luvisoles (Lf) y gleysoles (Gm) en el piedemonte, arcillosos los primeros y los segundos caracterizados por una hidromorfía intensa por agua freática no profunda.

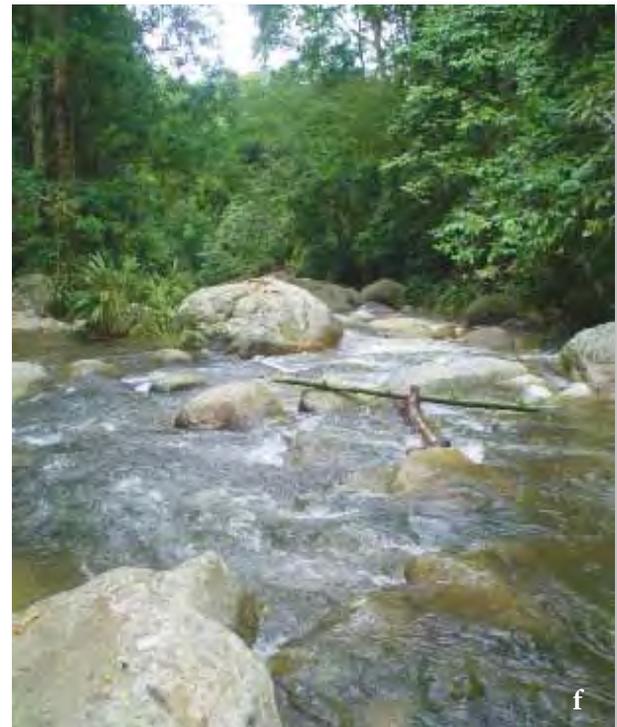
- b. **Tierras bajas y llanuras (materia aluvional - erosional).** En llanuras aluviales los suelos son formados a partir de sedimentos diluviales y coluviales, drenaje moderadamente lento y texturas moderadamente gruesas a medias. Por ser suelos provenientes de materiales aluviales están compuestos por materiales resistentes a la fricción y/o arrastre como cuarzo, feldespatos y micas. Suelos clasificados como fluvisoles (Je, Jd) (Figura 3.6) provenientes de aportes fluviales recientes; suelos de baja evolución.

Las planicies bajas inundables están conformadas por una variedad de geformas desde terrazas altas, medias y bajas, así como superficies ligeramente inclinadas, con cimas planas, plano convexas, plano cóncavas y ligeramente onduladas, con drenajes moderados, lentos o lento-encharcado, suelos de textura media a fina en



DESCRIPCIÓN DEL MEDIO NATURAL DE LA CUENCA DEL ORINOCO

J. S. Usma.



Montañas

- a. P. N. Tapo Caparo. Cordillera andina, Venezuela. Foto: A. Rial.
- b. Auyántepui. Escudo Guayanés, Venezuela. Foto: J. Señaris.
- c. Río Caura, Salto Para. Escudo Guayanés. Foto: A. Machado.
- d. Cerros de Mavicure. Escudo Guayanés, Colombia. Foto: C. Lasso.
- e. San Juan de Arama. Sierra de La Macarena. Foto: F. Castro.
- f. Cordillera de la Costa, Venezuela. Foto: O. Lasso-Alcalá.



C. Lasso.



Piedemonte

- a. Piedemonte. Chameza, Colombia. Foto: A. Acosta.
- b. Piedemonte rio Santo Domingo, Venezuela. Foto: A. Rial.
- c. Piedemonte. P. N. Tapo Caparo, Venezuela. Foto: A. Rial.
- d. Piedemonte. Casanare, Colombia. Foto: A. Diaz-Pulido.
- e. Piedemonte. Paz de Ariporo, Colombia. Foto: A. Diaz-Pulido.





DESCRIPCIÓN DEL MEDIO NATURAL DE LA CUENCA DEL ORINOCO

J. S. Usma.



Altiplanicies y superficies colinadas

- a. Río Orinoco, Amanaven. Foto: C. Lasso.
- b. Confluencia ríos Orinoco y Ventuari. Foto: C. Señaris.
- c. Alto Orinoco, Venezuela. Foto: G. Romero.
- d. Casuarito Vichada. Foto: F. Castro.
- e. Alto Paragua, Venezuela. Foto: A. Rial.
- f. Penillanura, Guainía. Foto: C. Suárez.



C. Lasso.



a



b



c



d



e



f

Llanuras

- a. Altillanura. Puerto Gaitán, Meta. Foto: A. Diaz-Pulido.
- b. Altillanura. Puerto Gaitán, Meta. Foto: F. Castro.
- c. Esteros de Camaguán. Foto: A. Rial.
- d. Caño típico del delta del Orinoco. Foto: M. Lentino.
- e. Punta Bernal, delta del Orinoco. Foto: L. Alonso.
- f. Río Bitá. Puerto Carreño, Vichada. Foto: F. Castro.



DESCRIPCIÓN DEL MEDIO NATURAL DE LA CUENCA DEL ORINOCO

J. S. Usma.

gran parte arcillosos. Clasificados como acrisoles (Ap, Ao) en el Arauca, Cinaruco, Casanare y gleysoles (Gd) en la planicie inundable del Apure, con presencia de suelos orgánicos - tipo histosoles (O) hacia las zonas más pantanosas (Lipa y Morichales en Paz de Ariporo) (Figura 3.6).

Hacia las planicies de Casanare, Arauca y Apure, es frecuente encontrar acumulación eólica superficial formando mantos y dunas asociadas a sedimentos aluviales, que guardan la dirección del viento (NNE-SSO) cubiertas hoy en día por una fina capa de herbáceas. Suelos de tipo regosoles (Rd) sobre materiales blandos, baja evolución (Figura 3.6).

En Colombia es necesario diferenciar la altiplanicie o altillanuras presentes desde la margen derecha del río Meta hasta las llanuras aluviales del río Vichada, Bitá, Tomo y Tuparro. Son suelos formados por sedimentos

del Terciario Superior al Cuaternario, levantados antes del Pleistoceno Superior (IGAC 1999), de drenajes moderados a rápidos, con texturas franco finas y franco gruesas, limitadas por muy baja fertilidad natural, alta concentración de aluminio y bajo contenido de carbón orgánico. Son suelos clasificados como ferrasoles (Fx, Fo) comúnmente de color amarillo a pardo con horizonte ferrálico en el primer metro de profundidad (Figura 3.6).

- c. **El Escudo de Guayana (terrenos mayormente de cuarcita, gneis y granitos).** Presencia de suelos escasamente evolucionados, pobres en nutrientes y muy ácidos. Drenaje dentríticos a paralelos, sub paralelos y rectangulares (anulares localizados ocasionalmente), presencia de erosión laminar ligera y socavamiento lateral en taludes y saltos entre estratos, texturas medias a moderadamente gruesas limitados por rocas altamente meteorizadas y acidez extremadamente alta. Clasifica-

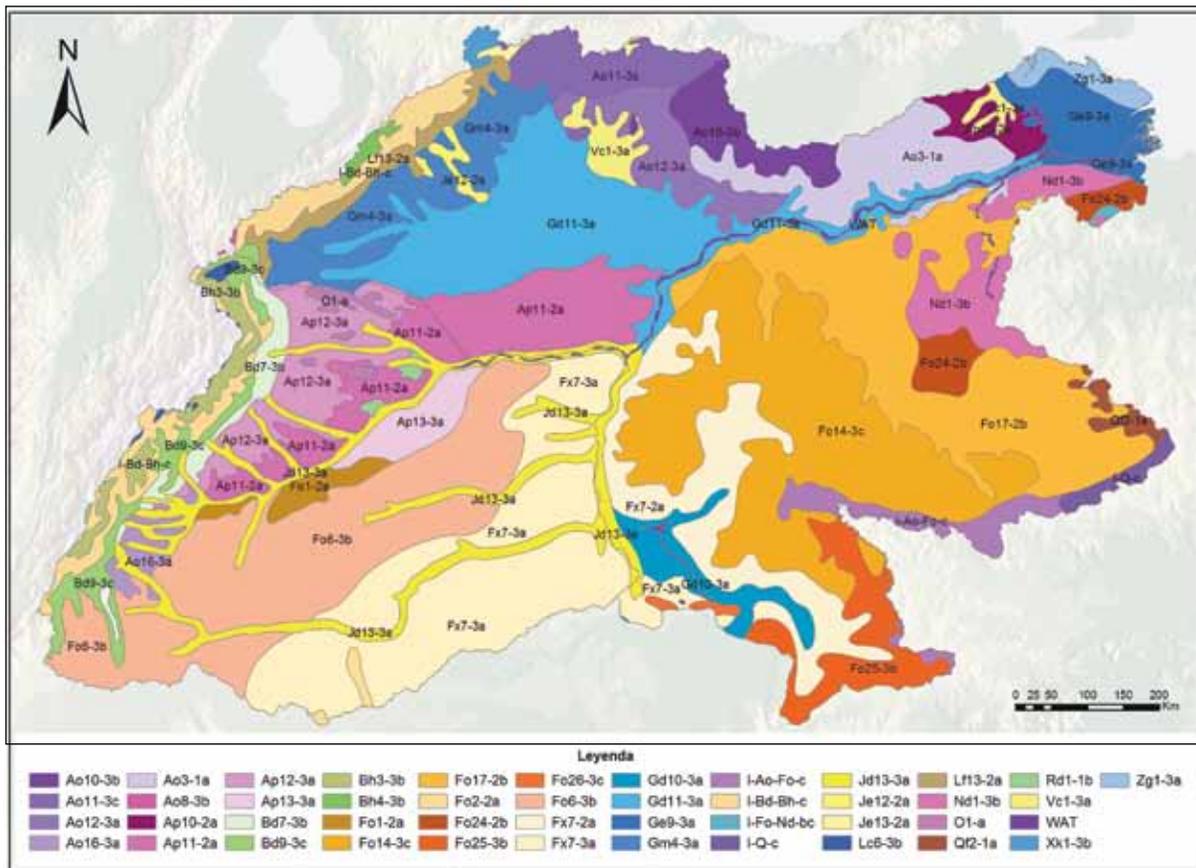


Figura 3.6 Mapa de suelos de la cuenca del Orinoco. Fuente: Fischer *et al.* (2008).



C. Lasso.

dos genéricamente como ferrasoles (Fx, Fo) y presentes en toda la Guayana a excepción de la cuenca del Caroní, en donde los suelos característicos son nitisoles (Nd) muy arcillosos, espesos, uniformes, rojos, bloquécitos brillantes con límites suaves (Figura 3.6).

- d. **Penillanuras bajas (erosional – deposicional) (Boadas 1983, Stallard 1985, Weibezahn 1990).** En Venezuela presentes principalmente al norte del Escudo Guayanés al noreste del Estado Bolívar y en el eje Casiquiare-Ventuari. En Colombia se extiende sobre el río Inírida en continuación a la cuenca amazónica por el río Vaupés (Figura 3.6).

Los sólidos suspendidos y las sales disueltas en los ríos provenientes de esas unidades reflejan en forma general, el grado de denudación-erosión y de solución del basamento litológico de las respectivas unidades.

Por otra parte, los suelos formados en el recorrido de los ríos procedentes de esas unidades, tienen características muy similares de acuerdo con los materiales parentales que les dieron origen. Por ser suelos evolucionados son moderadamente profundos a profundos, de texturas medias en profundidad presentan alto contenido de arcilla y en ciertas áreas localizadas, hay buena porosidad. Son suelos muy ácidos, con baja capacidad de intercambio catiónico y alto contenido de aluminio (Ferrasoles Fo-Fx). Se forman a partir de la sedimentación de materiales provenientes de relieves precámbricos sobre paleorelieves de baja pendiente generalmente ígneo/metamórficos.

CLIMA

Tomando en cuenta la distribución de la precipitación, las zonas más lluviosas de la cuenca están presentes en el piedemonte andino Meta-Cundinamarca con un promedio anual de 4.300 mm. Le sigue el Escudo Guayanés con las cuencas altas del Caura y Caroní-Paragua, con promedios anuales cercanos a 3.800 mm. Por último, está el piedemonte andino los alrededores del río Arauca (3.300 mm).

De igual manera se observa claramente en la figura 3.3, la influencia caribeña con precipitaciones más bajas al norte de la cuenca y las transiciones australes más lluviosas con el Escudo Guayanés y la cuenca amazónica.

Con respecto a la temperatura la zona más cálida se encuentra hacia la parte media de la cuenca en el corredor Puerto Carreño – Tuparro, con temperaturas promedios anuales de 28 °C; mientras que las zonas más frías se encuentran en la Cordillera de Mérida en Venezuela y Oriental en Colombia (Figura 3.7).

HIDROLOGÍA

Clasificación y zonificación: tipos de aguas

Siguiendo la clasificación de Sioli (1965, 1975), en la cuenca del Orinoco existen básicamente tres tipos de aguas, diferenciadas básicamente en una primera aproximación por su color: blancas (turbias), claras más o menos transparentes y negras (color té).

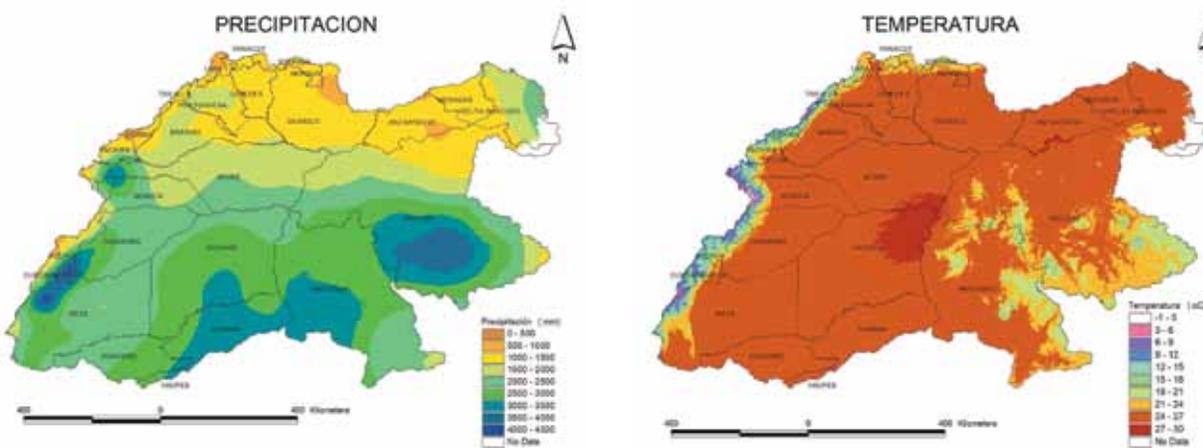


Figura 3.7 Variación espacial de temperatura y precipitación. Fuente: WWF.



DESCRIPCIÓN DEL MEDIO NATURAL DE LA CUENCA DEL ORINOCO

J. S. Usma.

Los ríos de aguas blancas son los más productivos y ricos en nutrientes y electrolitos; tienen alta conductividad, su pH es cercano al neutro (6,2-7,2) y deben su color o apariencia turbia a la gran cantidad de sedimentos inorgánicos, arcillas ilitas y montmorillonitas que son transportadas desde los Andes hasta las llanuras aluviales (Junk 1982, Lasso 2004).

Los ríos de aguas claras provienen de zonas más bien planas, cubiertas de bosque que sirve para atenuar el efecto erosivo de la lluvia, que penetra entonces al suelo sin producir escurrimiento (Sioli 1965). Así, su color es transparente o verdoso y su hidroquímica depende de las características del suelo por el que discurre. Tienden a enturbiarse en la estación de lluvias y su pH (4,5-7,8) es mayor que el de aguas negras pero inferior al de las blancas (Lasso 2004). Estos últimos tienen su origen en la Orinoquia guayanésa. Transportan muy pocos detritos y sedimentos y por ello tienen aguas transparentes y de un tono amarillo-verdoso, su conductividad es baja y su pH es casi neutro. Son típicos del Escudo Guayanés y la altillanura.

Los ríos de aguas negras, los cuales tienen su origen en la Orinoquia guayanésa o también en las penillanuras de

origen Precámbrico, discurren sobre suelos arenosos sobre los que se desarrollan bosques inundables y obtienen ese nombre a causa de la gran cantidad de materia orgánica en descomposición que llevan sus aguas provenientes de suelos de tipos podsoles o histosoles; sus aguas son transparentes pero de un color oscuro parecido a la del té. Tienen una baja conductividad y un pH ácido debido al gran número de ácidos solubles procedentes de la materia orgánica, especialmente ácidos fúlvicos y húmicos (Sioli 1975, Lasso 2004). Aún cuando la tipología de las aguas de Sioli (1975) ha sido empleada frecuentemente en la Orinoquia, existe dificultad en su aplicación a ríos de otras regiones biogeográficas y geológicas diferentes a las amazónicas, especialmente en el caso de las aguas negras, pues este tipo no determina en sí mismo una composición química específica. Así Vegas-Villarrubia *et al.* (1988) indican diferencias en la composición inorgánica entre ríos considerados de aguas negras, y atribuyen esta variación al ambiente por el que discurren. Un fenómeno adicional de mezcla de aguas ocurre en las confluencias por balances de flujos o en las planicies por inundación.

La Tabla 3.2 muestra el listado de los principales tributarios del río Orinoco, así como también su origen y procedencia.

Tabla 3.2 Principales tributarios del río Orinoco.

Origen	Procedencia	País	Nombre	Área (ha)
Andino	Cordillera de la Costa Central	Venezuela	Aguaro - Guariquito	1,145,727
	Cordillera de la Costa Central	Venezuela	Guarico	2,224,555
	Cordillera de la Costa Central	Venezuela	Manapire	1,072,668
	Cordillera de la Costa Oriental	Venezuela	Caris	263,114
	Cordillera de la Costa Oriental	Venezuela	Morichal Largo	670,800
	Cordillera de la Costa Oriental	Venezuela	Pao	366,148
	Cordillera de la Costa Oriental	Venezuela	Tigre	859,318
	Cordillera de la Costa Oriental	Venezuela	Uracoa	236,996
	Cordillera de la Costa Oriental	Venezuela	Zuata	779,320
	Cordillera de la Costa Oriental	Venezuela	Claro	238,223
	Cordillera de la Costa Oriental	Venezuela	Carapa	101,986
	Cordillera de la Costa Oriental	Venezuela	Mapire	215,737
	Cordillera de la Costa Oriental	Venezuela	Ature	61,222
	Cordillera de la Costa Oriental	Venezuela	Cabrutica	227,395
	Cordillera de la Costa Oriental	Venezuela	Cicapro	195,502
	Cordillera de Mérida	Venezuela	Apure	5,666,237



Origen	Procedencia	País	Nombre	Área (ha)
Andino	Cordillera de Mérida - Cordillera de la Costa Central	Venezuela	Portuguesa	5,899,324
	Cordillera Oriental	Colombia-Venezuela	Arauca	3,632,825
	Cordillera Oriental	Colombia	Guaviare	8,372,108
	Cordillera Oriental	Colombia	Meta	10,830,440
Escudo Guayanés	Escudo Guayanés	Venezuela	Alto Orinoco	6,343,596
	Escudo Guayanés	Venezuela	Aro	1,484,874
	Escudo Guayanés	Venezuela	Caroní	3,824,812
	Escudo Guayanés	Venezuela	Caroni-Paragua	5,456,264
	Escudo Guayanés	Venezuela	Cataniapo	191,289
	Escudo Guayanés	Venezuela	Caura	4,982,940
	Escudo Guayanés	Venezuela	Cuao	700,360
	Escudo Guayanés	Venezuela	Cuchivero-Guaniamo	1,762,285
	Escudo Guayanés	Venezuela	Macuro - Acure	1,115,036
	Escudo Guayanés	Venezuela	Parguaza	480,058
	Escudo Guayanés	Venezuela	Sipapo	920,855
	Escudo Guayanés	Venezuela	Suapure	1,234,043
	Escudo Guayanés	Venezuela	Topocho	201,527
	Escudo Guayanés	Venezuela	Ventuari	4,038,922
	Escudo Guayanés	Venezuela	Vertiente izquierda Orinoco Bajo	552,667
	Escudo Guayanés	Venezuela	Pagüey-Pao	306,156
	Escudo Guayanés	Venezuela	Villacoa	189,857
	Escudo Guayanés	Venezuela	Vertiente derecha Orinoco Bajo	552,667
	Escudo Guayanés	Colombia	Ajota	105,146
	Escudo Guayanés	Colombia-Venezuela	Atabapo	1,294,314
Escudo Guayanés	Colombia	Inírida	5,350,986	
Escudo Guayanés	Venezuela	Zama	75,489	
Estuarino	Sistema deltaico	Venezuela	Delta del Orinoco	1,885,757
Planicie	Altillanura orinoquense	Colombia	Bitá	862,742
	Altillanura orinoquense	Colombia	Dagua - Mesetas	358,910
	Altillanura orinoquense	Colombia	Mataven	906,104
	Altillanura orinoquense	Colombia	Tomo	2,025,724
	Altillanura orinoquense	Colombia	Tuparro	1,121,978
	Altillanura orinoquense	Colombia	Vichada	2,591,376
	Llanura inundable	Venezuela	Capanaparo	2,029,899
	Llanura inundable	Venezuela	Cinaruco	1,218,407
	Sistema deltaico	Venezuela	Viejo	146,845



DESCRIPCIÓN DEL MEDIO NATURAL DE LA CUENCA DEL ORINOCO

J. S. Usma.



Ríos y tipos de aguas

- a. Confluencia de los ríos Caparo (aguas blancas) y Aricagua, Venezuela. Foto: A. Rial.
- b. Río Atabapo (aguas negras), frontera colombo-venezolana. Foto: C. Lasso.
- c. Afluente del río Ventuari (aguas claras), Venezuela. Foto: J. C. Señaris.
- d. Raudales alto Orinoco (aguas claras), Venezuela. Foto: J. C. Señaris.
- e. Río Apure (aguas blancas), Venezuela. Foto: A. Barbarino.
- f. Río Inírida (aguas negras), Colombia. Foto: C. Lasso.



C. Lasso.

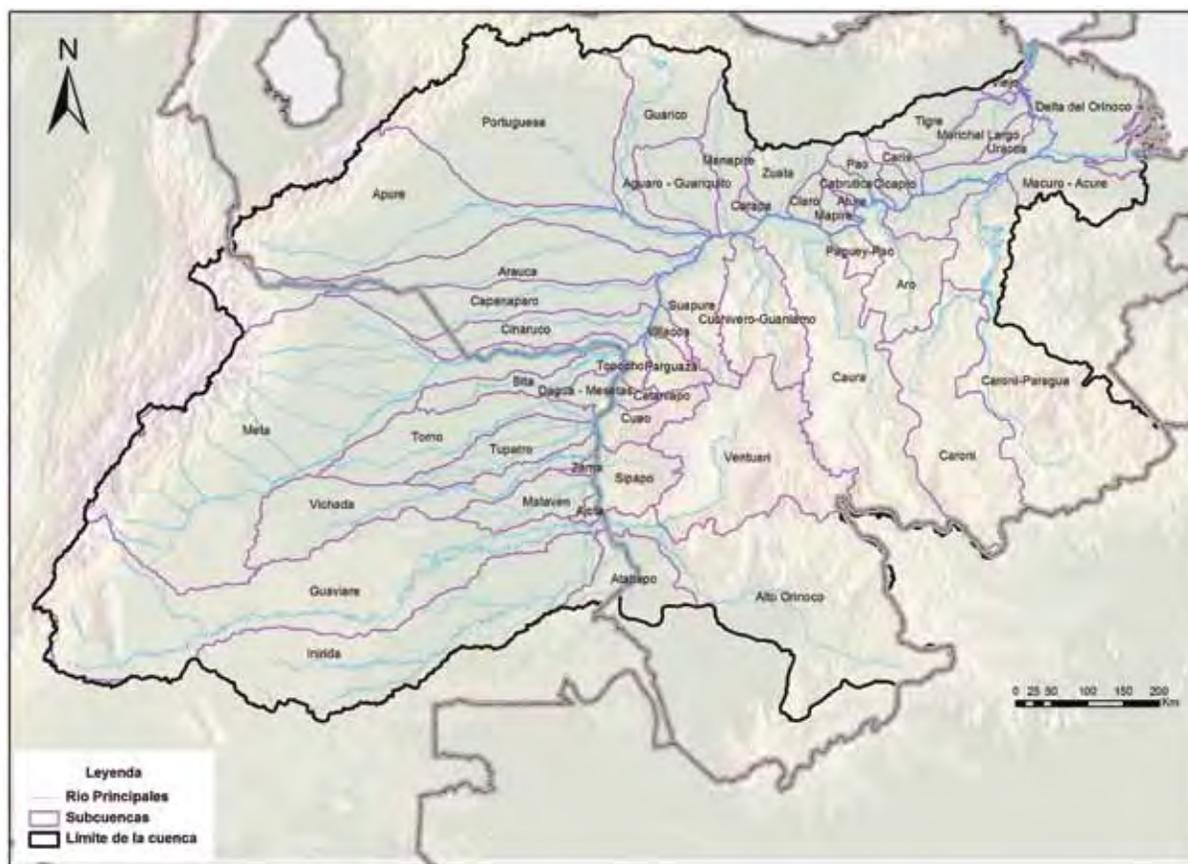


Figura 3.8 Principales tributarios o subcuencas del río Orinoco.

LAS GRANDES REGIONES DE LA ORINOQUIA Y SUS CORREDORES RIBEREÑOS

Con base a la información biofísica disponible hasta el momento y bajo un enfoque ecosistémico tanto de las ecorregiones terrestres como de los ambientes acuáticos, se reconocen diez grandes regiones incluyendo los corredores ribereños (Figura 3.9).

La Orinoquia guayanesa

La Orinoquia guayanesa reviste una gran importancia pues se encuentra en la Región Guayana, un basamento de rocas cristalinas precámbricas (granitos, gneisses) profundamente erodado, que formó parte de las tierras gondwánicas y

en términos de edad evolutiva es mucho más antigua que todas las otras regiones. El último proceso sedimentario de gran escala que experimentó la región fue la deposición y metamorfismo de areniscas del grupo Roraima de origen fluvio-deltaico, con influencia marina que suprayace de manera discordante sobre diversos basamentos ígneo-metamórficos. Se extiende desde el Cerro o tepui Roraima en Venezuela al este hasta la Sierra La Macarena en Colombia, al suroeste de la cuenca.

El clima de la región presenta en líneas generales un gradiente de aumento de precipitación hacia el sur y suroeste – suroeste (1.100 mm en Ciudad Bolívar 4.500 mm en Alto Erebató) y hacia las altiplanicies (tepuyes) o montañas graníticas donde ocurren fenómenos de formación de nieblas orográficas. Las temperaturas varían desde regíme-



DESCRIPCIÓN DEL MEDIO NATURAL DE LA CUENCA DEL ORINOCO

J. S. Usma.

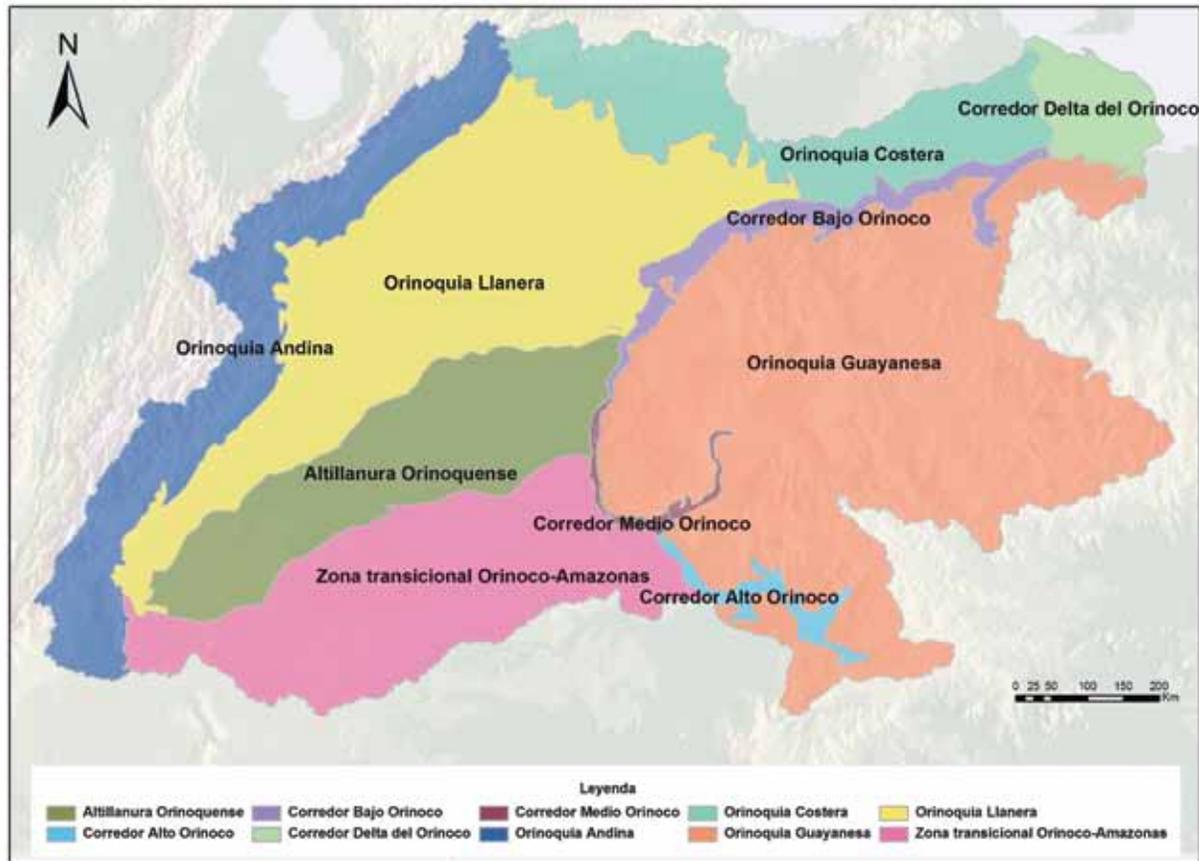


Figura 3.9 Mapa de las grandes regiones y corredores ribereños de la cuenca del río Orinoco.

nes macrotérmicos (28-36 °C) en las tierras más bajas de piedemonte que bordean las altiplanicies y montañas, hasta menores de 0 °C en las cumbres tepuyanas más altas como el Roraima, Chimantá, Auyantepui, Jaua-Sariasariñama y de los macizos graníticos como Sierra Maigualida, Parima y Pakaraima.

De esta región drenan ríos caracterizados básicamente por aguas oligotróficas con baja conductividad y baja cantidad de sedimentos, que van desde el este en el Tepui Roraima hasta el oeste, incluyendo sus estribaciones en las tierras de la margen izquierda del Orinoco Medio hasta la Serranía de La Macarena (Gansser 1974). Los ríos que conforman las cuencas de drenaje de la región son: Río Grande, Caroní, Aro, Caura, Cuchivero, Suapure, Cataniapo, Samariapo, Sipapo, Ventuari, Atabapo, Inírida y Guaviare en La Macarena.

Esta subregión cuenta con ríos como el Caroní y el Caura de alta descarga media anual (Zinck 1977). Estos cauces se inician en las mesetas y piedemontes de los tepuyes en altitudes de 2000-2800 m.s.n.m. y descienden normalmente encajados, siguiendo líneas de fallamientos hasta terrenos bajos de valles sedimentarios, donde pueden formar cauces meándricos y planicies de inundación intramontanas para luego entrar de nuevo en zonas de control estructural con valles encajados. La pendiente de estos cursos es así muy variable, experimentando desde caídas libres de hasta 2100 m en el Churummerú (Salto Ángel) del río Caroní e innumerables cascadas y cambios bruscos de nivel, donde ocurren los rápidos o raudales.

La Orinoquia andina

Esta región comprende las estribaciones de los Andes tanto en la Cordillera Oriental de Colombia como en su conti-



C. Lasso.

nuación en la Cordillera de Mérida en Venezuela. Durante el período que va del Plioceno inferior al medio, ocurrió el levantamiento final de la Cordillera Oriental y quedó conformada la vertiente andina de la Orinoquia colombiana, que presenta un mosaico de ambientes, desde las cumbres nevadas y paramunas de las montañas, hasta el piedemonte llanero (van der Hammen 1974).

El eje montañoso de la cordillera comienza al norte con la Sierra Nevada del Cocuy, la parte más alta, con masas glaciares. Hacia el sur y con una altitud menor, se encuentran los macizos paramunos de Chingaza y Sumapaz, cuyas cimas de 4.000 a 4.500 m.s.n.m. no permiten la conservación de los nevados, aunque en sus escarpes se pueden observar formas del modelado glaciar. Se origina en el nudo de Almaguer situado al SO del país, como un ramal de la Cordillera Central y cuyo recorrido general se orienta hacia el NE hasta el macizo del Tamá o del Táchira en la frontera con Venezuela, donde después de la depresión de Burbúa o del Táchira se prolonga hacia el NE formando la Cordillera de Mérida.

Después de estos páramos la cordillera pierde altitud y forma una depresión en La Uribe, para luego levantarse en la Cuchilla de Los Picachos (3.800 m.s.n.m.), punto que marca el extremo sur de la vertiente andina de la Orinoquia. Este sector de elevada pluviosidad, con valores cercanos a 5.000 mm de precipitación, es muy diferente del resto de la vertiente, pues su formación geológica ocurrida en el Precámbrico, hace unos 1.200 millones de años, es tan antigua como la de la sierra de La Macarena.

La altitud es el principal factor regulador de los cambios de clima y de la organización espacial de las grandes formaciones vegetales de la vertiente andina, así como de la repartición de los tipos de suelos. De acuerdo con las observaciones de los investigadores Jean-Claude Thouret y Antoine M. Cleef, entre otros, en la vertiente andina de la Orinoquia se puede identificar la siguiente zonificación altitudinal:

- Piso glaciar y periglaciario, de 5.350 a 4.800 m.s.n.m.
- Alta montaña ecuatorial andina fría, de 4.800 a 3.200 m.s.n.m.
- Media montaña ecuatorial andina húmeda, de 3.200 a 2.000 m.s.n.m.
- Baja montaña ecuatorial andina cálida, de 2.000 a 500 m.s.n.m.

El rango altitudinal incluye desde los picos más altos (4000 m.s.n.m.) hasta aproximadamente los 200 m.s.n.m. Allí na-

cen los ríos Guaviare, Meta, Apure y Portuguesa. Algunos de los afluentes más importantes que drenan al Meta son los ríos Upía, Humea, Guayuriba y Casanare, y al Apure los ríos Uribante, Sarare, Santo Domingo y Masparro. En su recorrido por las montañas andinas, estos ríos presentan aguas transparentes, sus cauces acusan una pendiente pronunciada, lo que acelera la velocidad del escurrimiento y les confiere un aspecto de torrentes, corriendo sobre lechos pedregosos; las pendientes pueden llegar al 20%, en particular en las nacientes. Estos ríos tienen en consecuencia alta capacidad de transporte de sedimentos y materiales de considerable tamaño. Este acarreo es responsable, en último término, de los procesos erosivos y sedimentarios de la planicie de inundación del Orinoco, y puede significar entre 1000 y 1500 toneladas de partículas sólidas de variados tamaños, arenas y gravas hasta bloques, erosionadas por cada km² de cuenca (Zinck 1977). En este momento los ríos cambian su apariencia a ríos de aguas blancas. Los procesos erosivos y de transporte de sedimentos finos ocurren sin embargo en los piedemontes andinos.

Orinoquia costera

Con activo metamorfismo cuyo ciclo orogénico comenzó en el Mioceno, el sistema montañoso de la Cordillera de la Costa se extiende en el norte de Venezuela en dirección oeste - este, alcanza aproximadamente 870 km de largo y una anchura variable entre 10 y 80 km (Huber 1984). Al oeste comienza en el Estado Yaracuy y culmina hacia el este bordeando la porción central de la costa venezolana con el Mar Caribe para luego reaparecer en la región septentrional de la Isla de Trinidad. En el norte, este sistema montañoso separa la región del Litoral Caribe, de las llanuras aluviales de la cuenca del Orinoco zona mejor conocida como llanos venezolanos cuya extensión es desplazada hacia el sur de la cordillera. La Cordillera de la Costa inicia su proceso de realzamiento durante el último período de la Era Mesozoica o Secundaria y es precisamente en el Cretáceo cuando se produce el levantamiento de, por lo menos, la serranía del Litoral de dicha Cordillera. Está constituida por rocas ígneas y metamórficas, sin embargo, en la parte sur del sistema, en la cadena del interior, afloran también rocas sedimentarias formadas entre el Cretáceo y el Paleoceno. El tramo central de la cadena del interior está formado por varios ejes montañosos, que configuran numerosas filas longitudinales, de orientaciones diversas. Se trata de un relieve muy disectado como consecuencia de la erosión. El pico más alto del ramal del interior de la cordillera de la Costa, cabeceras del río Guárico es el Pico Platillón (1930 m.s.n.m.). Al sur de estas formas montañosas principales, se encuentran unas formaciones calizas que originan montañas aisladas, conocidas



J. S. Usma.

DESCRIPCIÓN DEL MEDIO NATURAL DE LA CUENCA DEL ORINOCO

regionalmente como morros y entre los cuales destacan los de San Juan (Estado Guárico), San Sebastián (Estado Aragua) y Macaira (Estado Guárico).

Estos morros están formados por rocas calizas, que se depositaron bajo las aguas que cubrían esta zona en el Cretáceo y el Eoceno. Las fuerzas tectónicas plegaron el área, el calor y la presión metamorfizaron las calizas y las hicieron más resistentes que las rocas más próximas, las cuales fueron destruidas por la erosión.

Más hacia el sur, adosado a esta formación de morros, encontramos un paisaje caracterizado por pequeñas elevaciones que escasamente sobrepasan los 300 metros, constituidas por areniscas cubiertas por conglomerados, conocidos como galeras, entre ellas se distinguen las Galerías de El Pao y las de Ortiz.

Al oeste y al sur del macizo Oriental aparece una franja de estratos posteriores al Cretáceo que forman relieves de escasa elevación, compuestos por esquistos arcillosos y areniscas, con yacimientos ocasionales de carbón, como ocurre en Naricual, con estos relieves termina la cadena del interior y se inicia la depresión Central Llanera.

La Orinoquia llanera

Su evolución comienza a finales del Mioceno y entrada del Pleistoceno, con los inmensos aportes de sedimentos fluvio-deltaicos provenientes de los ríos que drenaban las regiones montañosas andinas, costeras y guayanésas, y que finalmente es modelada durante los ciclos de transgresiones marinas y regresiones del Pleistoceno. Esta región está conformada por los ríos que discurren por las planicies altas y bajas desde el piedemonte andino (alrededor de 200 m.s.n.m.) hasta la confluencia con el Orinoco, a menos de 100 m.s.n.m.. Comprende cursos que nacen en las mismas planicies como el Capanaparo y el Cinaruco (planicies eólicas) (Iriondo 1997), pero en su mayor parte son ríos que se originan en los Andes y que discurren por los Llanos (por ejemplo los ríos Meta, Arauca, Apure y Portuguesa). Estos cursos, inicialmente de aguas transparentes, presentan cada vez más sedimentos finos que han ido recogiendo por la erosión lateral de los terrenos, tornándose turbios (aguas turbias o blancas). Cuando la pendiente disminuye, la velocidad se reduce, por lo que el curso comienza a trazar curvas y a formar meandros. Simultáneamente, y debido a las constantes salidas de madre con deposición de sedimentos, va realizando su lecho sobre la llanura circundante, lo que acentúa la inestabilidad del curso y facilita los cambios de cauce durante las crecidas anuales. La Formación Mesa del Pleistoceno Temprano y Medio, se extiende por

los llanos centro orientales (Estados Guárico, Anzoátegui y Monagas). También se encuentran algunos afloramientos en el sur del Estado Sucre y en el Estado Bolívar, inmediatamente al sur del río Orinoco. Está compuesta por gravas y arenas de grano grueso, y lentes discontinuos de limolita y arcilla. La Formación Mesa es producto de una sedimentación fluvio deltaica y paludal, resultado de un extenso delta que avanzaba hacia el este en la misma forma que avanza actualmente el río Orinoco (González de Juana *et al.* 1980). El mayor relieve de las cordilleras septentrionales aportaba a la sedimentación gravas y conglomerados en ambientes de abanicos aluviales cerca del piedemonte.

Altillanura orinoquense

Es parte del plano no inundable por el cual fluyen los ríos que nacen en la planicie sedimentaria del Terciario-Cuaternario en Colombia. Los principales ríos son el Vichada, Mataven, Tuparro, Tomo y Bitá. Se ubican al oriente del bloque que demarca la falla tectónica del río Meta. Geológicamente está conformada por materiales sedimentarios acumulados en ambientes marinos y costeros, re-depositados al emerger la cordillera Oriental, donde ha sido sometida a procesos de intemperización y lavado profundo, lo cual ha disminuido su composición mineralógica y en consecuencia ha empobrecido sus suelos (Molano 1998). Posee drenajes con dirección este y sur y por lo tanto la Altillanura no pertenece únicamente a las sabanas del Meta-Orinoco, sino que también integra el área transicional de la Orinoquia y la Amazonia al sur y la transición con el Escudo Guayanés al oriente.

Zona transicional Orinoco-Amazonas

De acuerdo con Molano (1998) esta región abarca una franja de extensos ecotonos entre sabanas y selvas al sur del río Vichada, que comprende las cuencas de los ríos Uva, Guayabero, Ariari, Guaviare, Inírida y Papunaua. Los paisajes integran geomorfológicamente un conjunto de altillanuras, proyección de la Altillanura llanera hacia el sur. Al sur del río Guaviare se encuentran todavía algunos segmentos de Altillanura con vegetación de sabana. Un poco más al sur, las superficies plioleistocénicas aparecen más onduladas y emergen dentro de ella formas colinares de edad paleozoica (Botero 1990). Las selvas alcanzan espacios significativos entre los interfluvios así como a lo largo de las vegas de los ríos. Son selvas de galería o de planicie aluvial muy semejantes a las selvas amazónicas propiamente dichas; se encuentran igualmente selvas ralas con pisos ocupados por herbáceas y subarbustivas y sobresuelos de arenas blancas, denominadas caatingas; finalmente se hallan selvas mucho más localizadas sobre afloramientos rocosos tipo serranías, colinas y montes islas, las cuales alcanzan una diferencia-



C. Lasso.

ción fisonómica en razón de la presencia de fragmentos del Escudo Guayanés, compuestas por rocas re-metamorfizadas con coberturas graníticas de escaso o nulo desarrollo edáfico y rigurosas condiciones ambientales.

Los corredores ribereños inundables del cauce principal y sus afluentes

Los corredores ribereños pueden definirse como las áreas adyacentes a los cauces fluviales cuyas características medioambientales son influenciadas por la dinámica hidrológica anual de los cauces y sus características hidrogeoquímicas, presentándose como característica principal la presencia de paisajes de humedales.

Con una superficie total estimada en 97.000 km², la planicie aluvial del río Orinoco representa uno de los humedales más importantes del Neotrópico (Amazonas 195.000 km²; Paraguay 142.000 km²) (Hamilton y Lewis 1990). Del total de tierras inundadas estacionalmente por el Orinoco y sus tributarios, unos 70.000 km² corresponden al delta interno del río Apure; 20.009 km² al delta costero (Delta Amacuro), 1.650 km² al delta interno del Ventuari y 7.000 km² a la planicie inundable asociada a su canal principal (Cressa *et al.* 1993).

A lo largo del curso principal del Orinoco siguiendo las clasificaciones hidrológicas, definimos los corredores ribereños de: a) Alto Orinoco, b) Orinoco Medio, c) Orinoco Bajo y d) delta del Orinoco. En sus tramos medio y bajo, el río Orinoco transcurre en un valle definido como un cajón encerrado por ambos lados (Zinck 1980), formando una planicie de inundación constituida por un ecosistema con componentes y una dinámica física y biótica muy complejos (Colonnello *et al.* 1986).

Corredor ribereño del Alto Orinoco

Termina aguas arriba del raudal Los Guaharibos, drenando exclusivamente tierras de la Orinoquia Guayanésa sur, como la cuenca del río Mavaca, el cual nace en la sierra de Urturán, en la parte más meridional de Venezuela. En cuanto a los afluentes y tributarios del Orinoco, los afluentes de la margen derecha, provenientes del Escudo, son los más importantes en el Alto Orinoco. Otro hecho sobresaliente de esta sección del Orinoco es, sin duda alguna, que a través del canal del Casiquiare se conectan las cuencas del Orinoco y el Amazonas (Río Negro).

Corredor ribereño del Medio Orinoco

Comprende las áreas ribereñas desde el raudal Los Guaharibos con los ríos Ocamo, Padamo, Cunucunuma, Yagua y Ventuari, drenando tierras de la Orinoquia guayanésa sur

que desembocan por la margen derecha. En este tramo, la zona de confluencia del Ventuari con el Orinoco conforma un humedal de gran importancia constituyendo el primer delta interno del Orinoco. Este corredor continua con las desembocaduras por su margen izquierda, del Atabapo-Inírida que drenan tierras bajas de planicies y ríos oligotróficos de la región Guayana Sur y el río Guaviare, afluente más caudaloso del Orinoco (8.000 m³/s), que nace en las cumbres nevadas del Páramo de Sumapaz. Al incluir sus innumerables meandros, es el tributario más largo (1.450 km) que drena una amplia superficie de la Orinoquia andina y sus piedemontes, la llanura amazónica al sur y los llanos húmedos al norte. En el tramo de confluencias del Orinoco, el Atabapo y Guaviare-Inírida se presentan lo que Alexander von Humboldt llamara la Estrella Fluvial del Sur, hoy conocida como Estrella Fluvial de Inírida. Siguen por la margen izquierda del Orinoco Medio, los ríos Vichada, Tuparro, Tomo y Bitá, que nacen en la llanura seca y eólica. Por la margen derecha están los ríos de la Orinoquia guayanésa, el Sipapo, Parguaza y Suapure.

Corredor ribereño del Bajo Orinoco

En los raudales de Atures comienza el Bajo Orinoco, donde confluye el segundo río más caudaloso y que aporta la mayor cantidad de sedimentos al Orinoco, el Meta. Este tiene sus cabeceras en la Orinoquia andina y sus piedemontes, llanos secos y llanos eólicos; luego están los ríos Cinaruco y Capanaparo que nacen en la llanura eólica y el Arauca (Orinoquia andina y sus piedemontes y los llanos inundables bajos). Posteriormente está el río Apure (Orinoquia andina y sus piedemontes, serranía del Interior, Cordillera de la Costa Central, llanos centrales altos y llanos inundables bajos) y Guárico (serranía del Interior, Cordillera de la Costa Central, llanos centrales altos y llanos inundables). Entre las confluencias de los ríos Arauca y Apure se forma el gran humedal conocido como el delta interno del Orinoco-Apure. Luego de este, los principales tributarios desde aguas arriba son los ríos Manapire, Cuchivero, Zuata, Caura, Aro y Caroní; de ellos, los ríos Manapire y Zuata se hallan en la margen izquierda del Orinoco. Luego están los afluentes del delta, entre ellos los que destacan el Tigre y su afluente el Morichal Largo y el Uracoa, que desembocan por la margen izquierda y occidental del delta, y los ríos Toro, Aquire y Amacuro que lo hacen por la margen derecha y meridional del mismo. El Bajo Orinoco, a diferencia de cómo lo hace en los tramos superiores, discurre por áreas de muy poca pendiente recibiendo grandes ríos de los Andes y llanos venezolanos por su margen izquierda como son el Meta, Capanaparo, Arauca y Apure y por su margen derecha, los ríos del Escudo (Cuchivero, Caura y Caroní).



DESCRIPCIÓN DEL MEDIO NATURAL DE LA CUENCA DEL ORINOCO

J. S. Usma.

Corredor ribereño del delta del Orinoco

Tiene una superficie de 23.000 km² que se va incrementando en varios km² al año debido al aporte de sedimentos generados aguas arriba, estimados en 150 millones de toneladas por año, a los que se suma una cantidad importante de sedimentos provenientes de la cuenca amazónica y del Esequibo, que llegan al delta a través de la corriente marina de Guayana. Tiene más de 300 caños e innumerables islas fluviales. Entre los caños destacan Mánamo, Pedernales, Capure, Cocuina, Tucupita, Macareo, Mariusa, Araguao, Merejina y Río Grande, citados en el sentido de las agujas del reloj, siendo más importantes los de Mánamo, Macareo y Río Grande. Algunos caños no provienen del Orinoco sino que nacen como ríos en las tierras deltaicas.

BIBLIOGRAFÍA

- Albert J.S., N. Lovejoy, W. Crampton (2006) Miocene tectonism and the separation of cis- and trans-Andean river basins: Evidence from Neotropical fishes. *Journal of South American Earth Sciences* 21:14-27.
- Bernhard L., K. Verdin, A. Jarvis (2008) Hydrosheds. En línea: <<http://hydrosheds.cr.usgs.gov/>>.
- Berner E.K. & R.A. Berner (1987) *Global Water Cycle: Geochemistry and Environment*. Prentice-Hall, Inc., Englewood Cliffs New Jersey. 398pp.
- Boadas R.A. (1983) *Geografía del Territorio Federal Amazonas. ARIEL-SEIX*, Barral Venezolana. Caracas, Venezuela. 239pp.
- Botero P. (1990) Proyecto Orinoquia-Amazonia colombiana. Informe final. IGAC. Bogotá, Colombia.
- Colonnello G., S. Castroviejo, G. López (1986) Comunidades vegetales asociadas al Río Orinoco en el sur de Monagas y Anzoátegui. *Mem. Soc. Ci. Nat. La Salle* 151:127-165.
- Cressa C., E. Vásquez, E. Zoppi, J. Rincón, C. López (1993) Estado actual de los estudios limnológicos en Venezuela. *Interciencia* 18:237-248.
- DANE (2005) Departamento Administrativo Nacional de Estadística. Colombia. Datos estimados para el 2005.
- Díaz de Gamero M.L. (1996) The changing course of the Orinoco River during the Neogene: a review. *Palaeo* 123:385-402.
- Espriella R., C. Flórez, J. Galvis, C. González, J. Mariño, H. Pinto (1992) Geología Regional del Norte de la Comisaría del Vichada. *Geología Colombiana* (17).
- Fischer G., F. Nachtergaele, S. Prieler, H.T. van Velthuisen, L. Verelst, D. Wiberg (2008) *Global Agro-ecological Zones Assessment for Agriculture (GAEZ 2008)*. IIASA, Laxenburg, Austria and FAO, Rome, Italy.
- Galvis G., J.I. Mojica, P. Sanchez-Duarte, M. Arce, A. Gutiérrez, L.F. Jimenez, M. Santos, S. Vejarano, F. Arbeláez, E. Prieto, M. Leiva (2006) Peces del medio Amazonas Región Leticia. Series de Guías Tropicales de Campo. Conservación Internacional.
- Gansser A. (1974) The Roraima Problem (South America). *Verhandl. Naturf. Ges. Basel* 84:80-100.
- Gasson R. (2002) Orinoquia: the archeology of the Orinoco River Basin. *Journal of World Prehistory* 16:237-311.
- González de Juana C., J. Iturralde de Arozena, X. Picard (1980) Geología de Venezuela y de sus Cuencas Petrolíferas. II tomo. Ed. Foninves. Caracas. 1021pp.
- Global Runoff Data Centre - GRDC (1996) Second Interim Report in the Arctic River Database for the Arctic Climate System Study (ACSYS). Report 12. Federal Institute of Hydrology Koblenz, Germany.
- Hamilton S. & W. Lewis (1990) Physical characteristics of the fringing floodplain of the Orinoco river, Venezuela. *Interciencia* 15:491-500.
- Helferich G. (2004) *Humboldt's Cosmos. Alexander von Humboldt and the Latin American Journey That Changed the Way We See the World*. Gotman books. United States of America. 342pp.
- Hoorn C. (1993) Marine Incursions and the influence of Andean Tectonics on the Miocene depositional history of northwestern Amazonia: results of a palynostratigraphics study. *Paleogeog. Pleoclim. Palaecoecol.* 105:267-309.
- Huber O. & C. Alarcón (1988) Mapa de Vegetación de Venezuela. Ministerio del Ambiente y de los Recursos Naturales Renovables y The Nature Conservancy. Caracas.



C. Lasso.

- Huber O. (1984). Mapa de Vegetación de Venezuela. Oscar Todtmann editores. Caracas.
- INE (2005) Instituto Nacional de Estadística. Venezuela. Datos estimados para el año 2005. En línea: <<http://www.ine.gov.ve>>.
- Instituto Geográfico Agustín Codazzi – IGAC (1999) Paisajes Fisiográficos de Orinoquía – Amazonía (ORAM) Colombia. Instituto Geográfico Agustín Codazzi. *Análisis Geográficos* No. 27 – 28.
- Iriondo M.H. (1997) Models of Deposition of Loess and Loessoids in the Upper Quaternary of South America. *Journal of South American Earth Sciences* 10(1):71-79.
- Junk W. (1982) Amazonian floodplains: their ecology, present and potential use. *Rev. Hydrobiol. Trop.* 15(4):285-321.
- Lasso C. (2004) Los Peces de la Estación Biológica El Frío y Caño Guaritico, Estado Apure, Llanos del Orinoco, Venezuela. Publicaciones del Comité Español del Programa MaB y de la Red IberoMaB de la UNESCO, N° 5.
- Lundberg J.G., L.G. Marshall, B.H. Guerrero, M.C. Malabarba, F. Wesselingh (1998) The stage for neotropical fish diversification: A history of tropical South American rivers. Pp. 13-48. En: L.R. Malabarba, R.E. Reis, R.P. Vari, Z.M. Lucena, C.A.S. Lucena (eds.) Phylogeny and Classification of Neotropical Fishes: EDI-PUCRS (Editora Pontificia Universidade Catolica do Rio Grande do Sul), Porto Alegre, Brazil.
- Mayorga M. & M. Vargas (1995) Caracterización Geoquímica y facial de las rocas potencialmente generadoras de hidrocarburos en las formaciones del Cretáceo y Terciario inferior en la Cordillera Oriental. Trabajo de grado, departamento de Geociencias, Universidad Nacional de Colombia, Bogota.
- Marshall L.G. & J.G. Lundberg (1996) Technical Comment: Miocene deposits in the Amazonian foreland basin. *Science* 237:123-124.
- Molano J. (1998) Biogeografía de la Orinoquia Colombiana. Pp. 96-101. En: C. Dominguez (ed.) Colombia Orinoco FEN., Bogotá, FEN Colombia.
- Navarrete R.E. (1995) Geología de las áreas muestras Puerto Lopez-Puerto Gaitán, Poryecto ORAM, informe interno IGAC, Subdirección de Geografía.
- Priem H., S. Kroonenberg, N. Boelrijk, E. Hedeba (1989) Rb-sr and K-Ar evidence for the presence of a 1.6 Ga basement underlying the 1.2 Ga Garzón-Santa Marta granulite belt in the Colombian Andes. *Precambrian Research* 42:315-324.
- Rod E. (1981) Notes on the shifting course of the ancient Río Orinoco from late Cretaceous to Oligocene time. *Geos* 26:54-56.
- Sioli H. 1965. Bemerkung zur typologie amazonischer flusse. *Amazoniana* 1:74-83.
- Sioli H. 1975. Tropical rivers as expressions of their terrestrial environments. Pp. 275-288. En: F. Goley & E. Medina (eds.) Tropical Ecological System. Trend in terrestrial and aquatic research. Springer-Verlag, New York Inc.
- Stallard R.F. (1985) River Chemistry, Geology, Geomorphology, and Soil in the Amazon and Orinoco Basins. Pp. 293-316. En: Drever J.L. (ed.) "The Chemistry of Weathering". Reidel, Dordrecht, The Netherlands.
- Tassinari C.C.G. (1996) O Mapa Geocronológico do Craton Amazônico no Brasil: Revisão dos Dados Isotópicos. São Paulo, (Tese de Livre Docência) Instituto de Geociências, Universidade de São Paulo.
- Tassinari C.G. & J.B. Macambira (1999) Geochronological provinces of the Amazonian Craton. *Episodes* 22(3):174-182.
- Teixeira W., C.C.G Tassinari, U.G. Cordani & K. Kawashita (1989) A review of the geochronology of the Amazonian Craton: Tectonic Implications. *Precambrian Research* 42:213-27.
- Van der Hammen T. (1974) The Pleistocene changes of vegetation and climate in tropical South America. *Journal of Biogeography* 1:3-26.
- Vegas-Villarrubia T, J. Paolini, R. Herrera (1988) A physico-chemical survey of blackwater rivers from the Orinoco and the Amazon basins in Venezuela. *Arch. Hydrobiol* 111:491-506.
- Vila M.A. (1950) Las Regiones Naturales de Venezuela. Universidad Central de Venezuela. Facultad de Filosofía y Letras. Vargas. Caracas. 202pp.
- Villota H. (1997) Una Nueva Aproximación a la Clasificación Fisiográfica del Terreno. *Revista CIAF* 15:83-115.
- Weibezahn F. (1990) Hidroquímica y sólidos suspendidos en el alto y medio Orinoco. Pp. 81-119 En: F. Weibezahn, H. Alvarez & W. Lewis Jr. (eds.) El río Orinoco como ecosistema. Impresos Rubel, Caracas, Venezuela.
- Wesselingh F. (2008) Molluscan Radiations and Landscape Evolution in Miocene Amazonia. *Annales Universitates Turkuensis. Sarja-Ser. AII OSA - Tom. 232. Biologica - Geographica - Geologica.* 41pp.
- Zinck A. (1977) Ríos de Venezuela. Lagoven. Ed. Cromotip. Caracas. 63pp.
- Zinck A. (1980) Valles de Venezuela. Cuadernos Lagoven. Cromotip. Caracas. 150pp.



Atardecer en Casanare. Foto: A. Navas.

4.

BIODIVERSIDAD LA CUENCA DEL ORINOCO: SÍNTESIS TEMÁTICA Y CARTOGRÁFICA



FLORA Y VEGETACIÓN

Ángel Fernández, Reina Gonto, Anabel Rial B., Judith Rosales (Venezuela), Bibiana Salamanca, Mireya Córdoba, Hernando García, Alma Ariza, Dairon Cárdenas, Jairo Chavarriaga, Thomas Walschburger (Colombia).

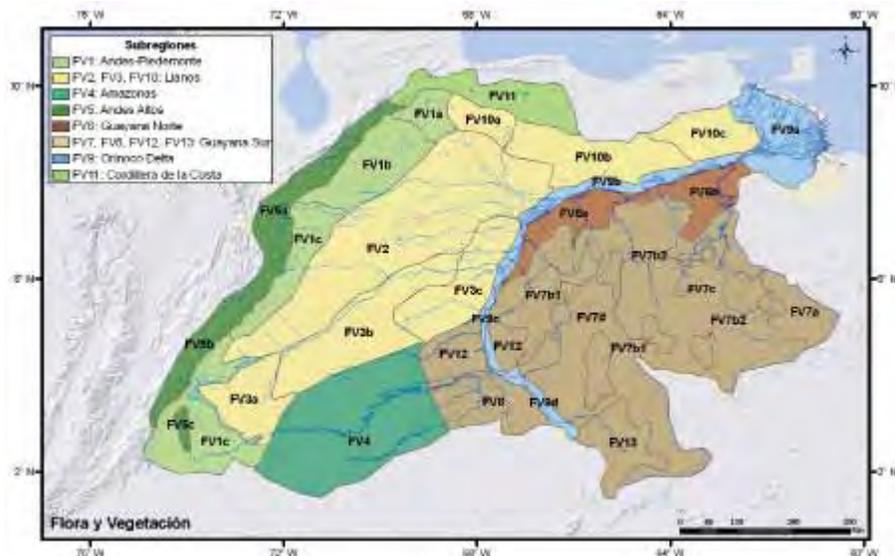


Figura 4.1. Regiones y subregiones biogeográficas: flora y vegetación.



J. C. Señas.

Figura 4.2 Esfuerzo de muestreo: flora y vegetación.

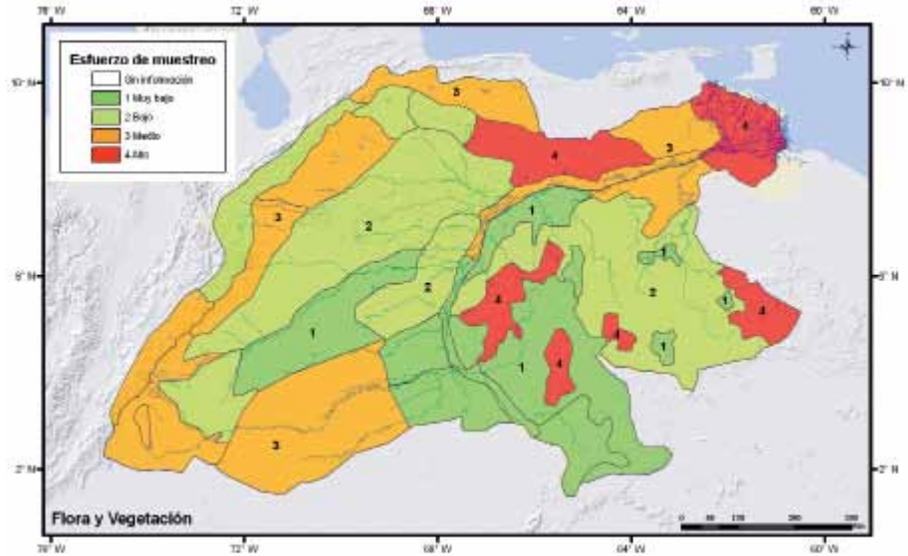


Figura 4.3 Nivel de conocimiento: flora y vegetación.

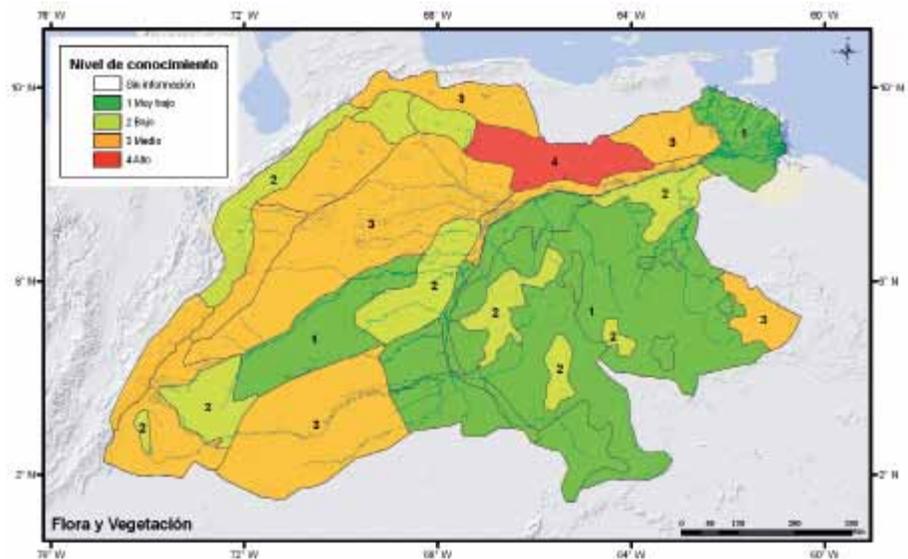
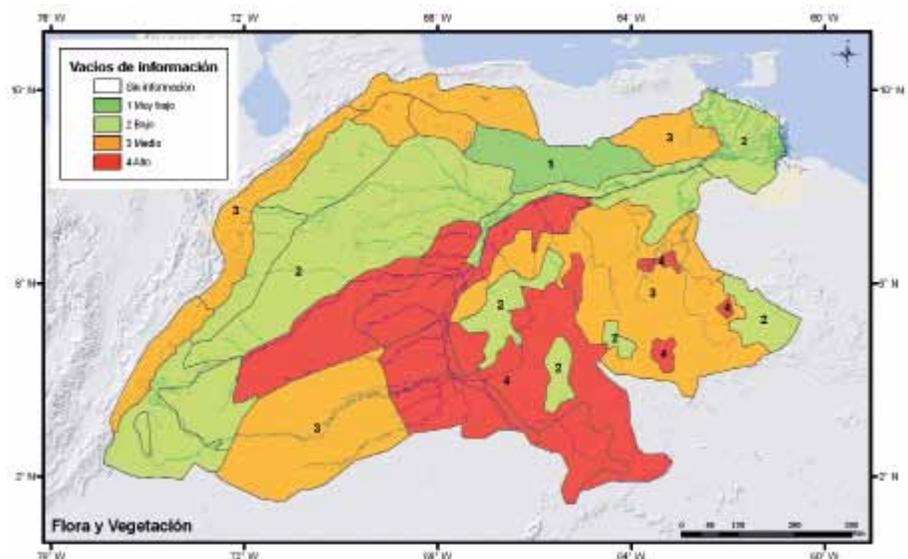


Figura 4.4 Vacíos de información: flora y vegetación.





C. Lasso.

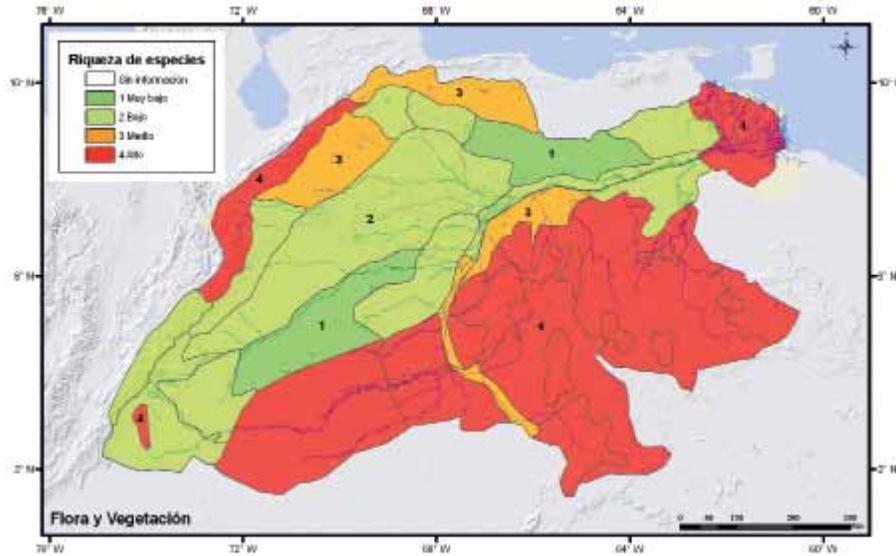


Figura 4.5 Riqueza de especies: flora y vegetación.

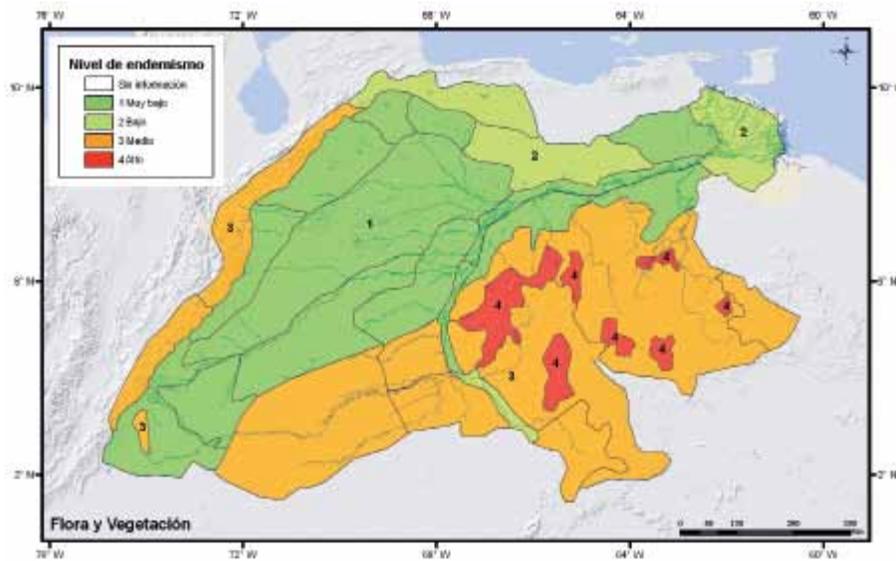


Figura 4.6 Endemismos: flora y vegetación.

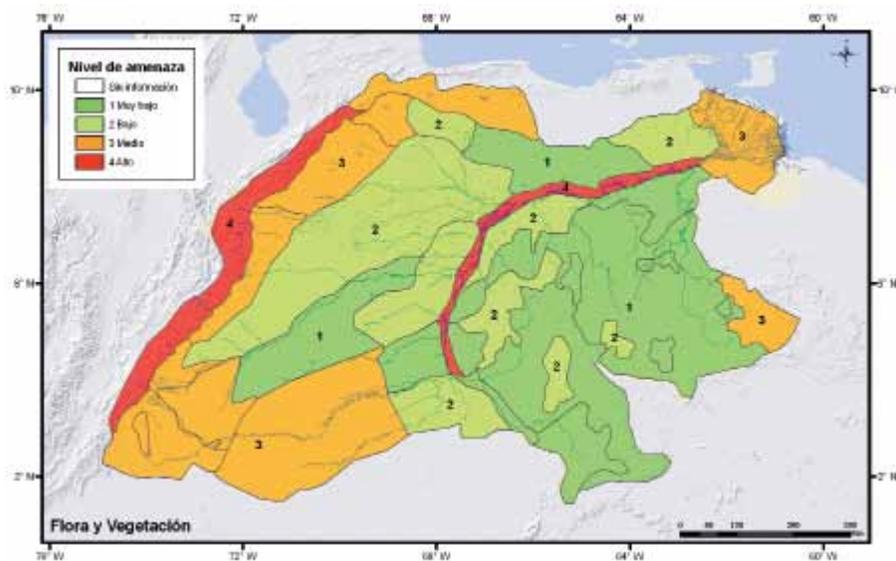


Figura 4.7 Especies amenazadas: flora y vegetación.



J. C. Señas.

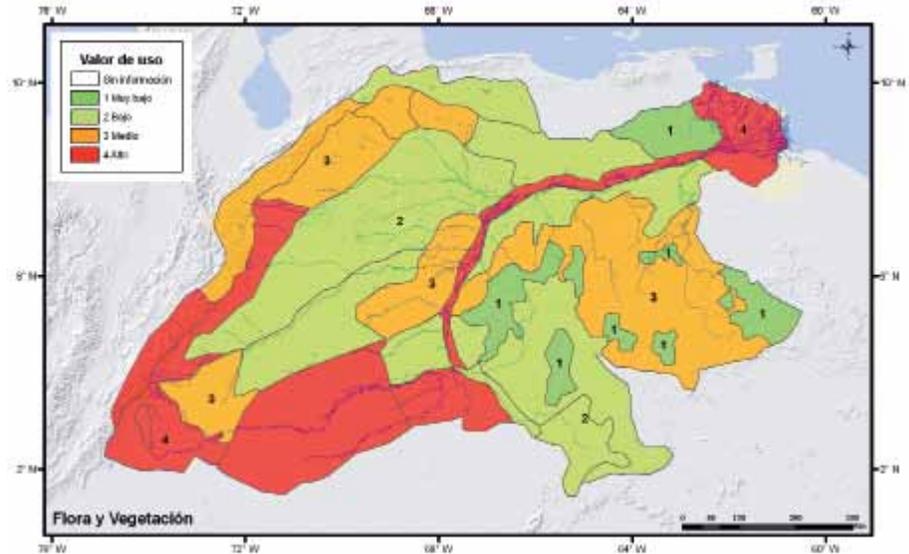


Figura 4.8 Valor de uso: flora y vegetación.

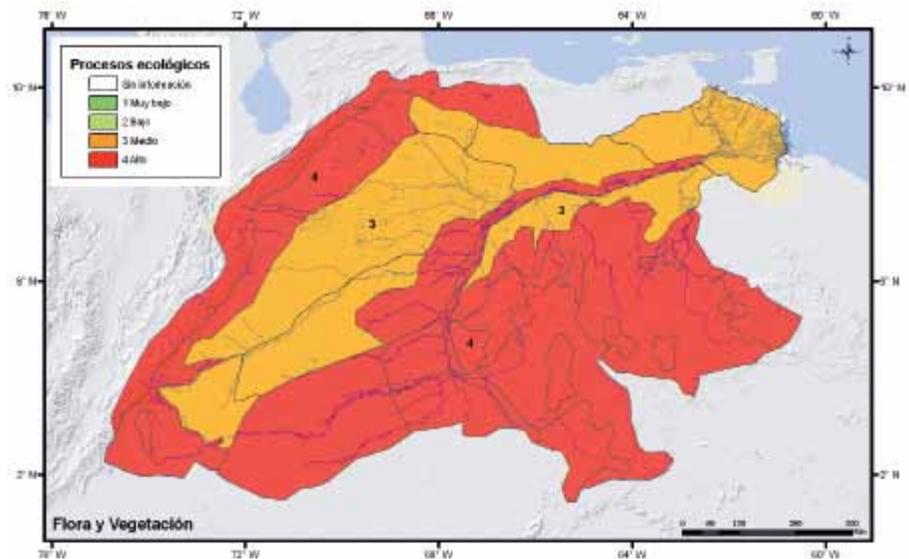


Figura 4.9 Procesos ecológicos: flora y vegetación.

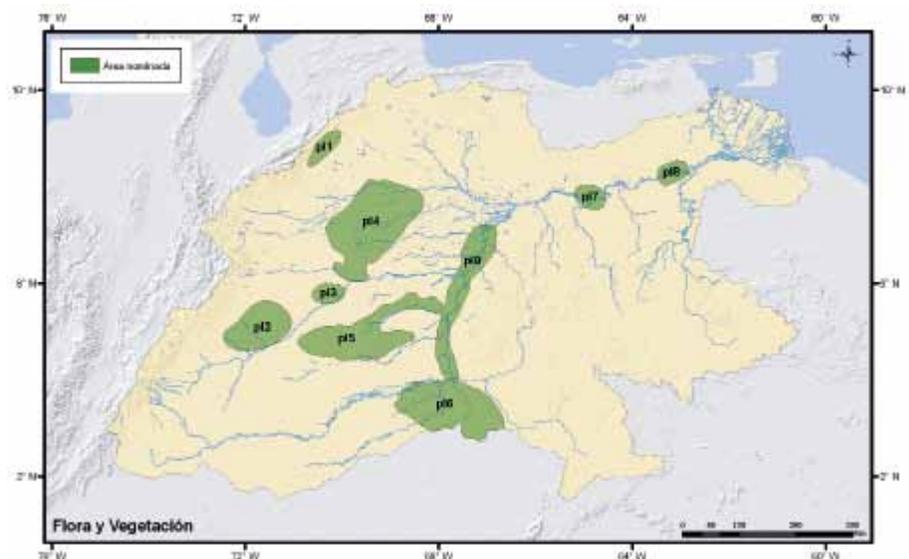


Figura 4.10 Áreas nominadas para la conservación: flora y vegetación.



E. Nieto.

INSECTOS

Claudia Alejandra Medina U., Fernando Fernández, M. Gonzalo Andrade-C.

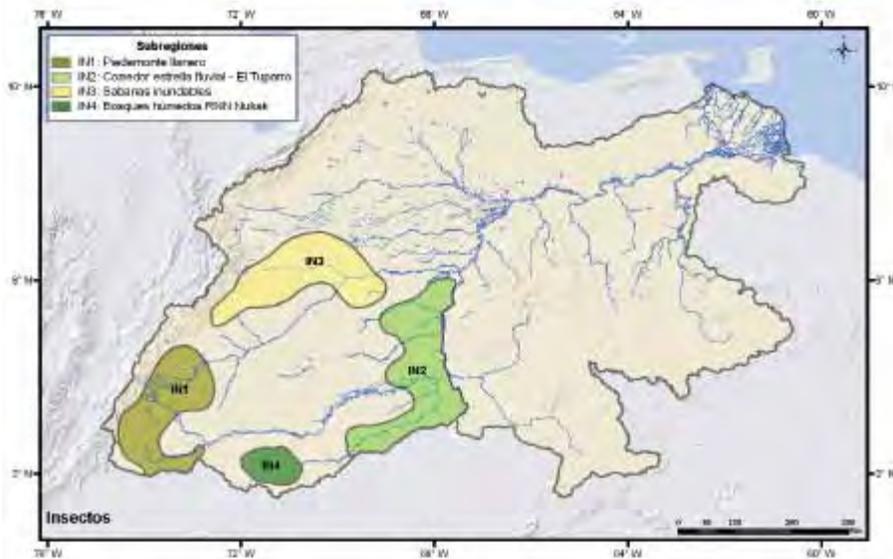


Figura 4.11 Subregiones biogeográficas: insectos.

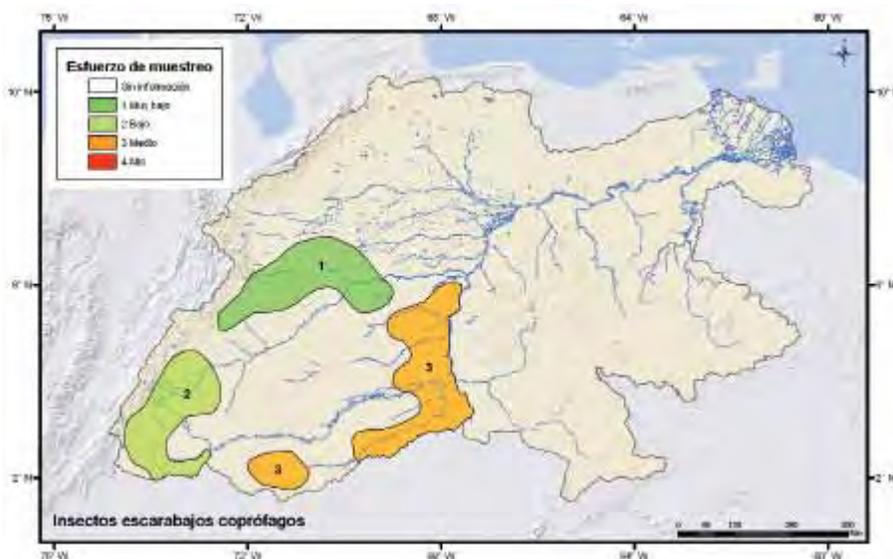


Figura 4.12 Esfuerzo de muestreo: escarabajos coprófagos.



INSECTOS: ESCARABAJOS COPRÓFAGOS, HORMIGAS Y MARIPOSAS

G. Andrade.

Figura 4.13 Esfuerzo de muestreo: hormigas.

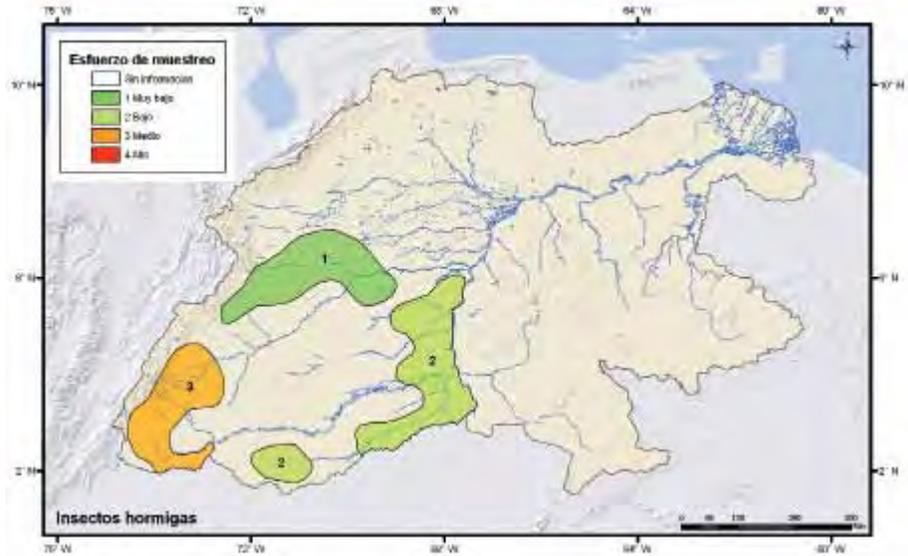


Figura 4.14 Esfuerzo de muestreo: mariposas.

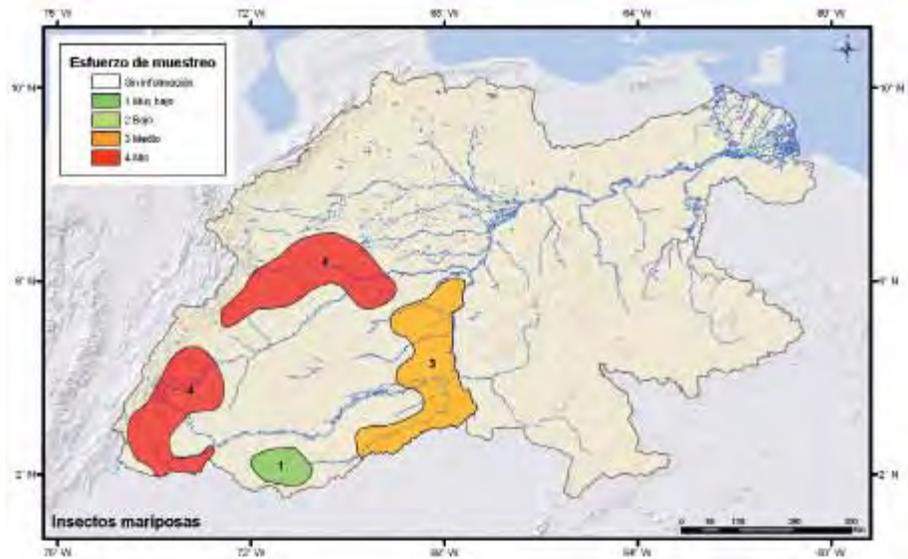
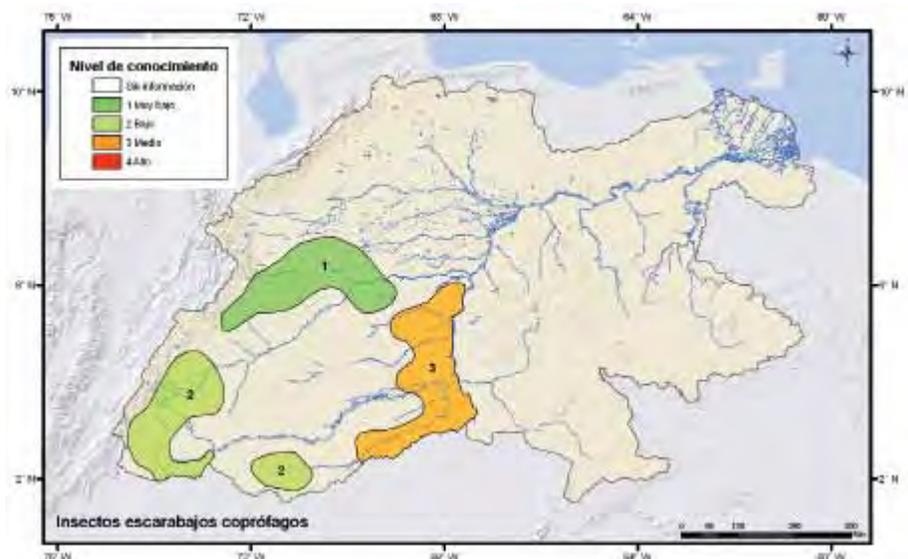


Figura 4.15 Nivel de conocimiento: escarabajos coprófagos.





E. Nieto.

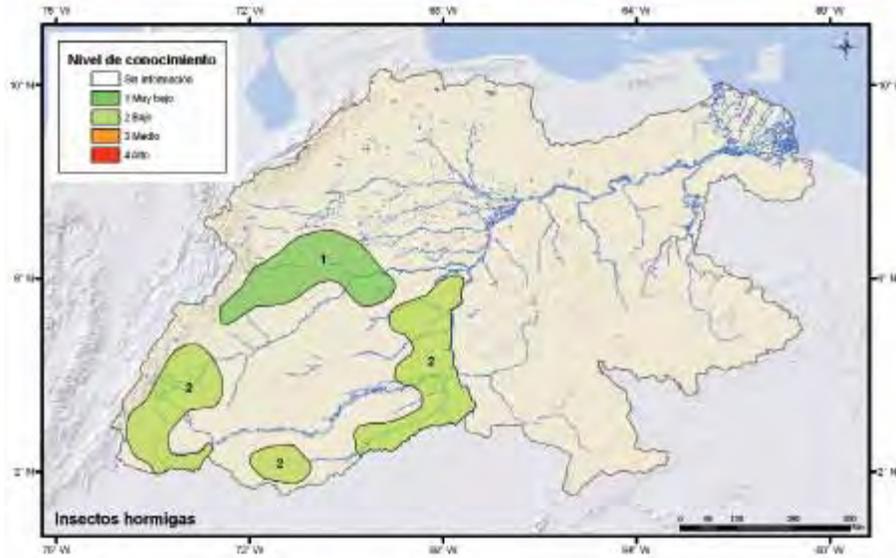


Figura 4.16 Nivel de conocimiento: hormigas.

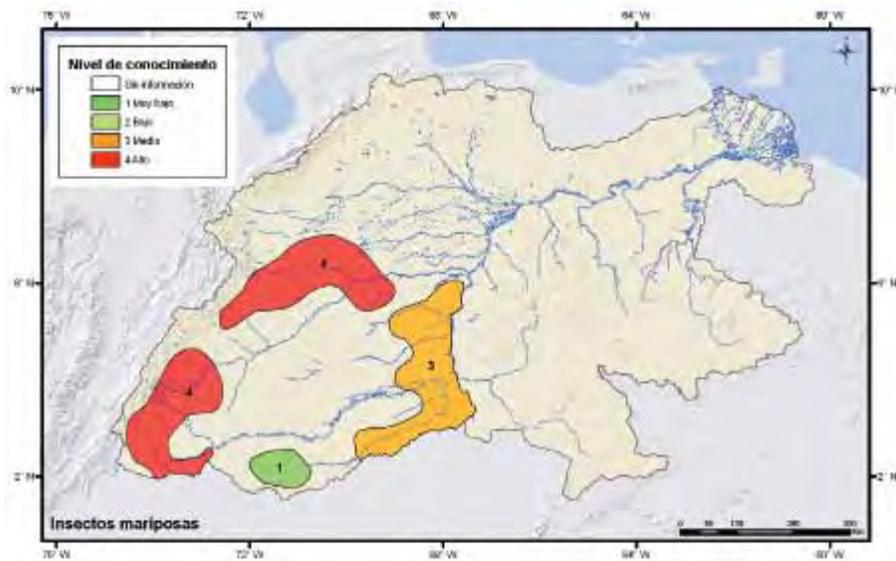


Figura 4.17 Nivel de conocimiento: mariposas.

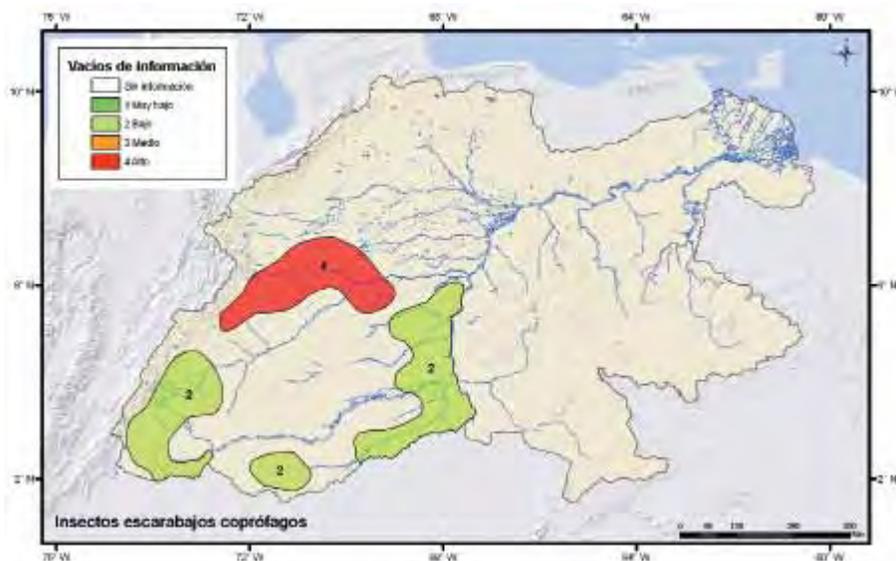


Figura 4.18 Vacíos de información: escarabajos coprófagos.



INSECTOS: ESCARABAJOS COPRÓFAGOS, HORMIGAS Y MARIPOSAS

G. Andrade.

Figura 4.19 Vacíos de información: hormigas.

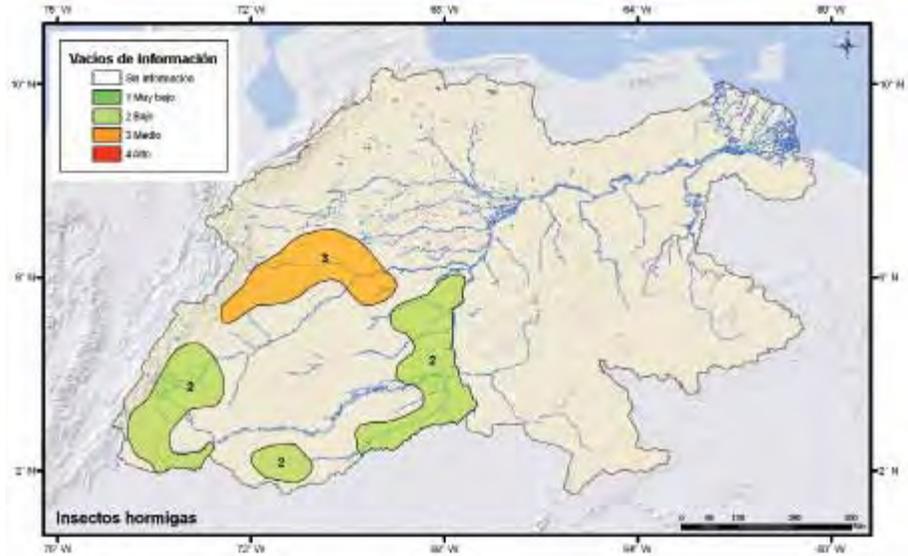


Figura 4.20 Vacíos de información: mariposas.

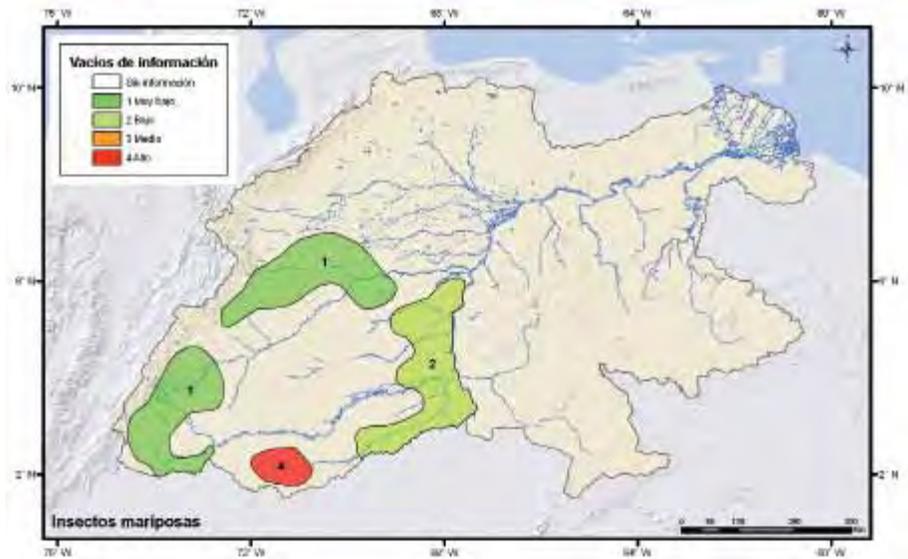
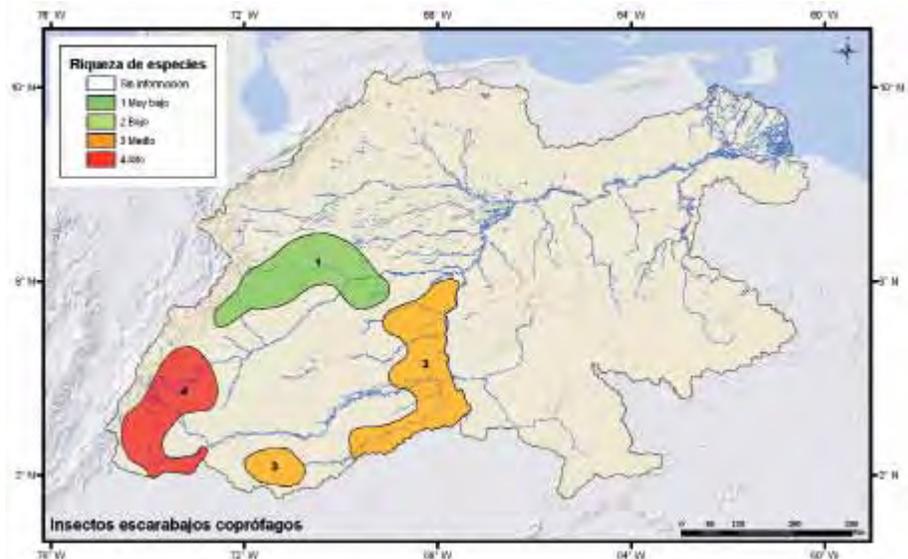


Figura 4.21 Riqueza de especies: escarabajos coprófagos.





E. Nieto.

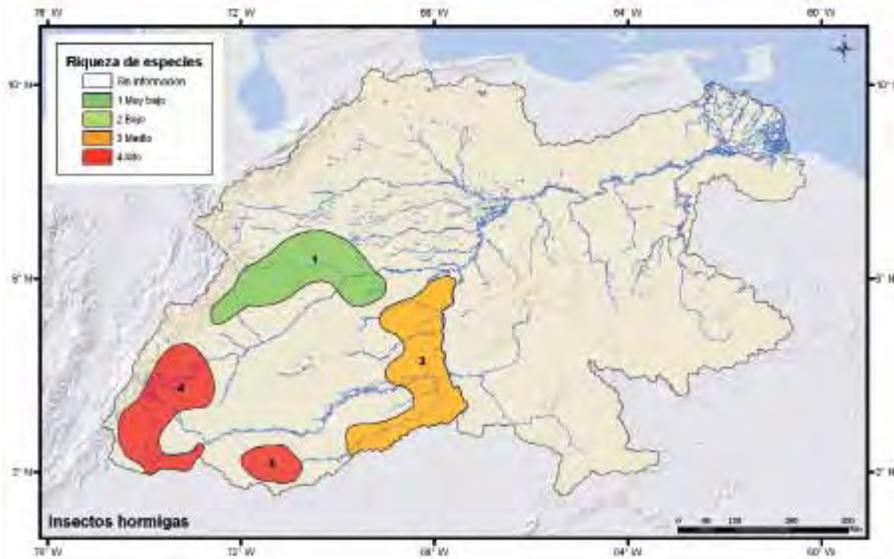


Figura 4.22 Riqueza de especies: hormigas.

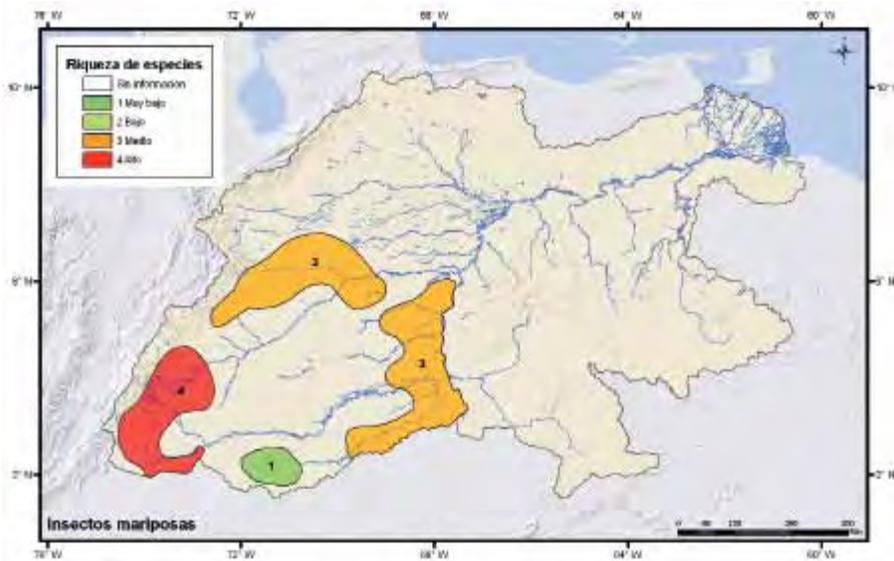


Figura 4.23 Riqueza de especies: mariposas.

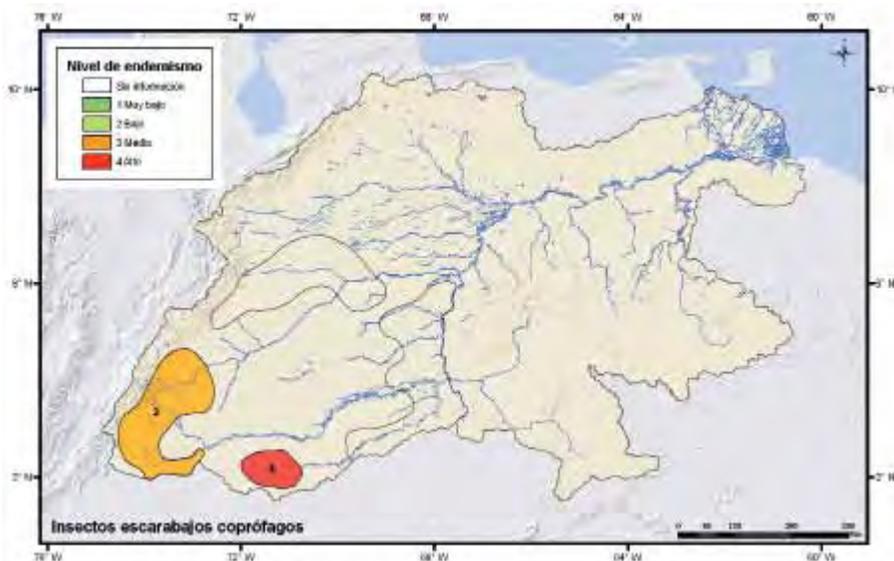


Figura 4.24 Endemismos: escarabajos coprófagos.



INSECTOS: ESCARABAJOS COPRÓFAGOS, HORMIGAS Y MARIPOSAS

G. Andrade.

Figura 4.25 Endemismos: hormigas.

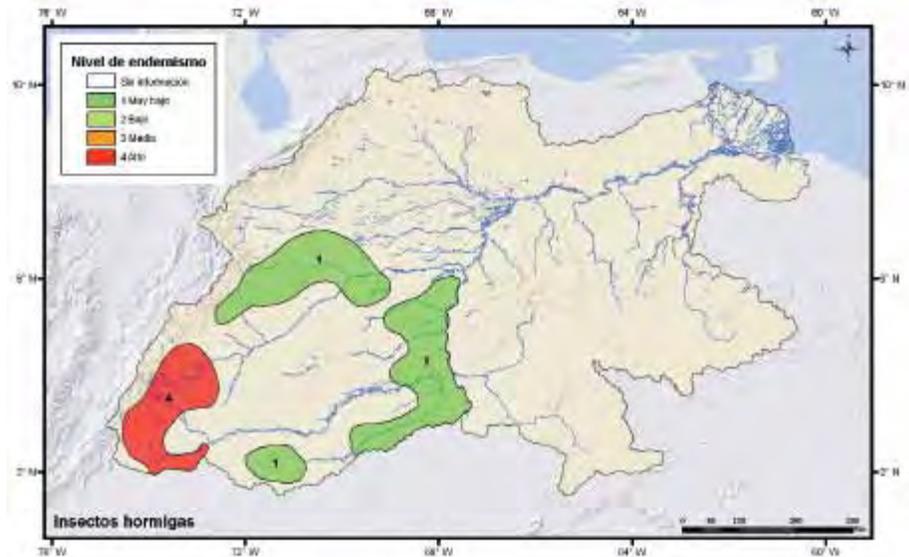


Figura 4.26 Procesos ecológicos: escarabajos coprófagos.

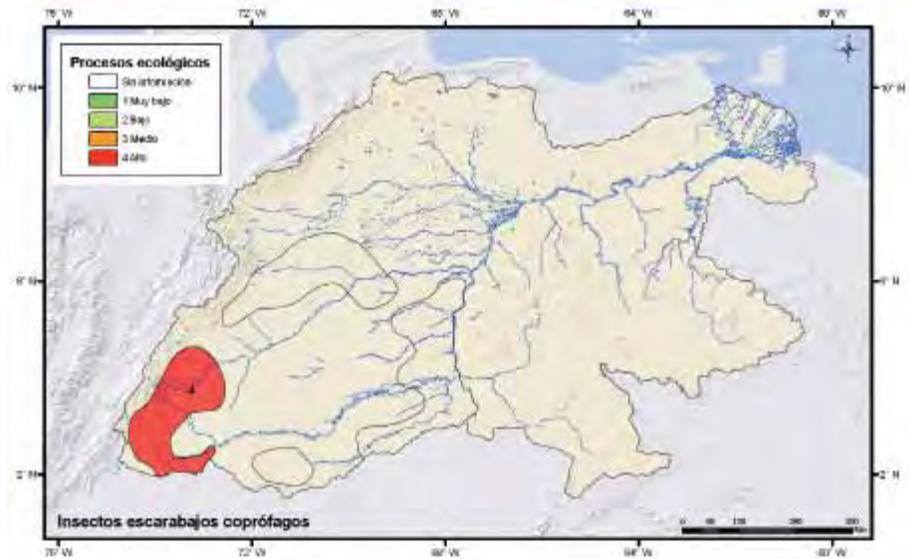
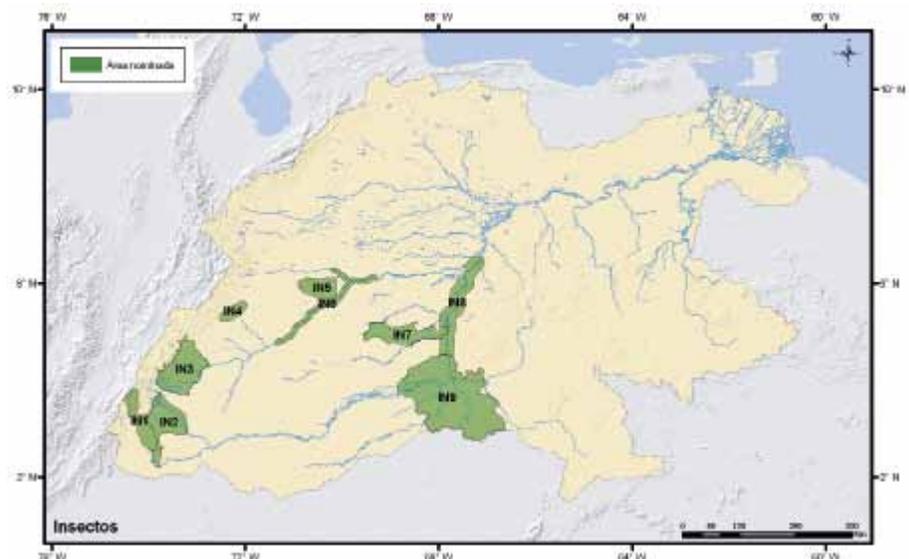


Figura 4.27 Áreas nominadas para la conservación: insectos.





O. Lasso-Alcalá.

PECES

Antonio Machado-Allison, Carlos A. Lasso, José S. Usma, Donald Taphorn, Gilberto Cortes, José I. Mojica, Hernando Ramírez-Gil, Rosa Elena Ajiaco, Ana Isabel Sanabria, Armando Ortega, Juan David Bogotá, Germán Galvis, Martha R. Campos.

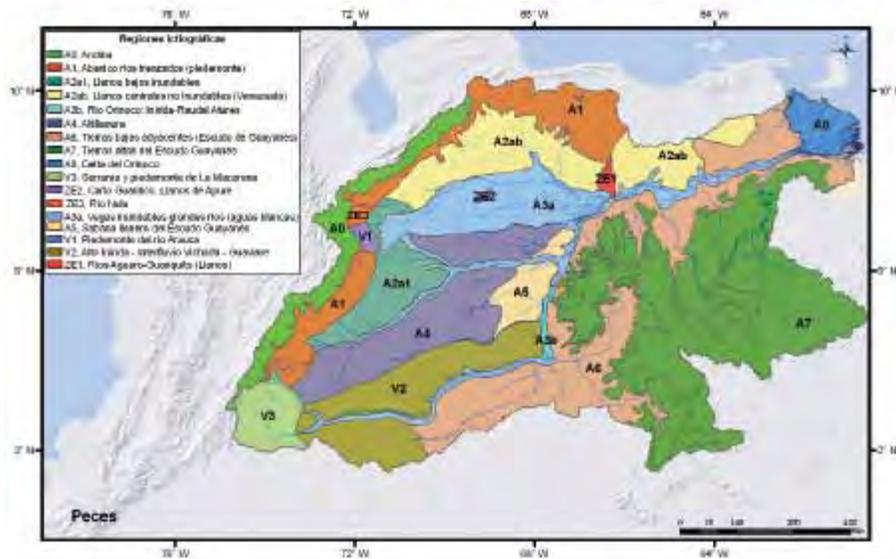


Figura 4.28 Subregiones biogeográficas: peces.

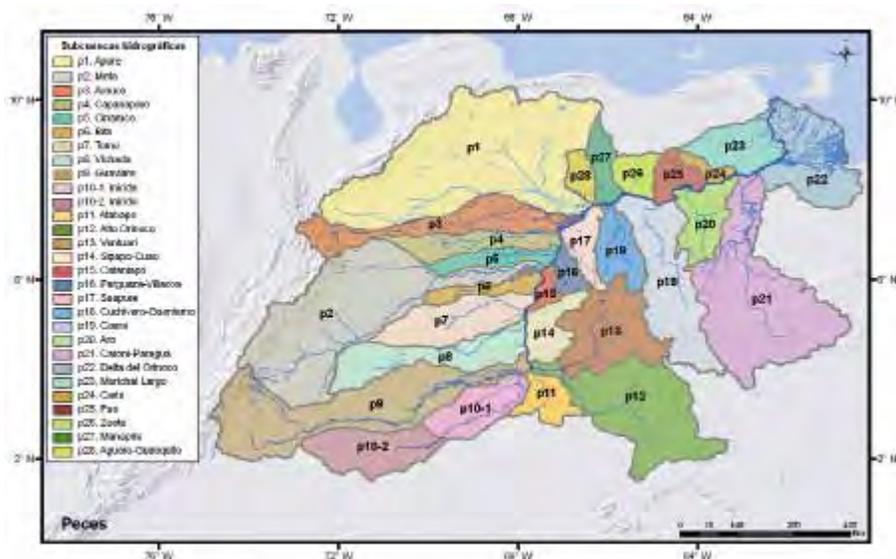


Figura 4.29 Subcuencas hidrográficas: peces.



PECES

O. Lasso-Alcalá.

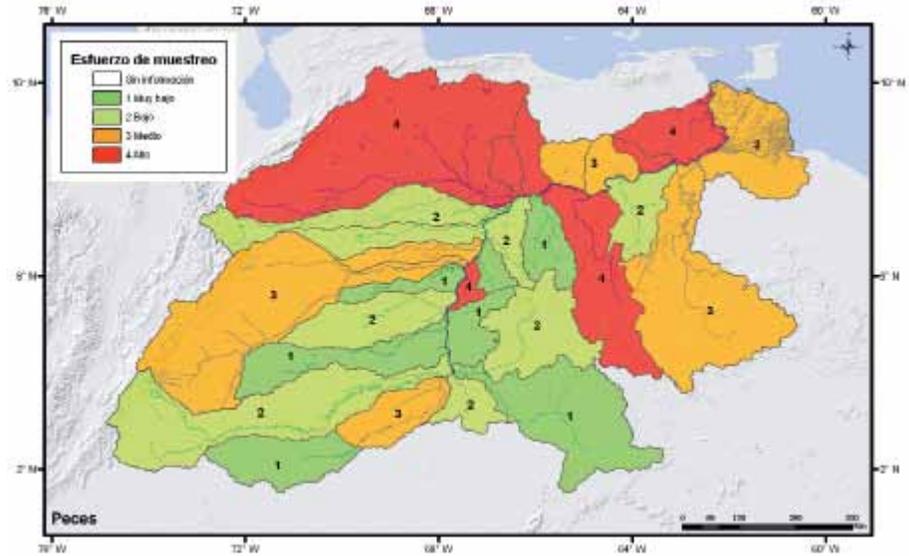


Figura 4.30 Esfuerzo de muestreo: peces.

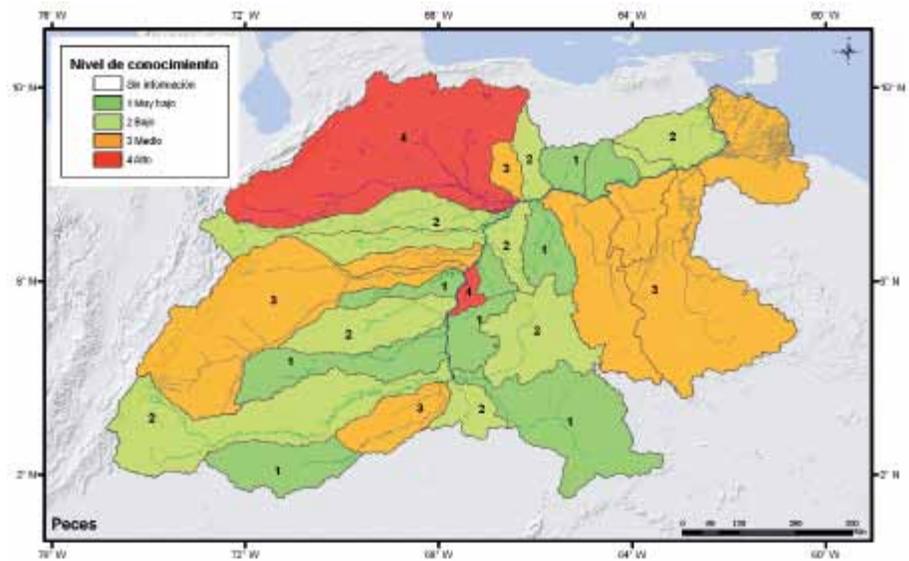


Figura 4.31 Nivel de conocimiento: peces.

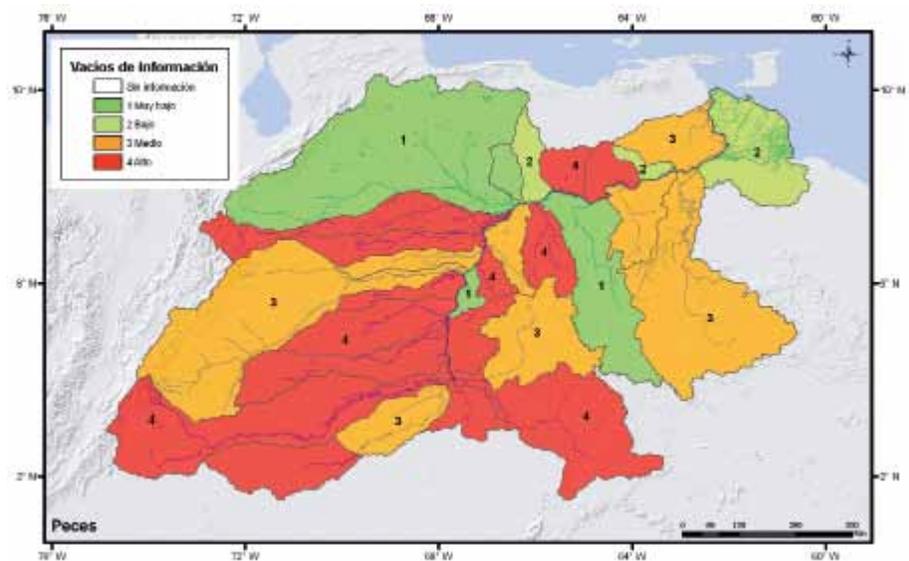


Figura 4.32 Vacíos de información: peces.



O. Lasso-Alcalá.

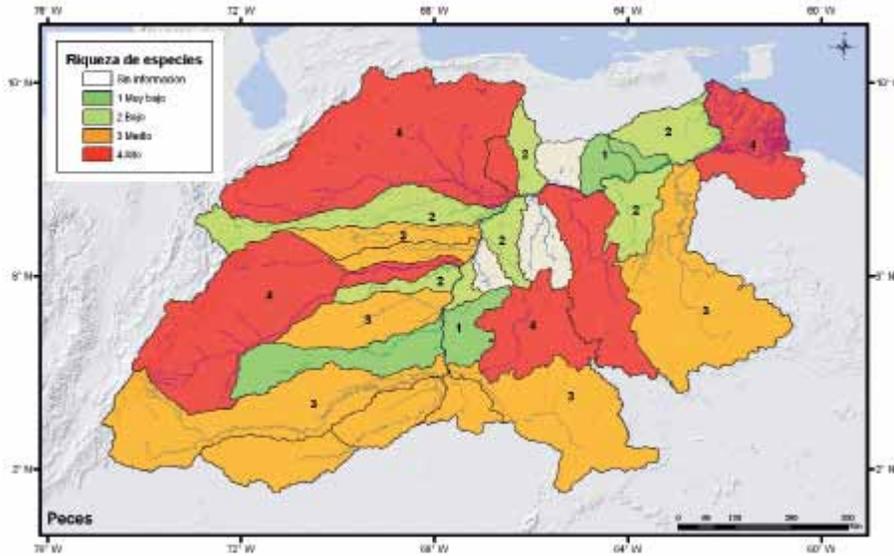


Figura 4.33 Riqueza de especies: peces.

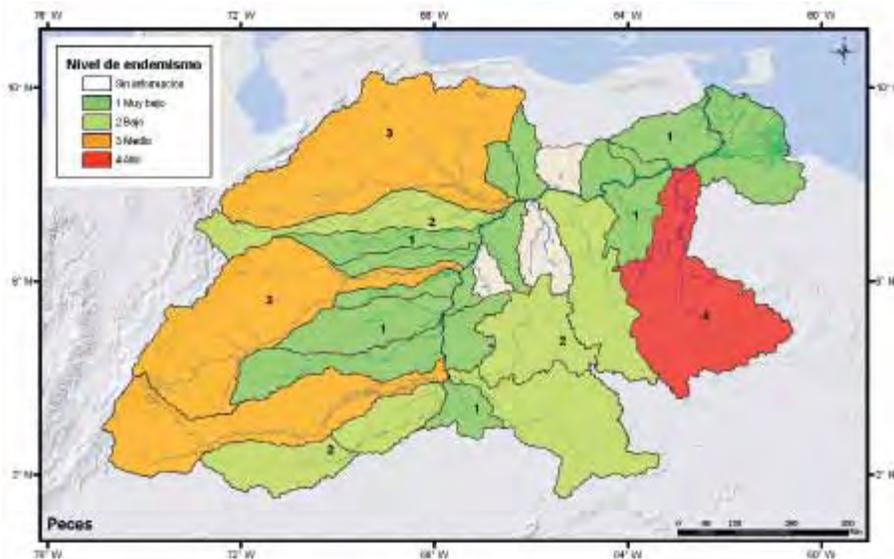


Figura 4.34 Endemismos: peces.

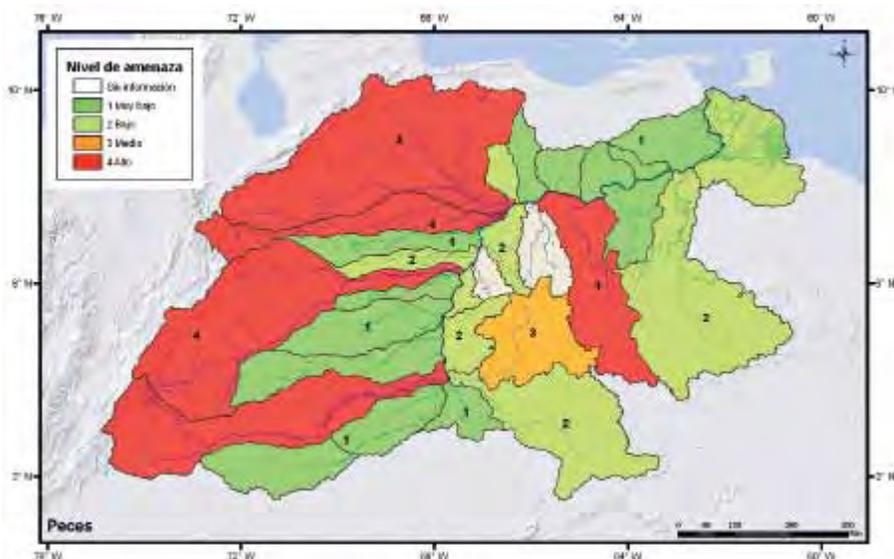


Figura 4.35 Especies amenazadas: peces.



PECES

O. Lasso-Alcalá.

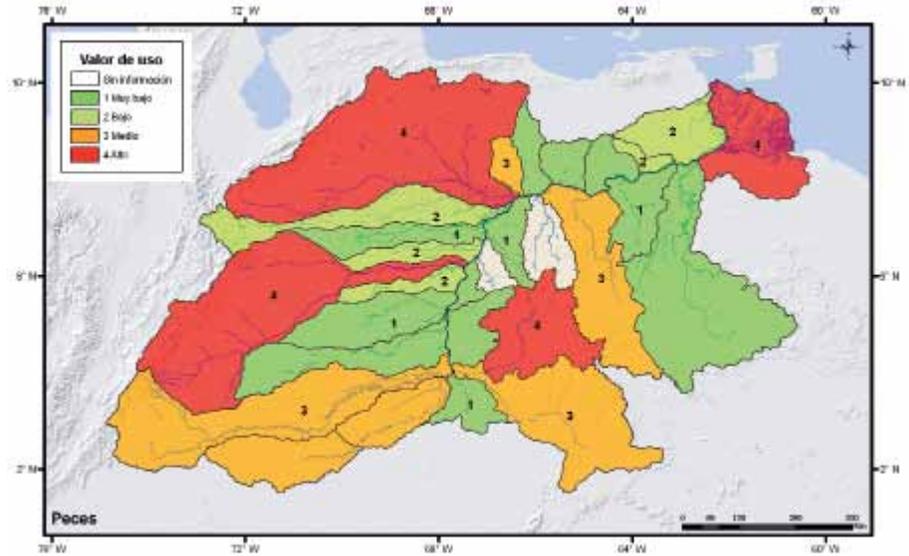


Figura 4.36 Valor de uso: peces.

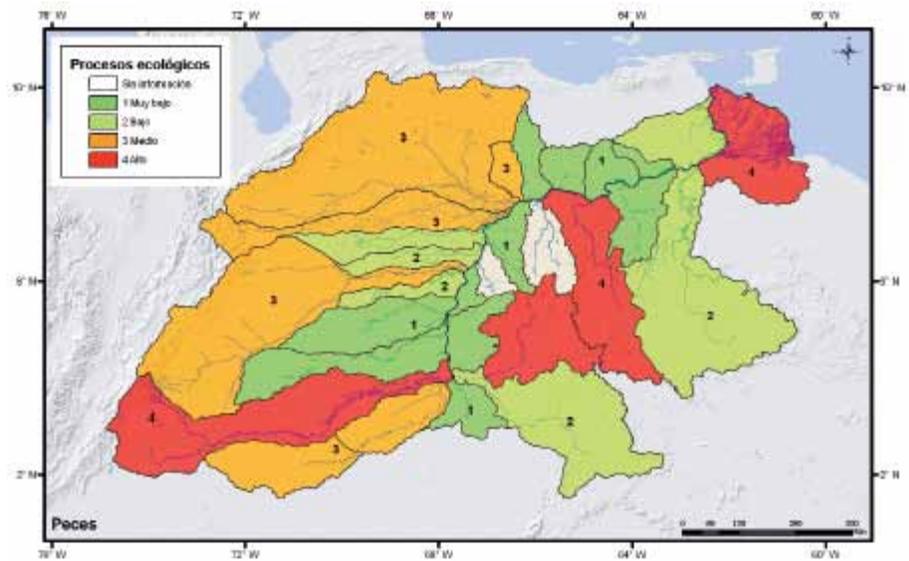


Figura 4.37 Procesos ecológicos: peces.

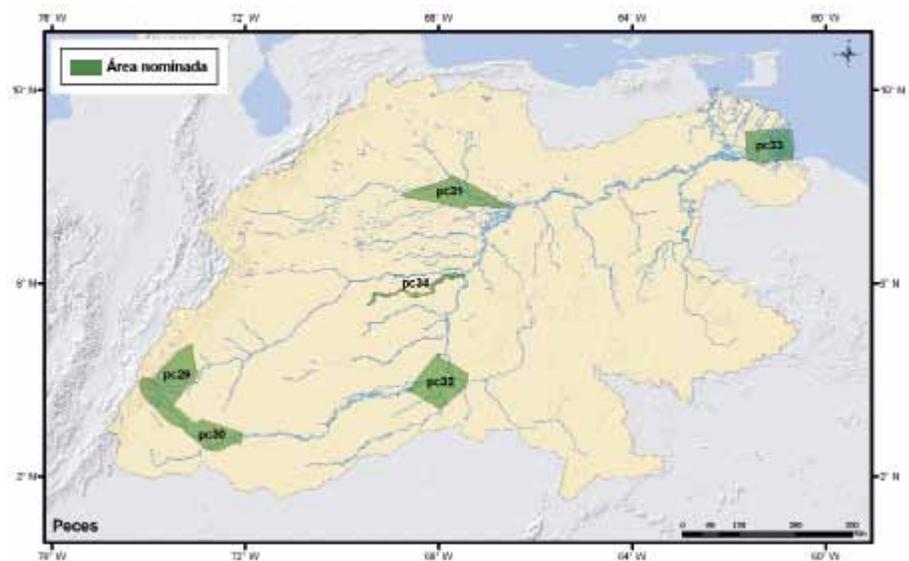


Figura 4.38 Áreas nominadas para la conservación: peces.



ANFIBIOS Y REPTILES

Andrés R. Acosta-Galvis, J. Celsa Señaris, Fernando Rojas-Runjaic, Hollman Miller Hurtado, John Lynch, Angela Suárez, Santiago Castroviejo.

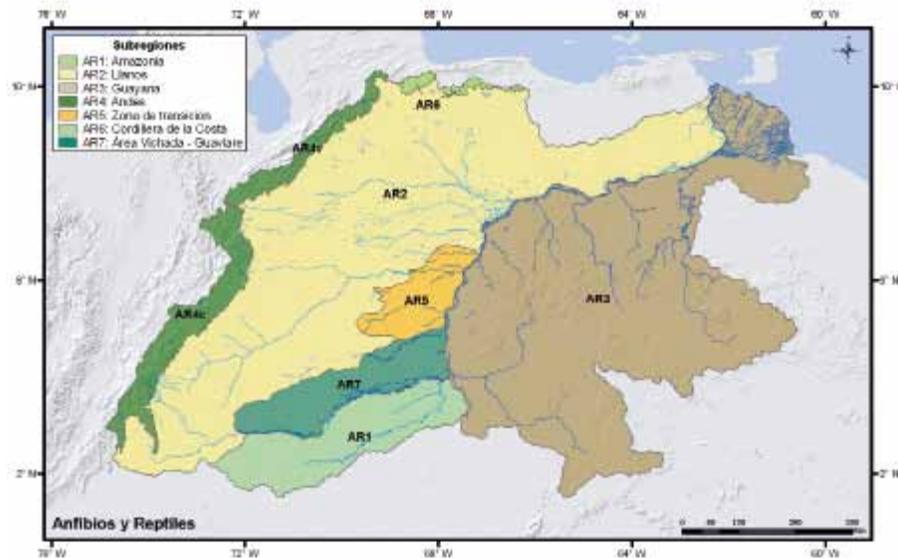


Figura 4.39 Subregiones biogeográficas: anfibios y reptiles.

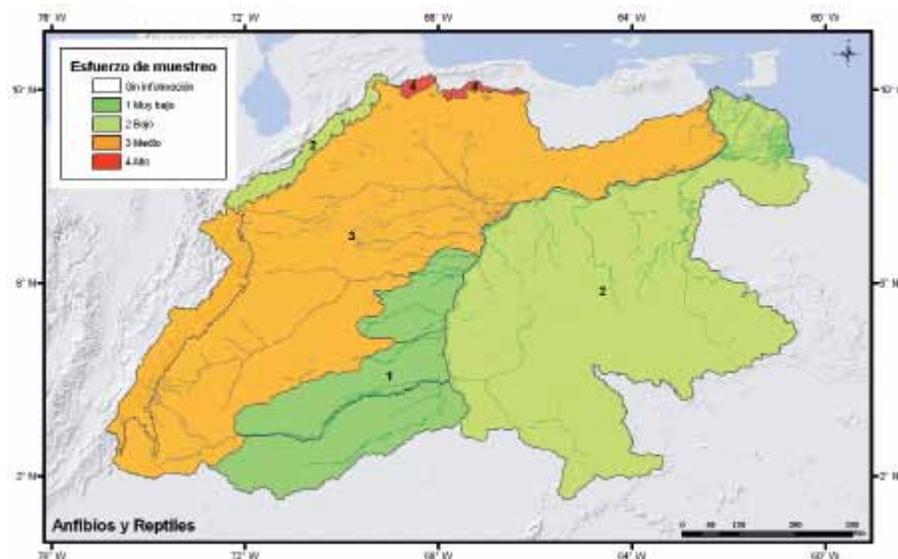


Figura 4.40 Esfuerzo de muestreo: anfibios y reptiles.



ANFIBIOS Y REPTILES

J. Rengifo.

Figura 4.41 Nivel de conocimiento: anfibios y reptiles.

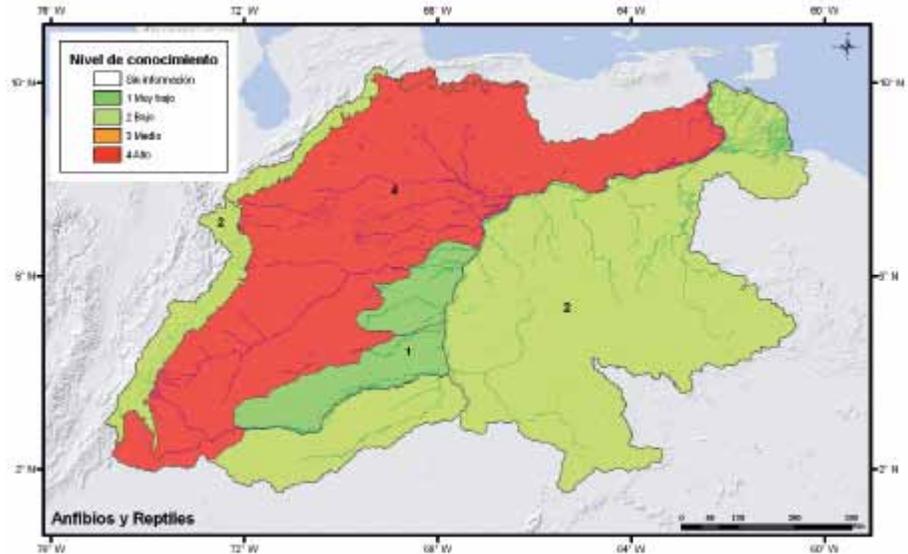


Figura 4.42 Vacíos de conocimiento: anfibios y reptiles.

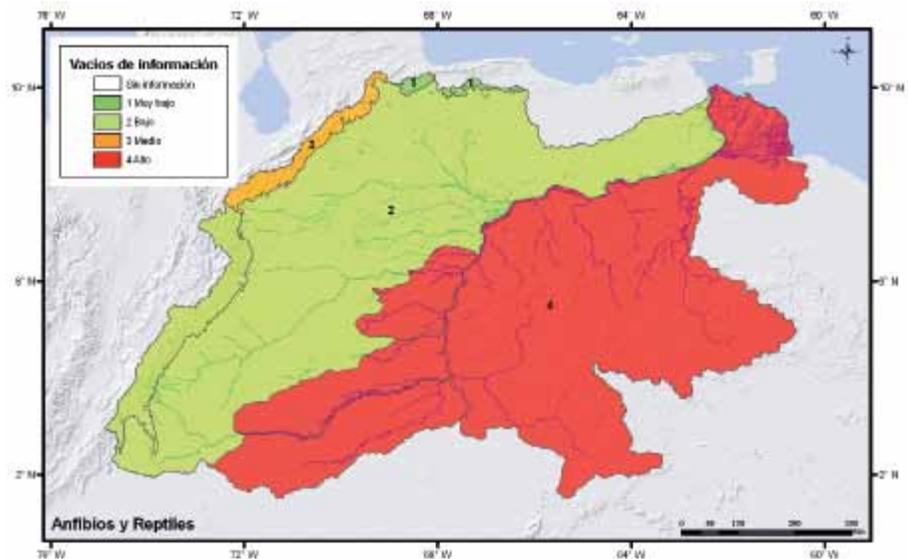
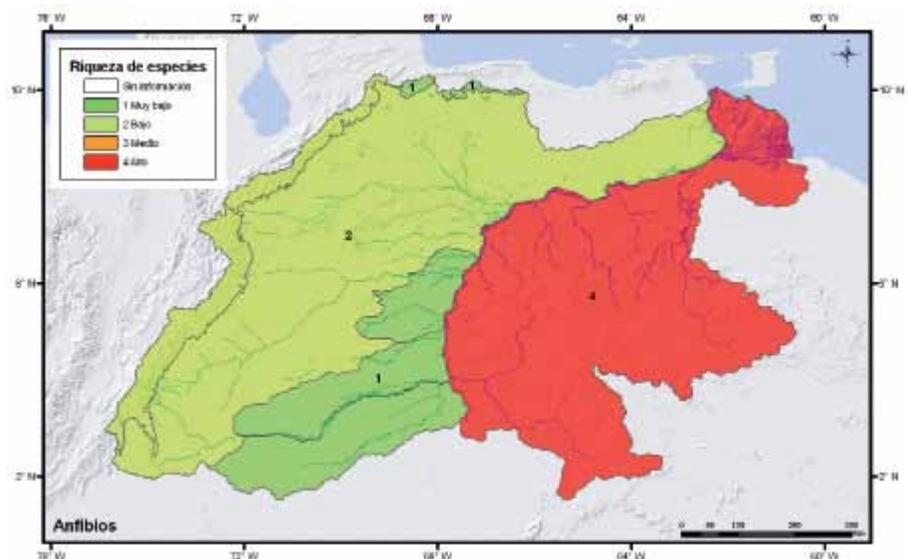


Figura 4.43 Riqueza de especies: anfibios.





A. Acosta.

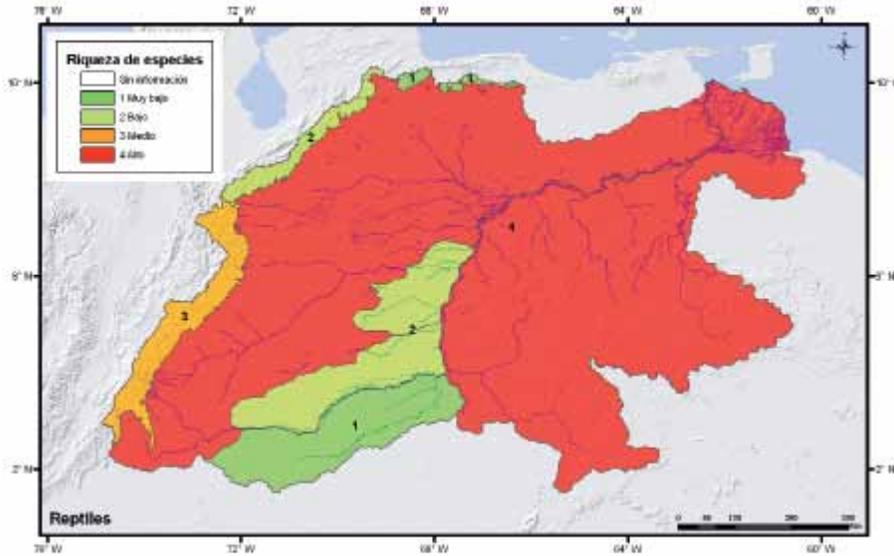


Figura 4.44 Riqueza de especies: reptiles.

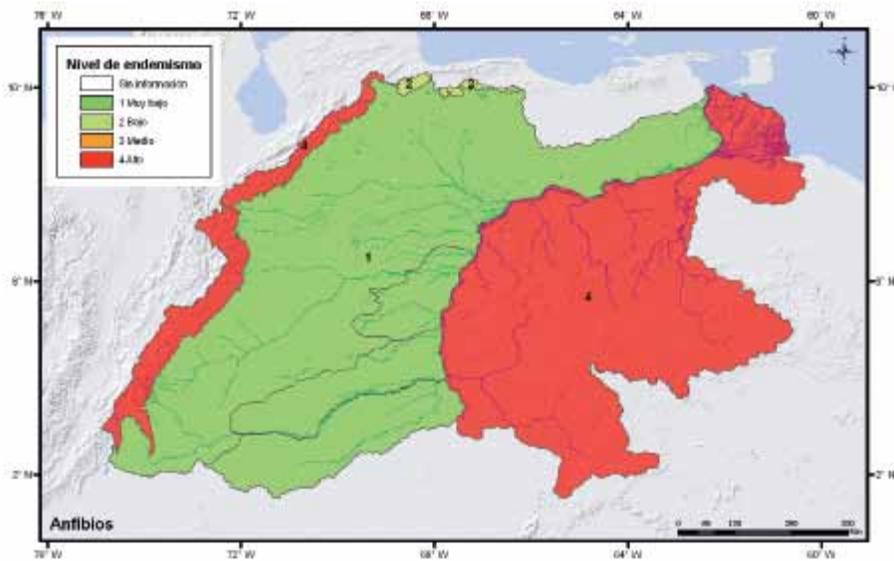


Figura 4.45 Endemismos: anfibios.

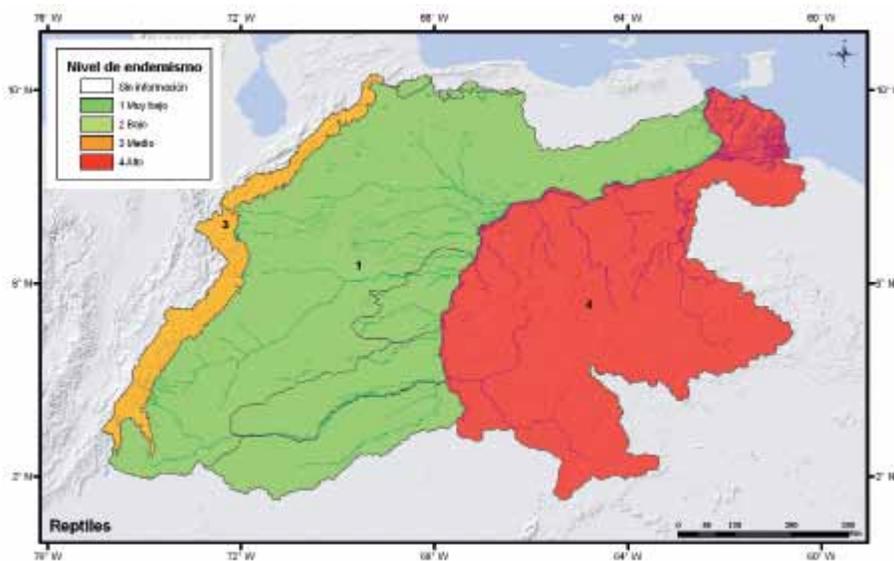


Figura 4.46 Endemismos: reptiles.



ANFIBIOS Y REPTILES

J. Rengifo.

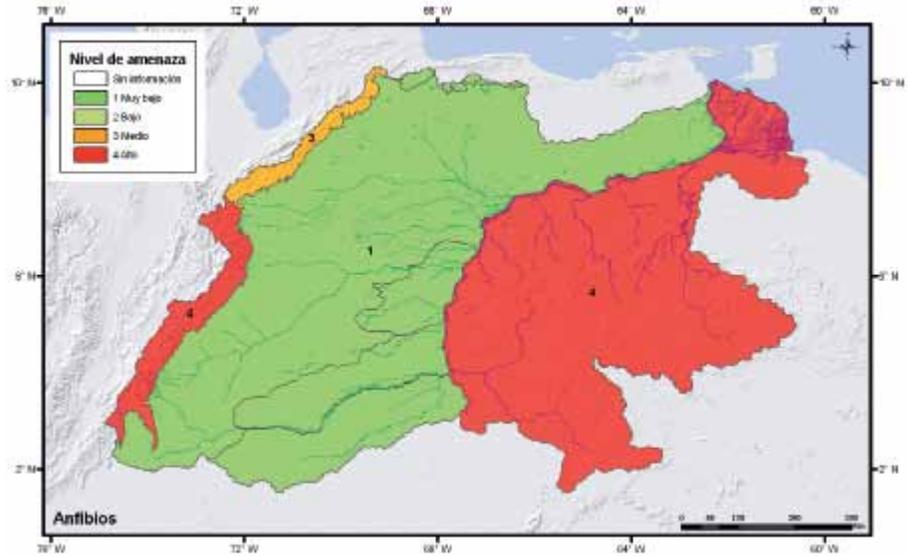


Figura 4.47 Especies amenazadas: anfibios.

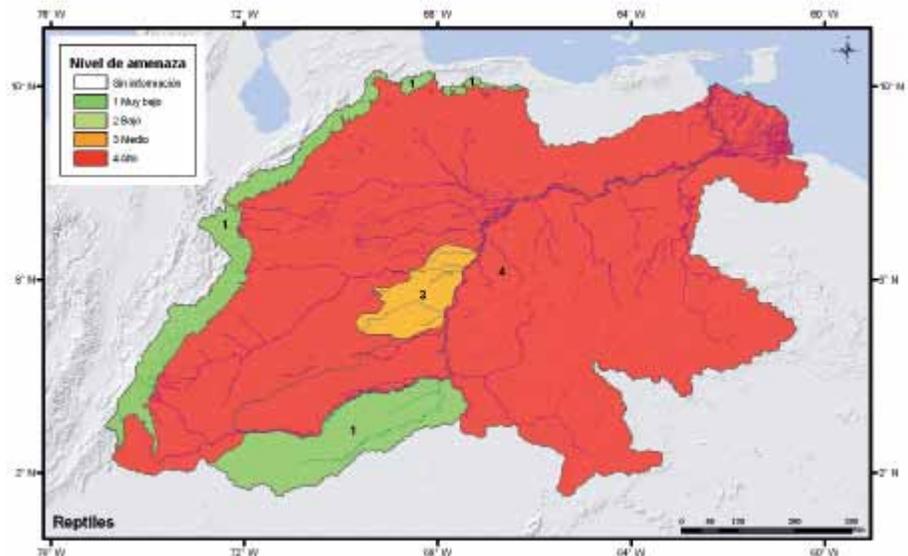


Figura 4.48 Especies amenazadas: reptiles.

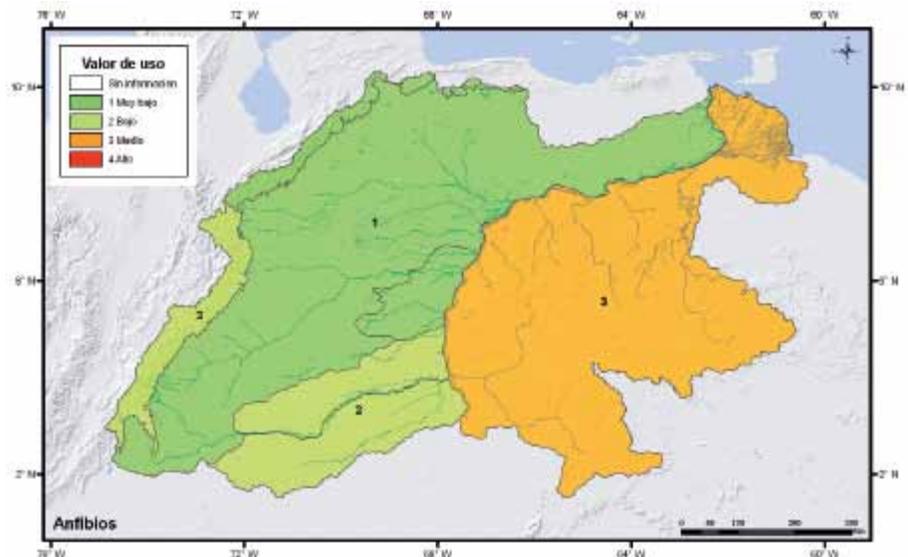


Figura 4.49 Valor de uso: anfibios.



A. Acosta.

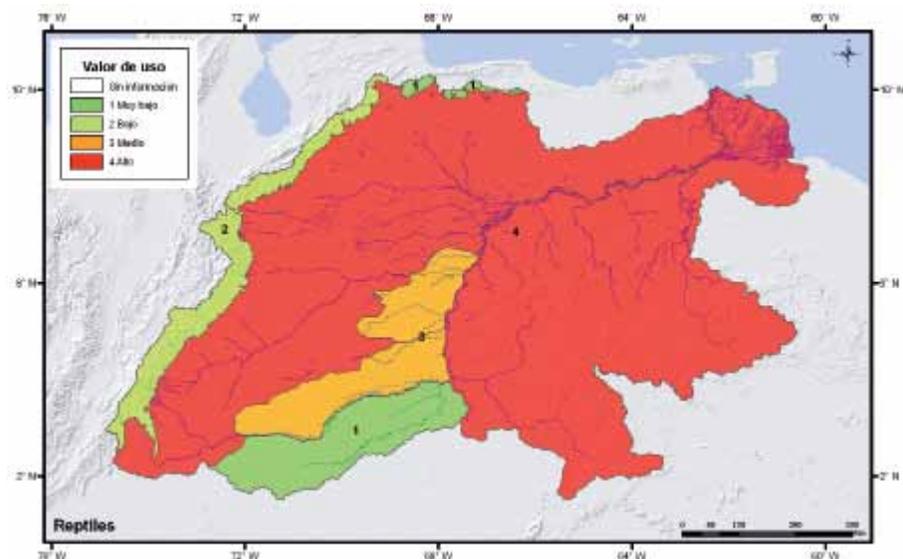


Figura 4.50 Valor de uso: reptiles.

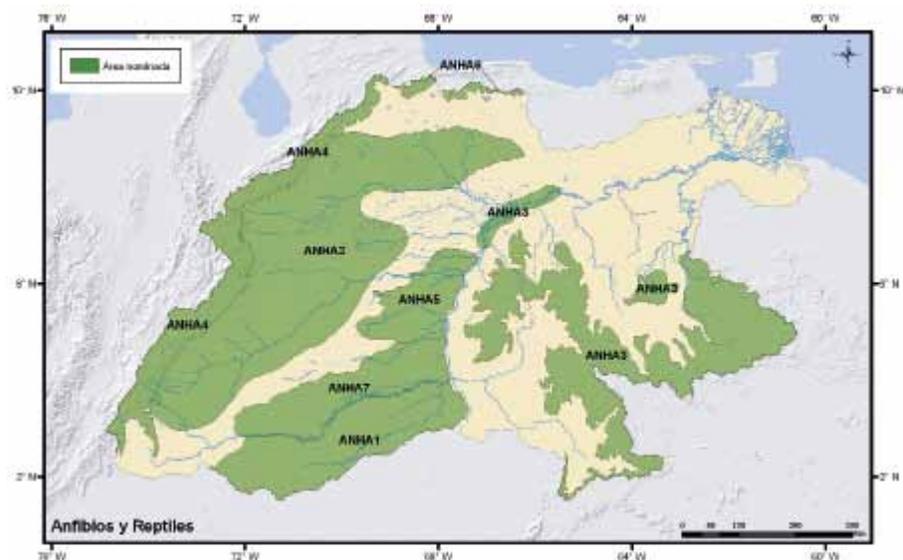


Figura 4.51 Áreas nominadas para la conservación: anfibios y reptiles.



AVES

F. Trujillo.

AVES

Sebastián Restrepo-Calle, Miguel Lentino, Luis Germán Naranjo, William Bonilla, Gary Stiles, Juan David Amaya.

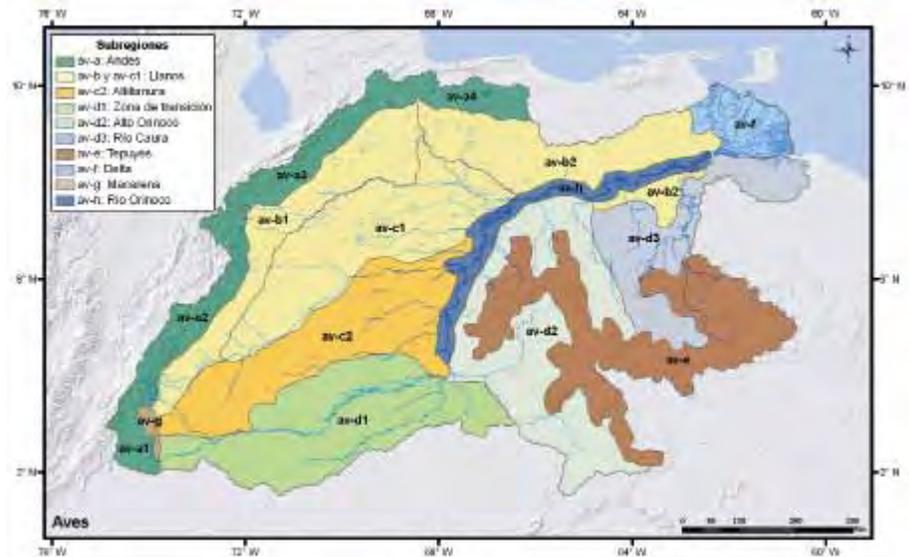


Figura 4.52 Subregiones biogeográficas: aves.

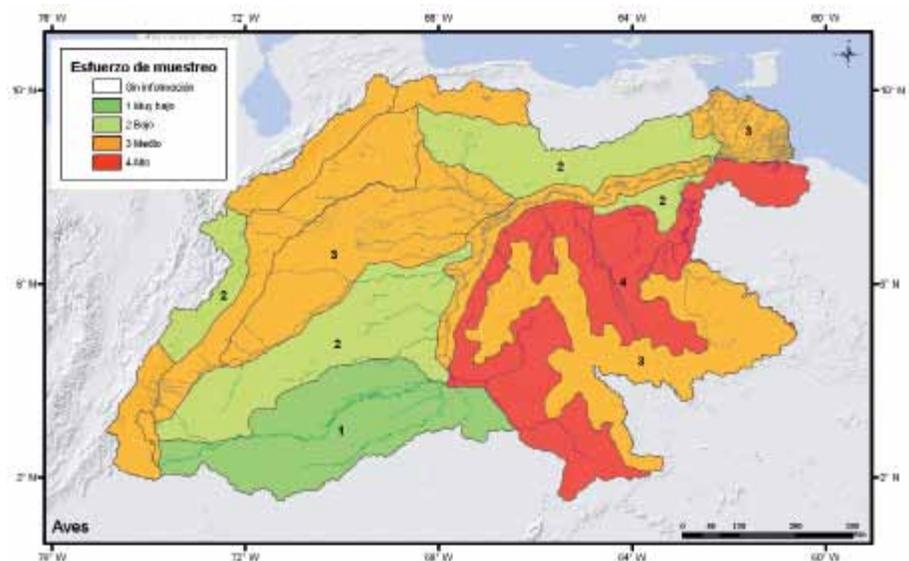


Figura 4.53 Esfuerzo de muestreo: aves.



F. Trujillo.

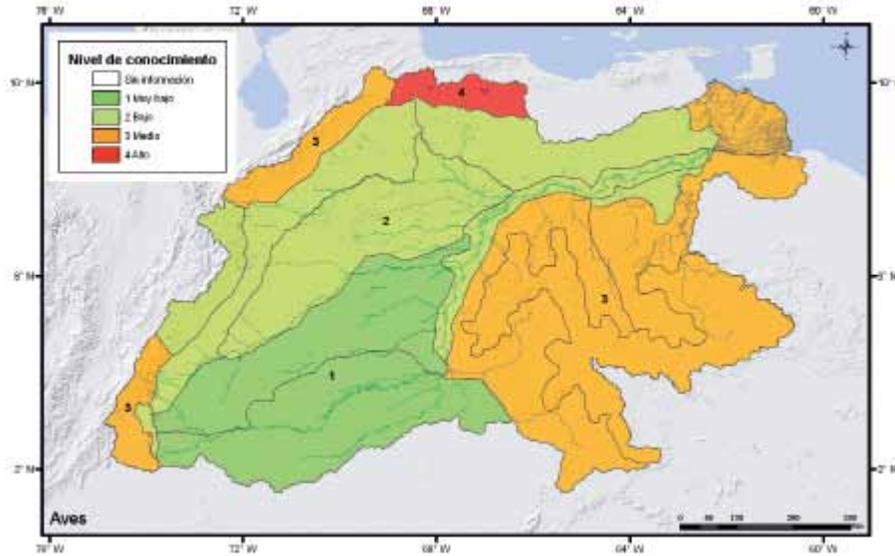


Figura 4.54 Nivel de conocimiento: aves.

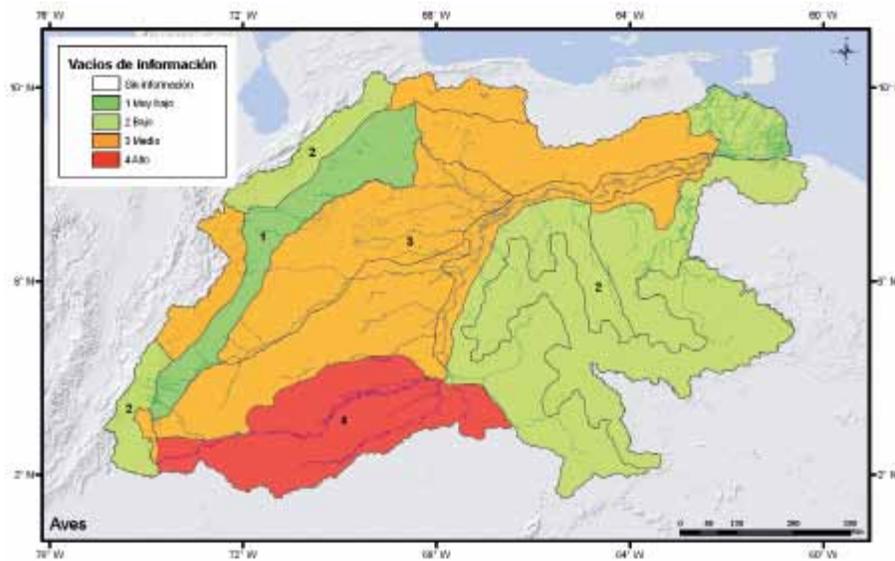


Figura 4.55 Vacíos de información: aves.

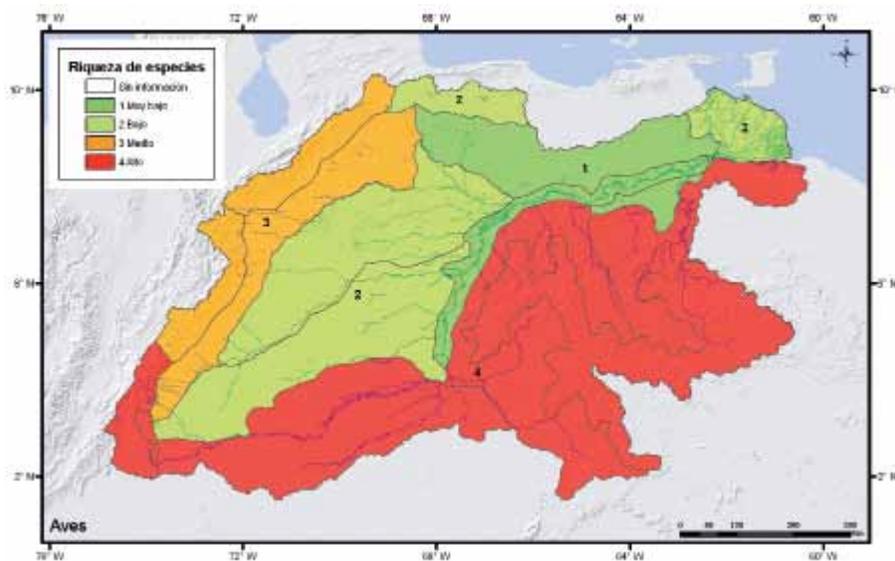


Figura 4.56 Riqueza de especies: aves.



AVES

F. Trujillo.

Figura 4.57 Endemismos: aves.

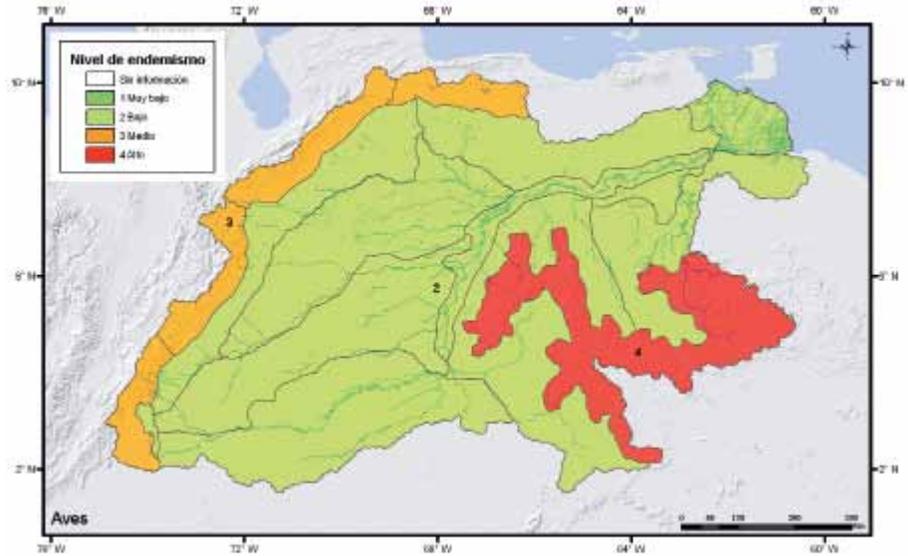


Figura 4.58 Especies amenazadas: aves.

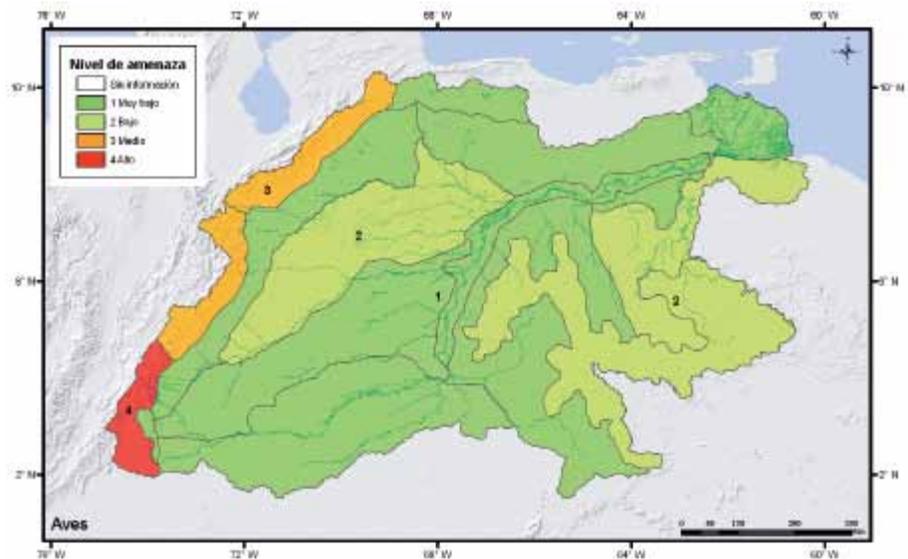
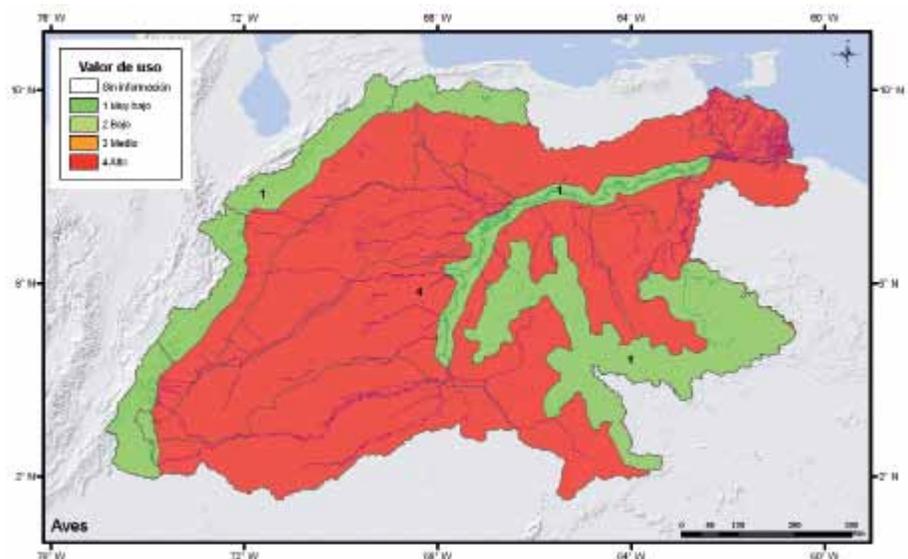


Figura 4.59 Valor de uso: aves.





F. Trujillo.

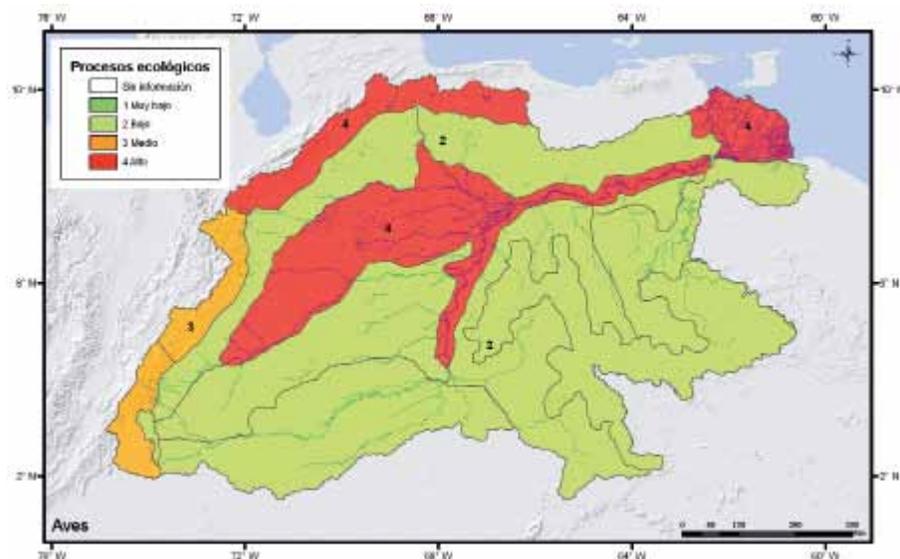


Figura 4.60 Áreas de importancia para procesos migratorios: aves.

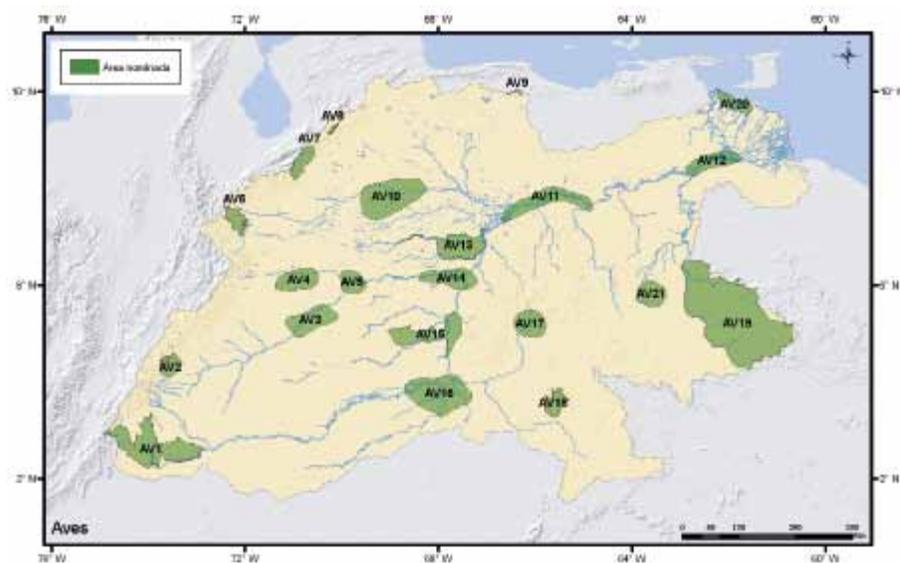


Figura 4.61 Áreas nominadas para la conservación: aves.



F. Trujillo.

MAMÍFEROS

Fernando Trujillo, Marisol Beltrán Gutiérrez, Angélica Diaz-Pulido, Arnaldo Ferrer Pérez, Esteban Payan Garrido, Diana Morales, Fernando Castillo, Sonia Adamia, Eliana Tarazona, Laura Rodríguez.

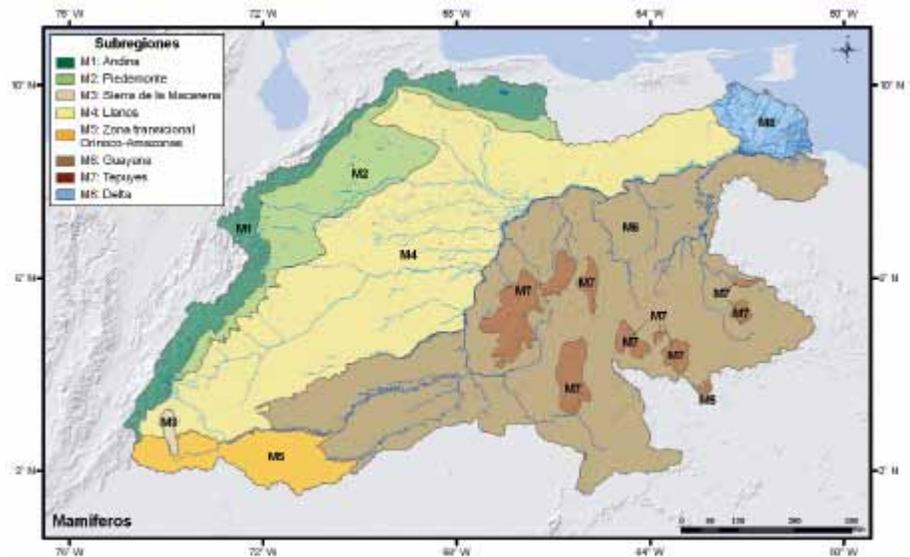


Figura 4.62 Subregiones biogeográficas: mamíferos.

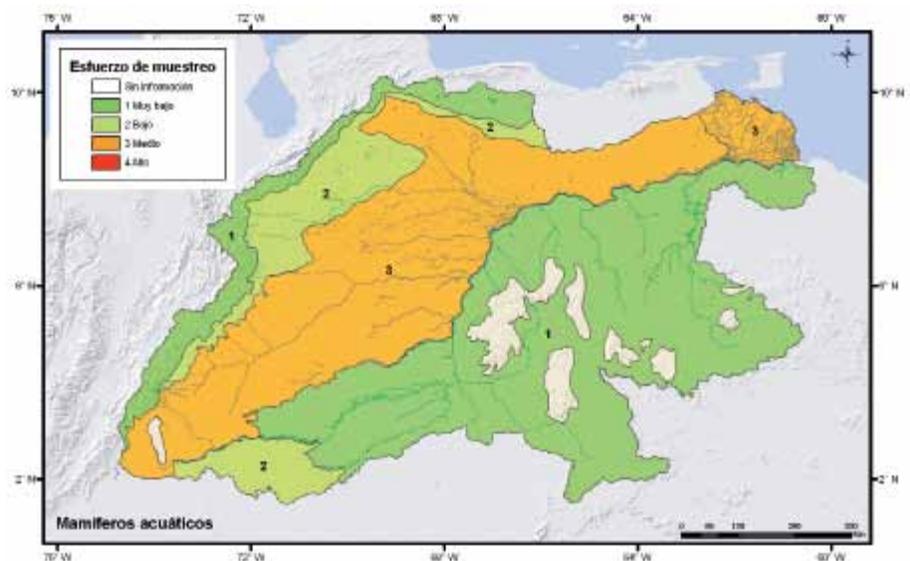


Figura 4.63 Esfuerzo de muestreo: mamíferos acuáticos.



F. Trujillo.

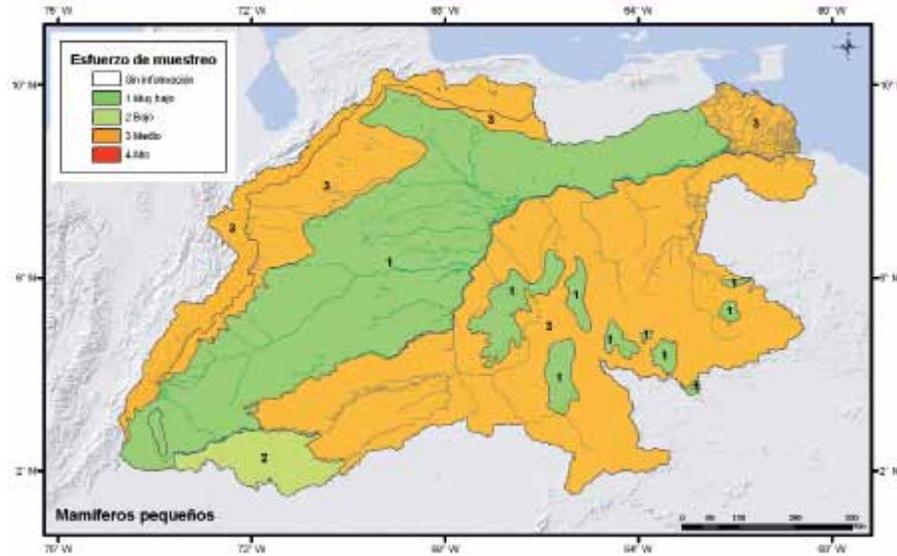


Figura 4.64 Esfuerzo de muestreo: mamíferos pequeños.

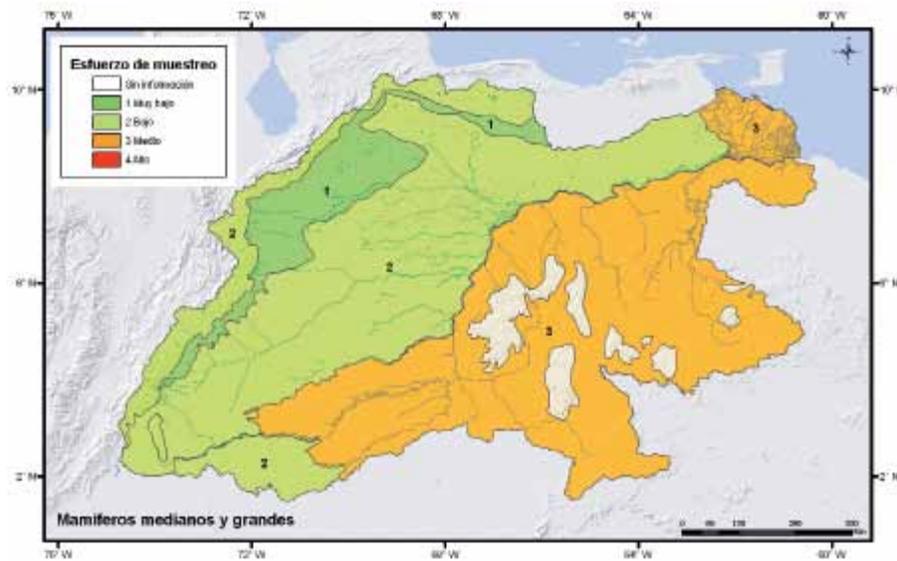


Figura 4.65 Esfuerzo de muestreo: mamíferos medianos y grandes.

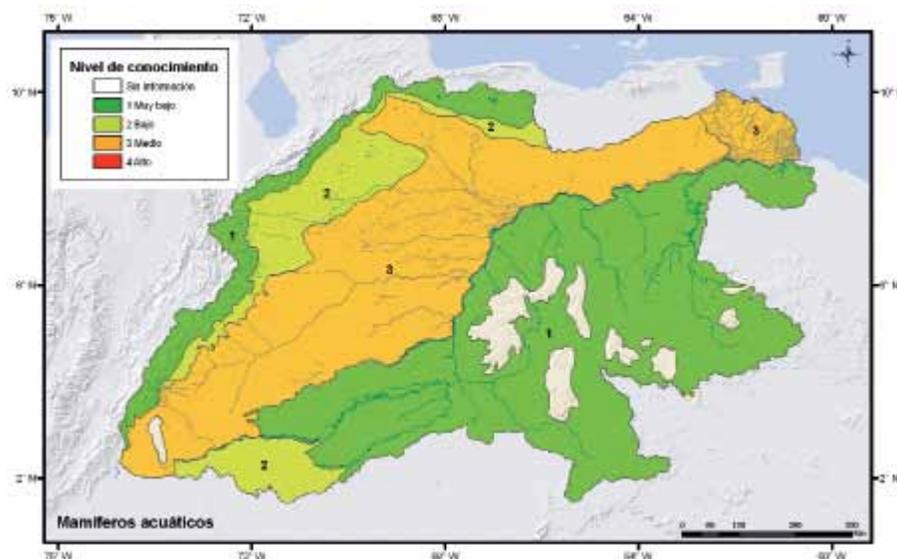


Figura 4.66 Nivel de conocimiento: mamíferos acuáticos.



F. Trujillo.

Figura 4.67 Nivel de conocimiento: mamíferos pequeños.

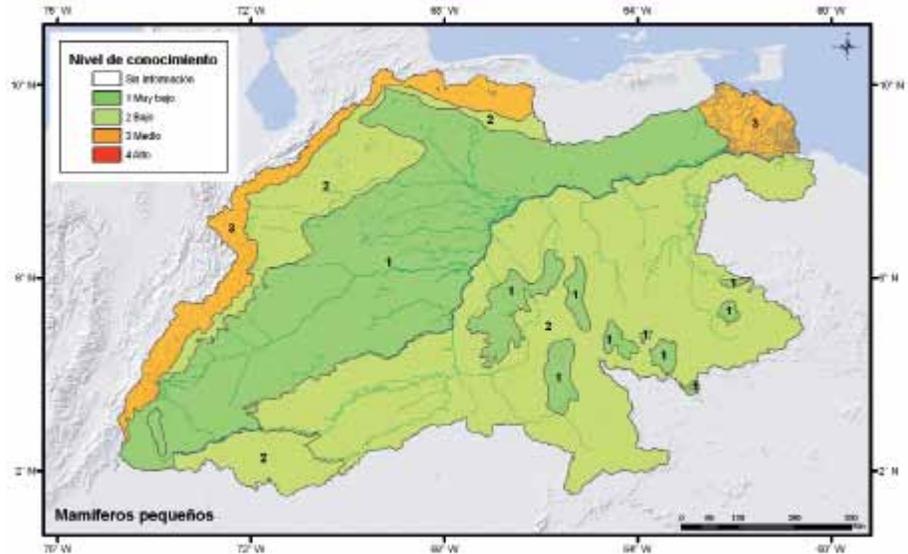


Figura 4.68 Nivel de conocimiento: mamíferos medianos y grandes.

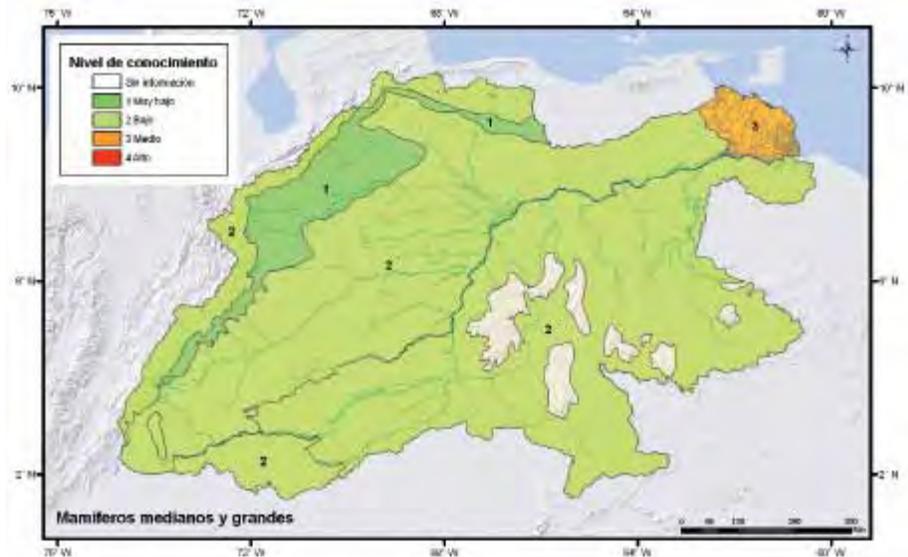
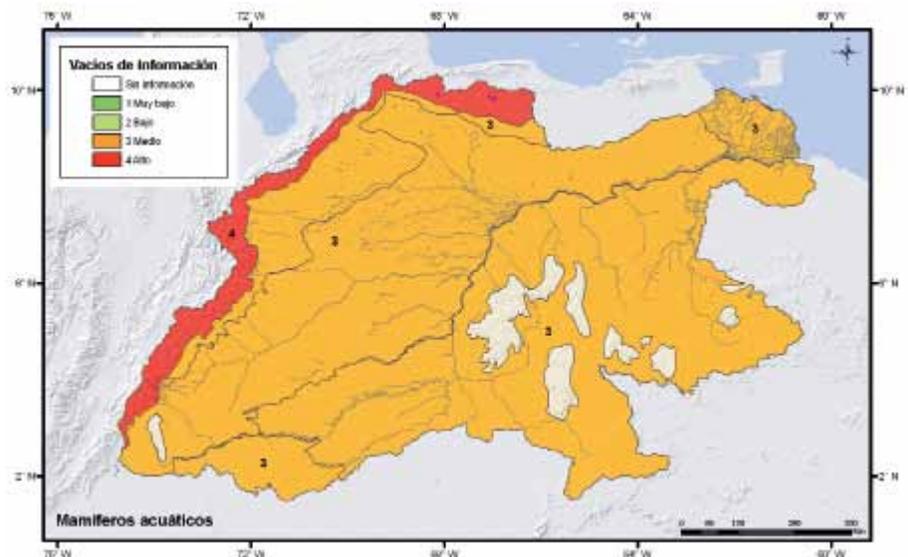


Figura 4.69 Vacíos de información: mamíferos acuáticos.





F. Trujillo.

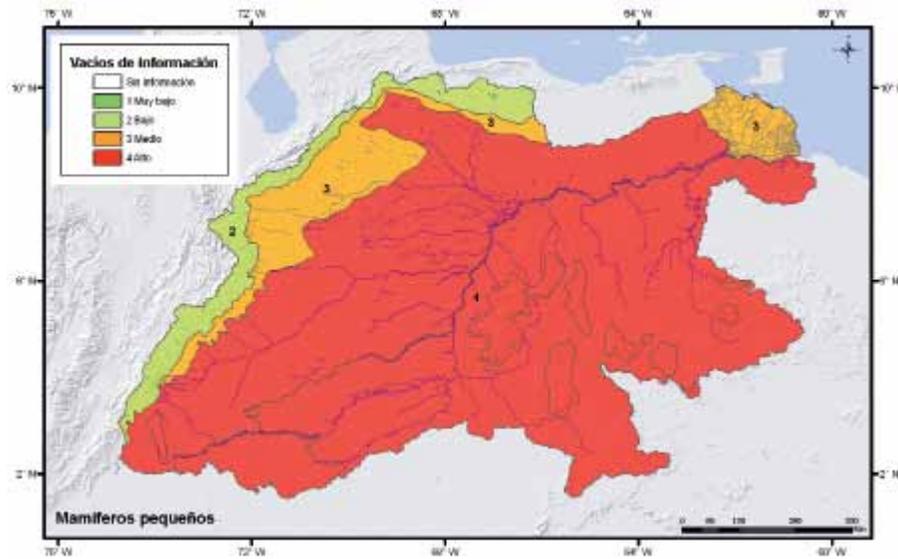


Figura 4.70 Vacíos de información: mamíferos pequeños.

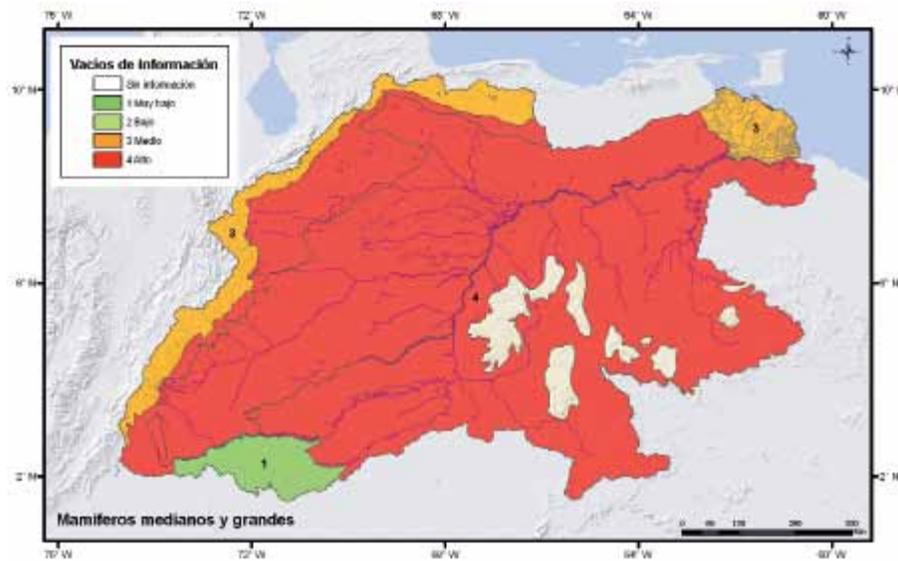


Figura 4.71 Vacíos de información: mamíferos medianos y grandes.

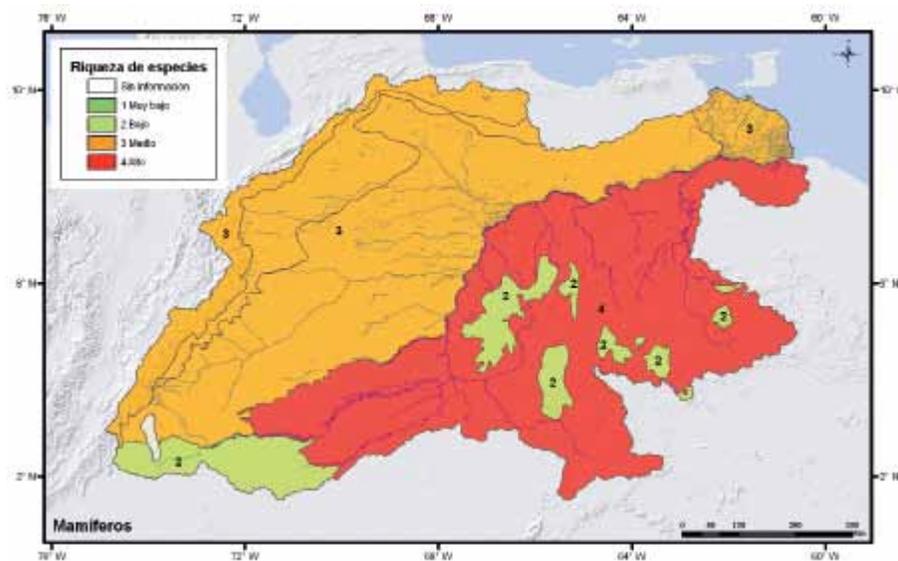


Figura 4.72 Riqueza de especies: mamíferos.



MAMÍFEROS

F. Trujillo.

Figura 4.73 Endemismos: mamíferos.

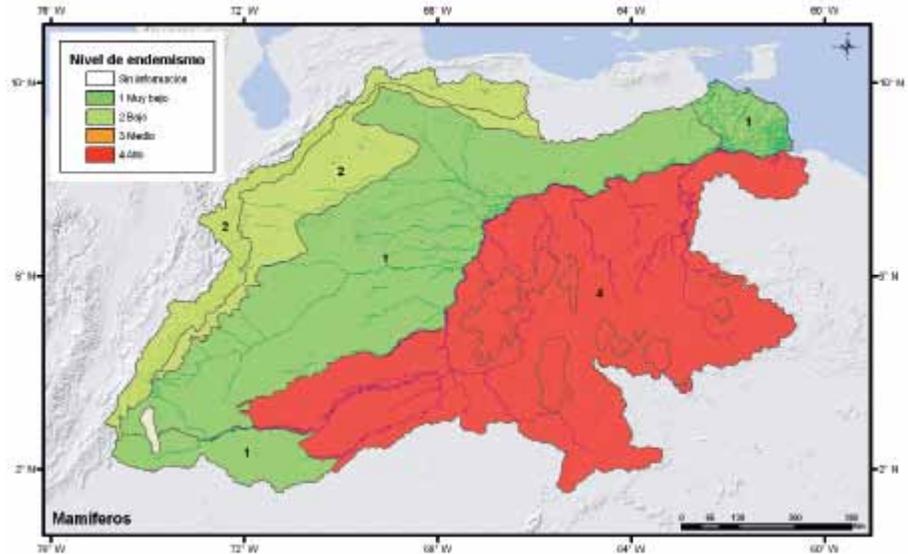


Figura 4.74 Especies amenazadas: mamíferos.

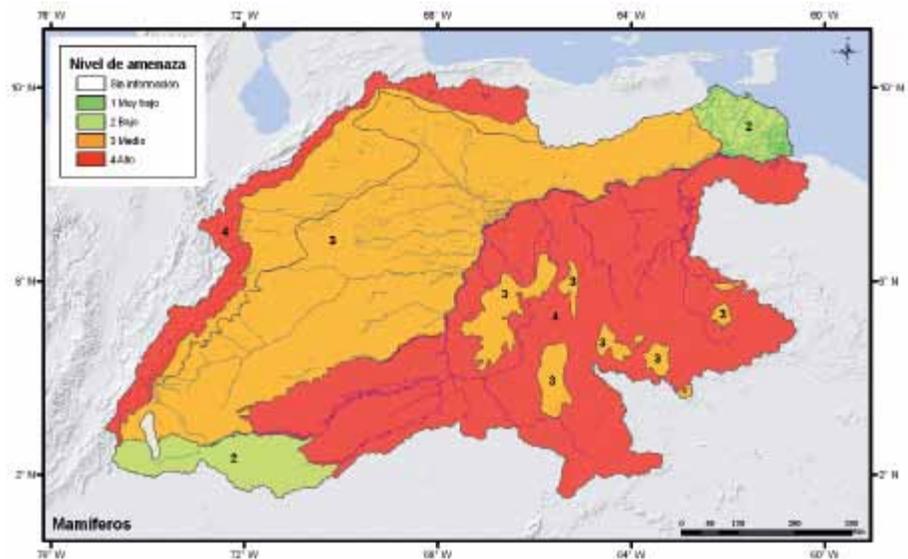
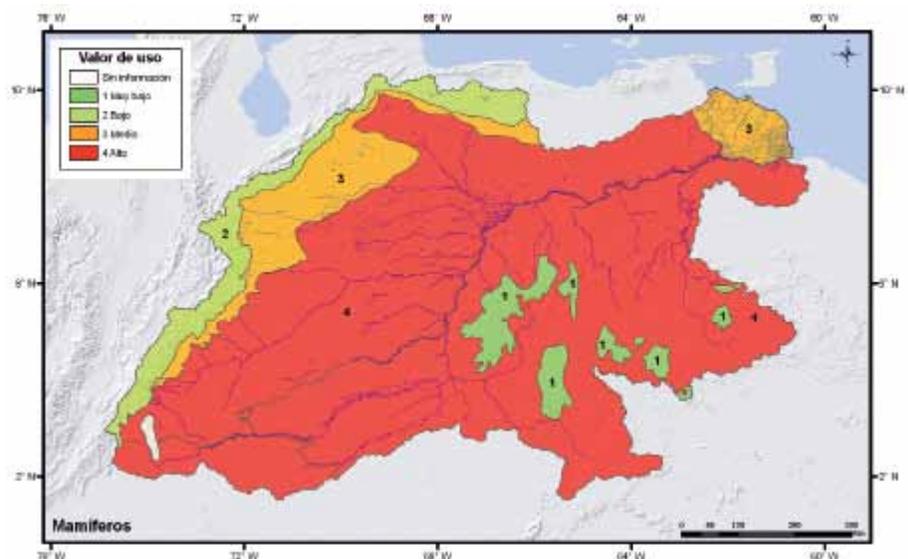


Figura 4.75 Valor de uso: mamíferos.





F. Trujillo.

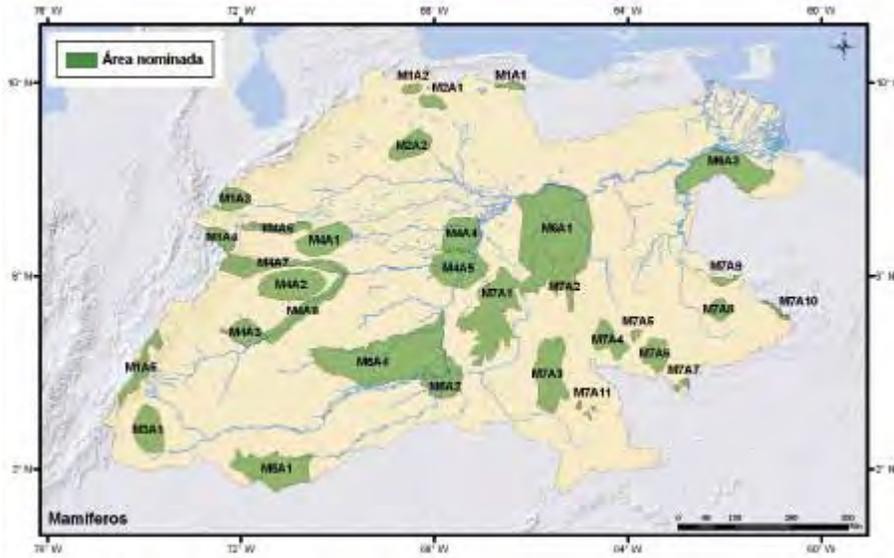
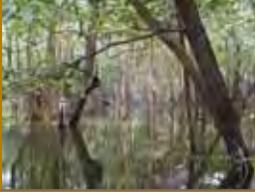


Figura 4.76 Áreas nominadas para la conservación: mamíferos.



M. Lentino.

SÍNTEISIS TEMÁTICA Y ÁREAS PRIORIZADAS PARA LA CONSERVACIÓN

Este capítulo fue elaborado con los aportes de todos los participantes que asistieron al taller que finalmente propusieron las áreas prioritarias para la conservación. Los mapas definitivos de las 19 áreas nominadas fueron realizados por: Carlos Sarmiento, Carlos Pedraza, Juliana Rodríguez, Claudia Fonseca, Cesar Suarez y Andrés Felipe Trujillo.

Figura 4.77. Áreas prioritarias para la conservación y uso sostenible de la biodiversidad . Cuenca binacional del río Orinoco.

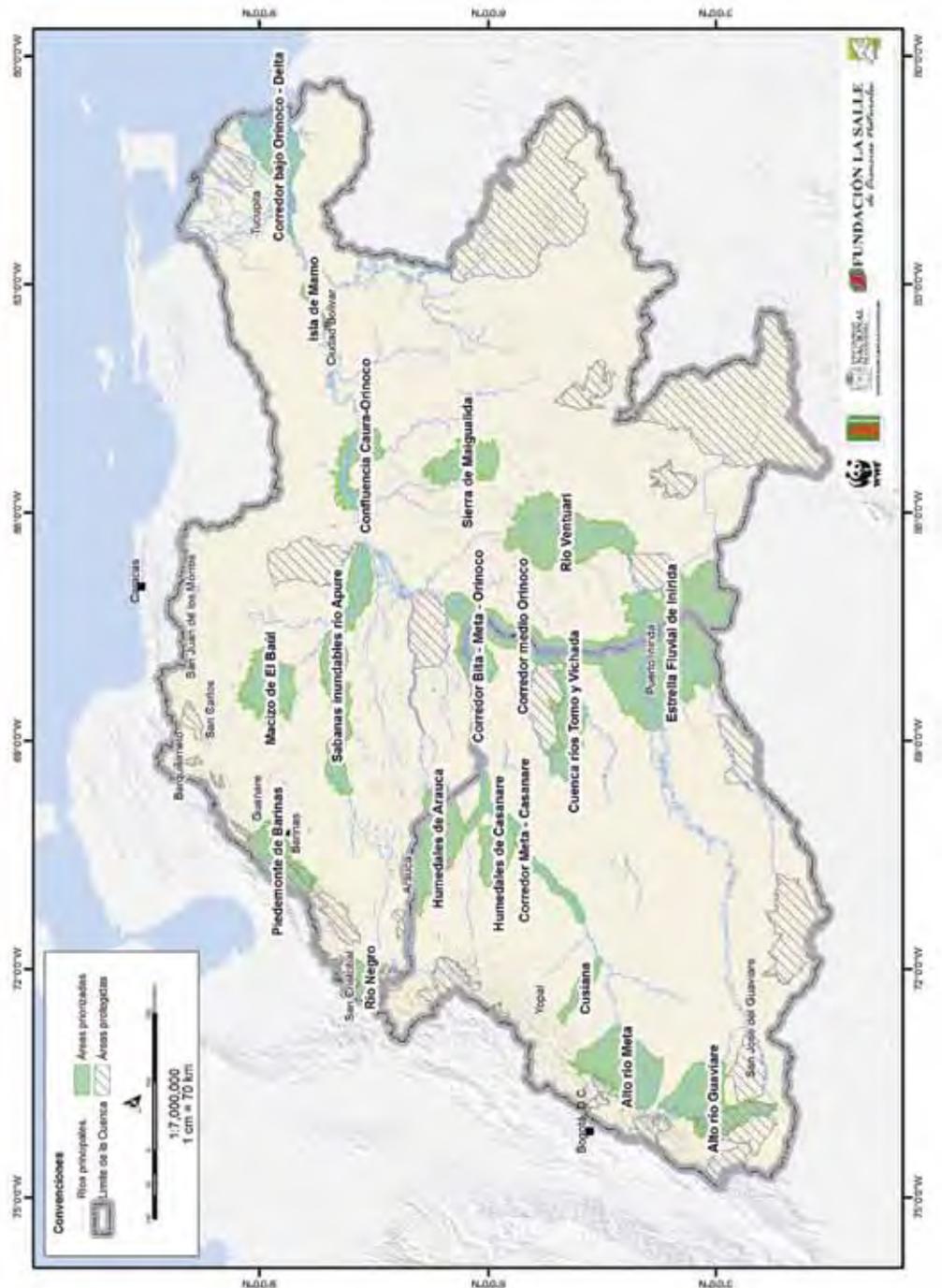




Figura 4.78 Alto río Meta.

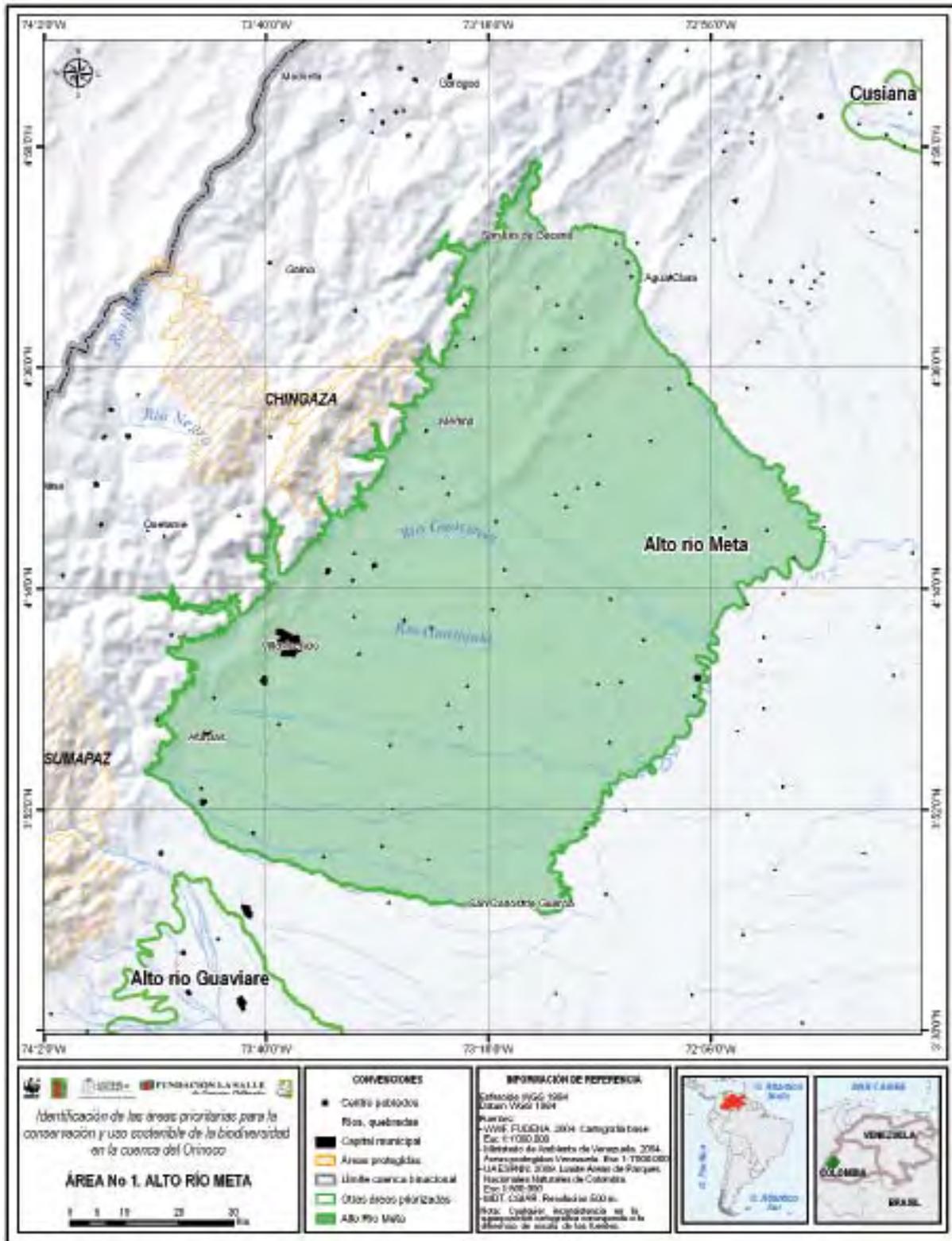
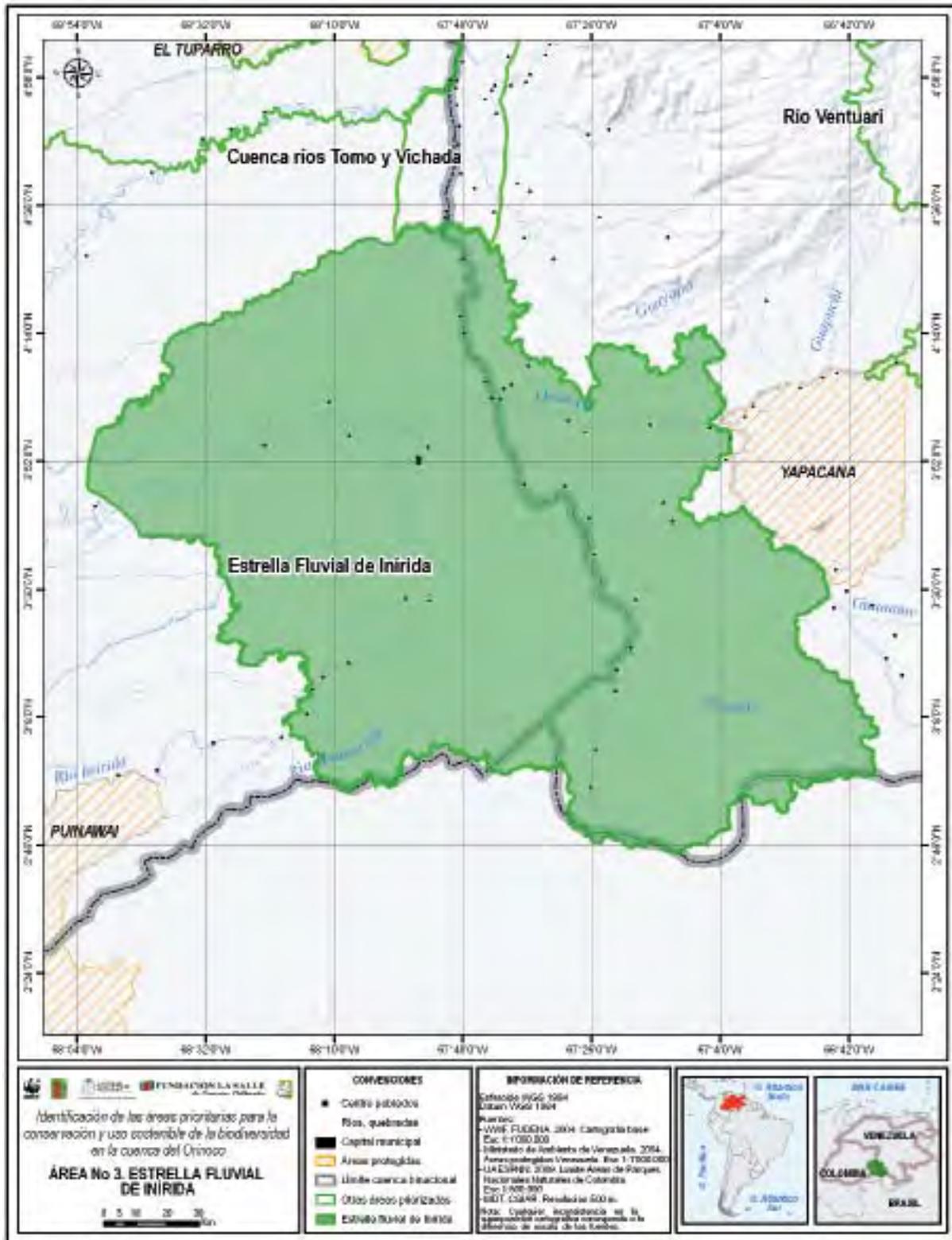
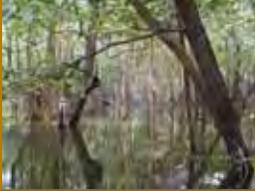




Figura 4.80 Estrella Fluvial de Inírida.





M. Lentino.

Figura 4.83 Cusiana (Maní - Tauramena)

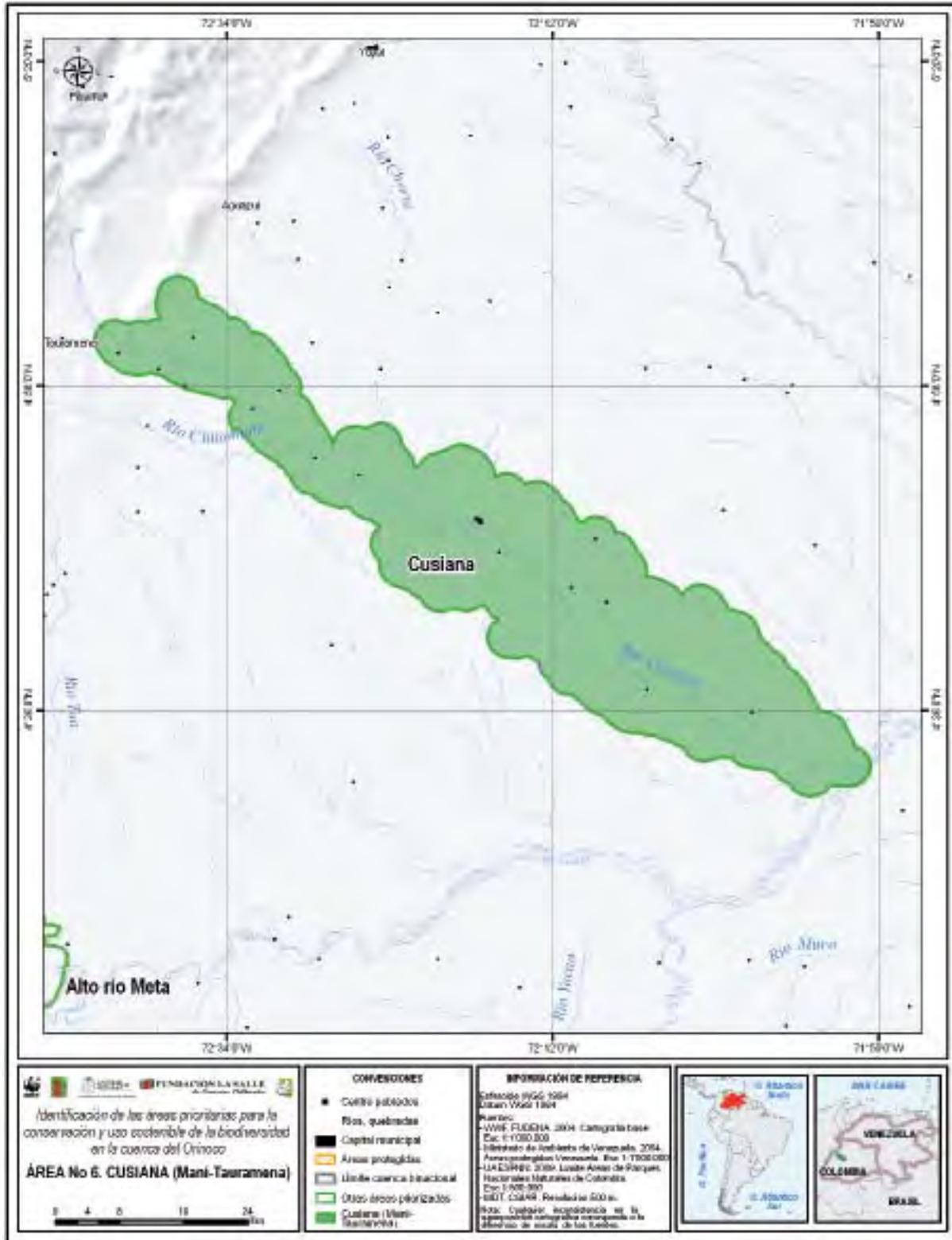
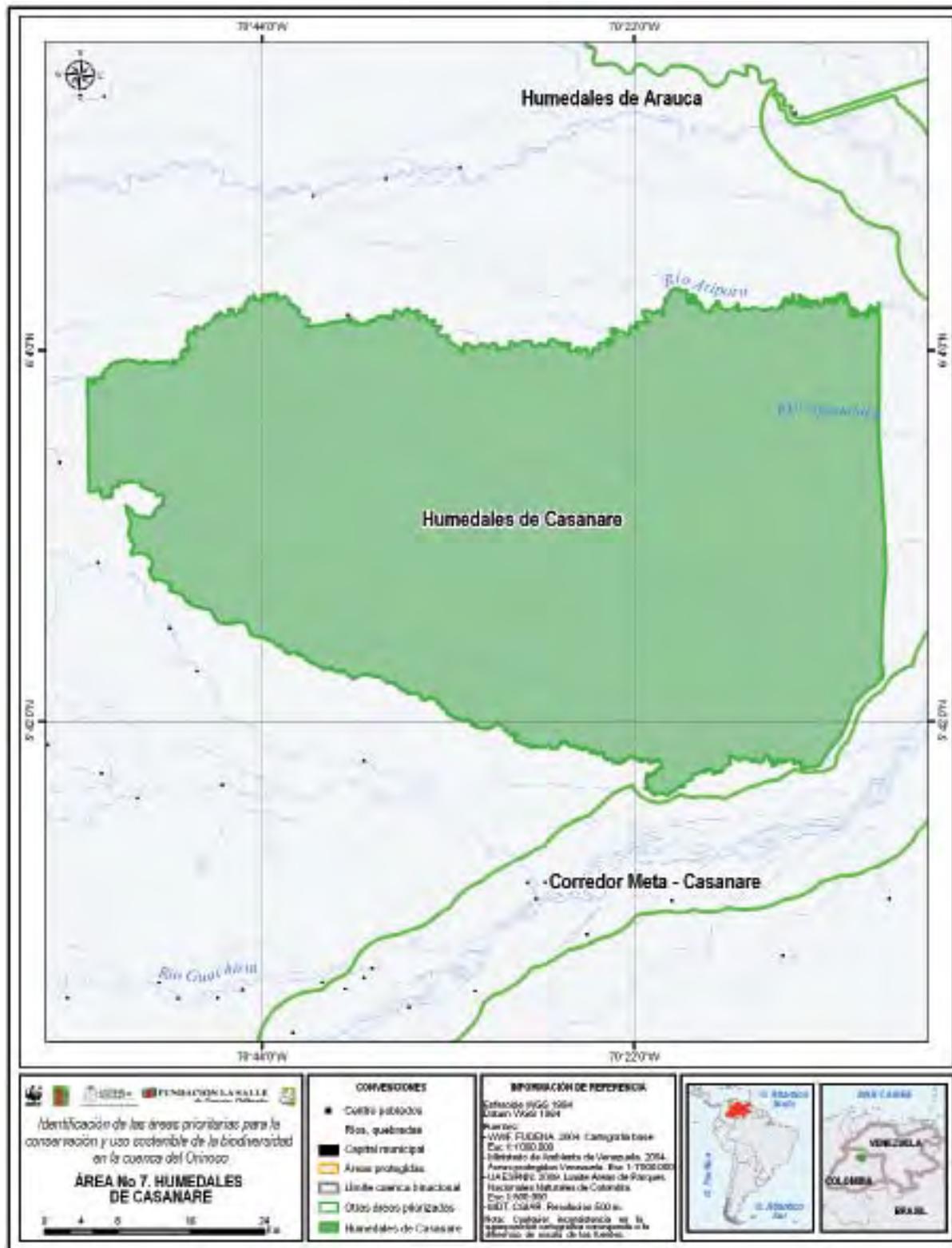
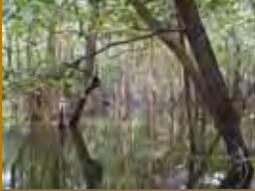




Figura 4.84 Humedales de Casanare.





M. Lentino.

Figura 4.85 Humedales de Arauca.

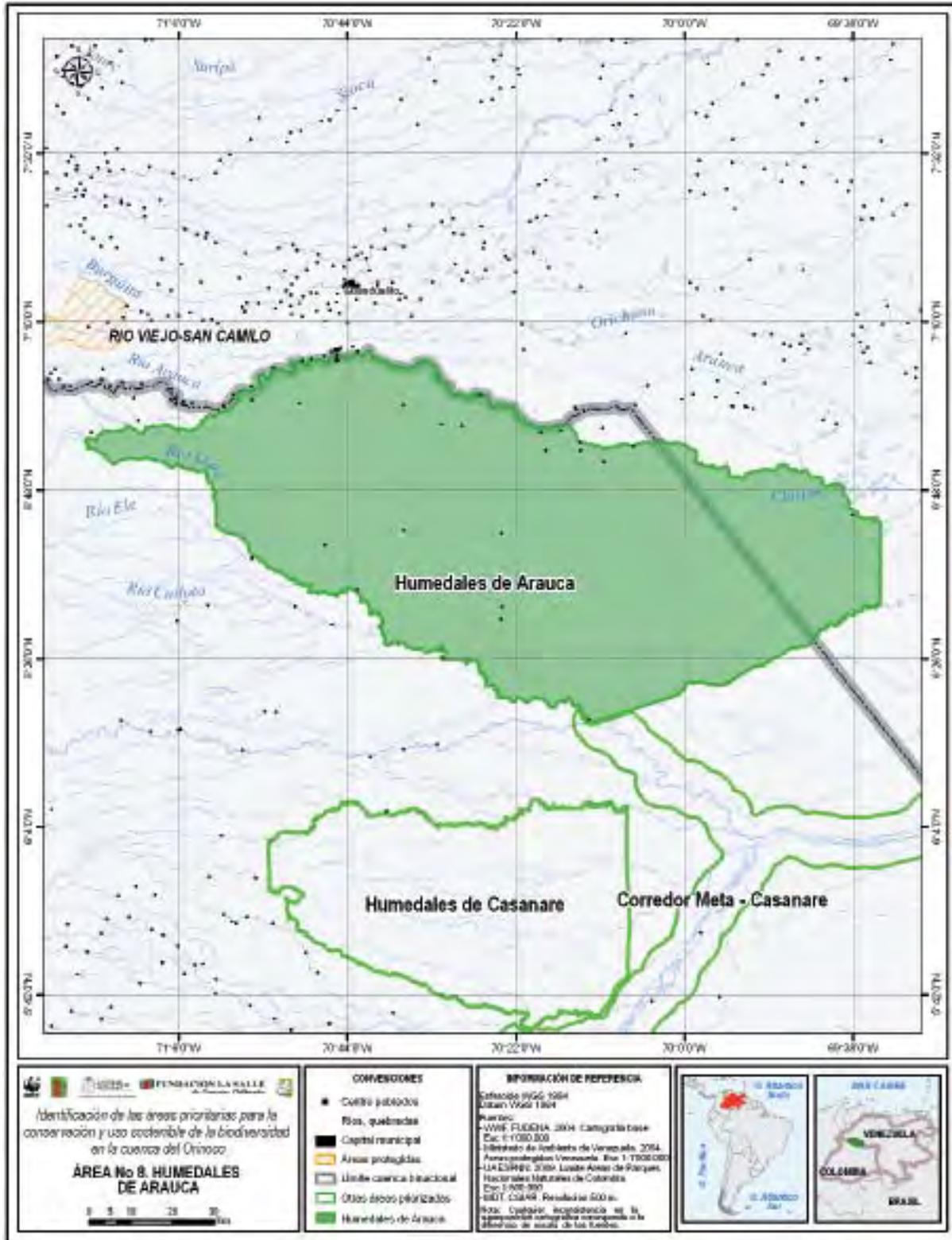
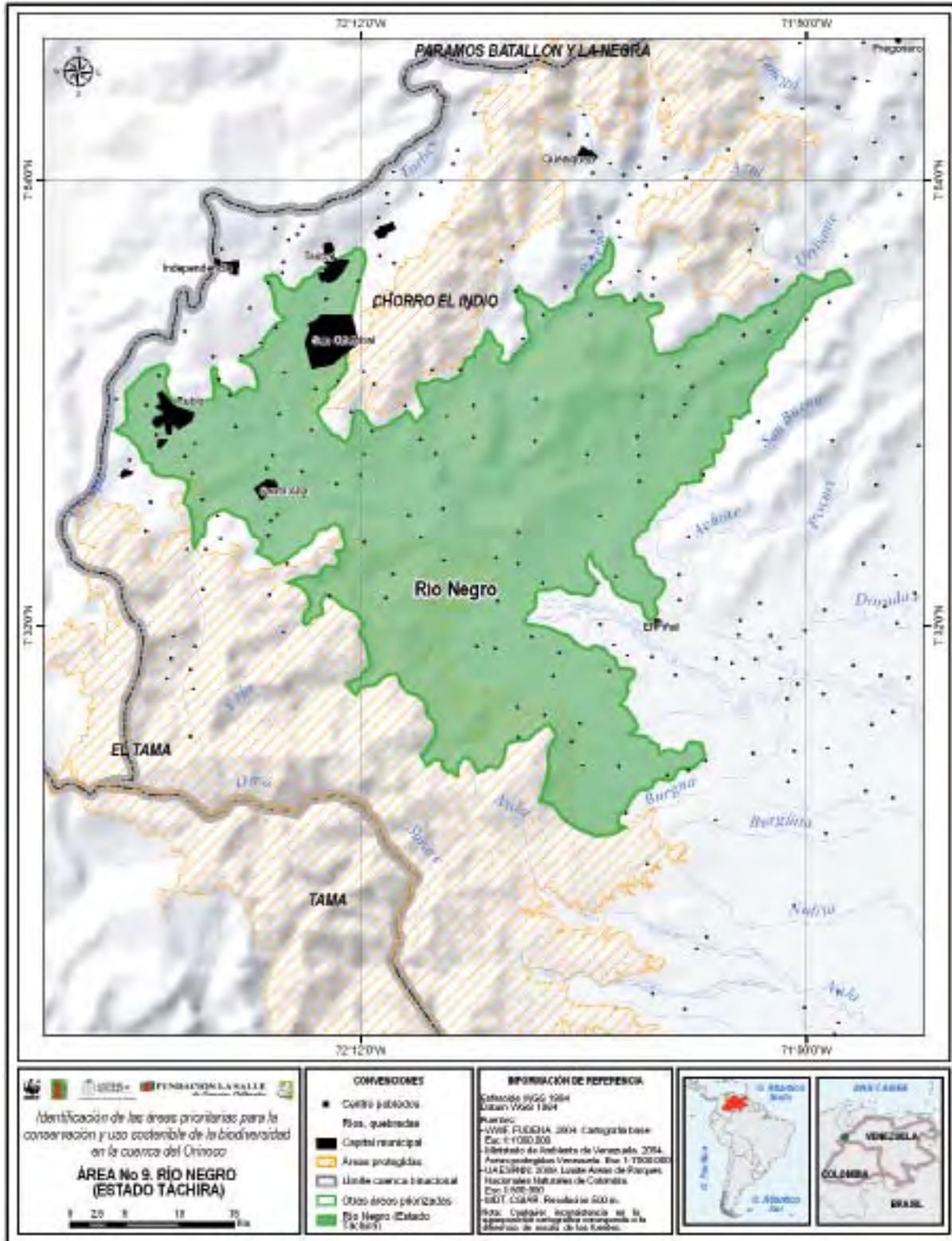
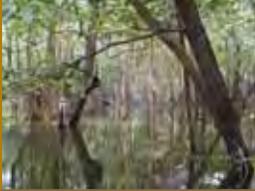




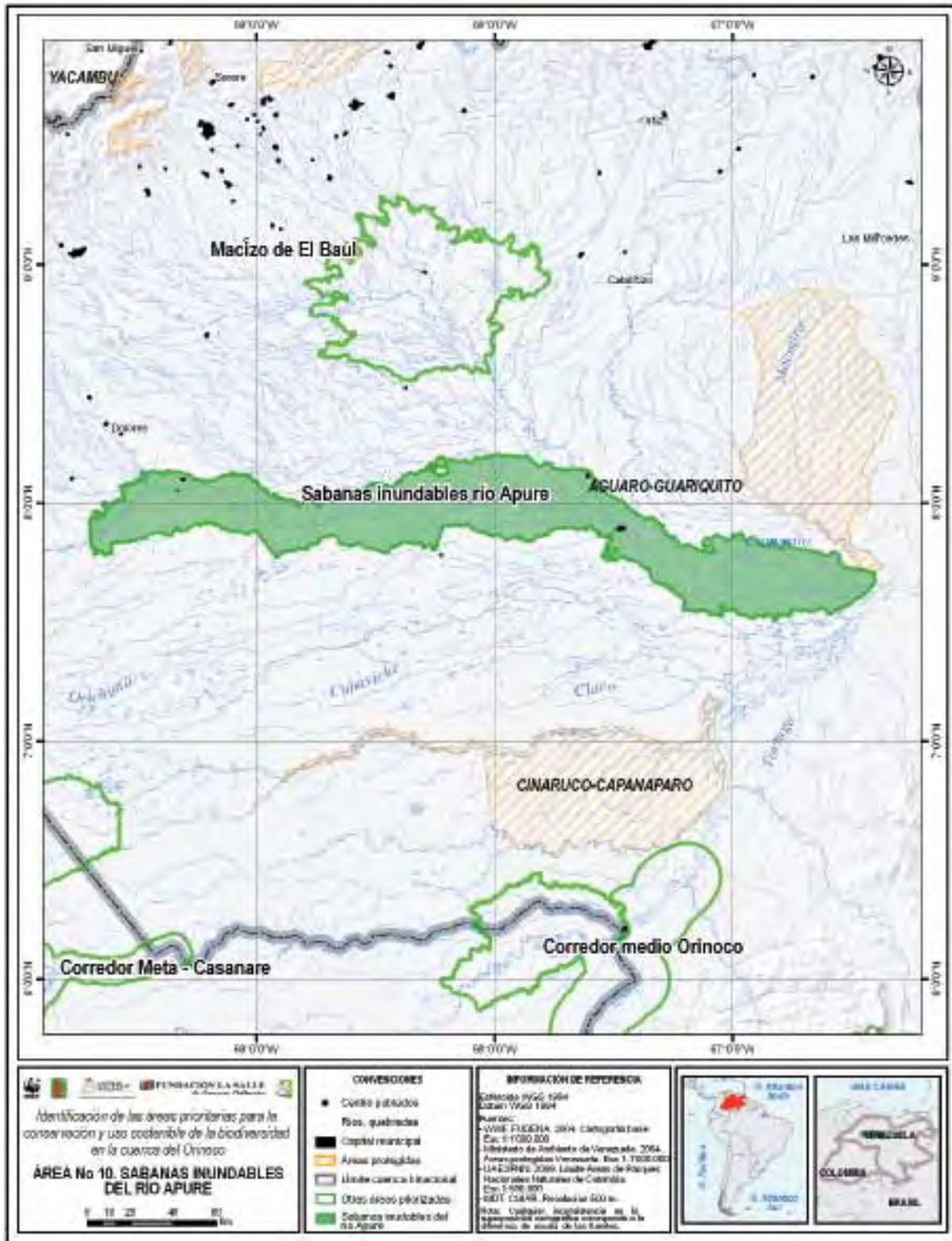
Figura 4.86 Río Negro (Estado Táchira).

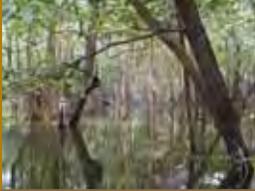




M. Lentino.

Figura 4.87 Sabanas inundables del río Apure.





M. Lentino.

Figura 4.89 Piedemonte de Barinas.

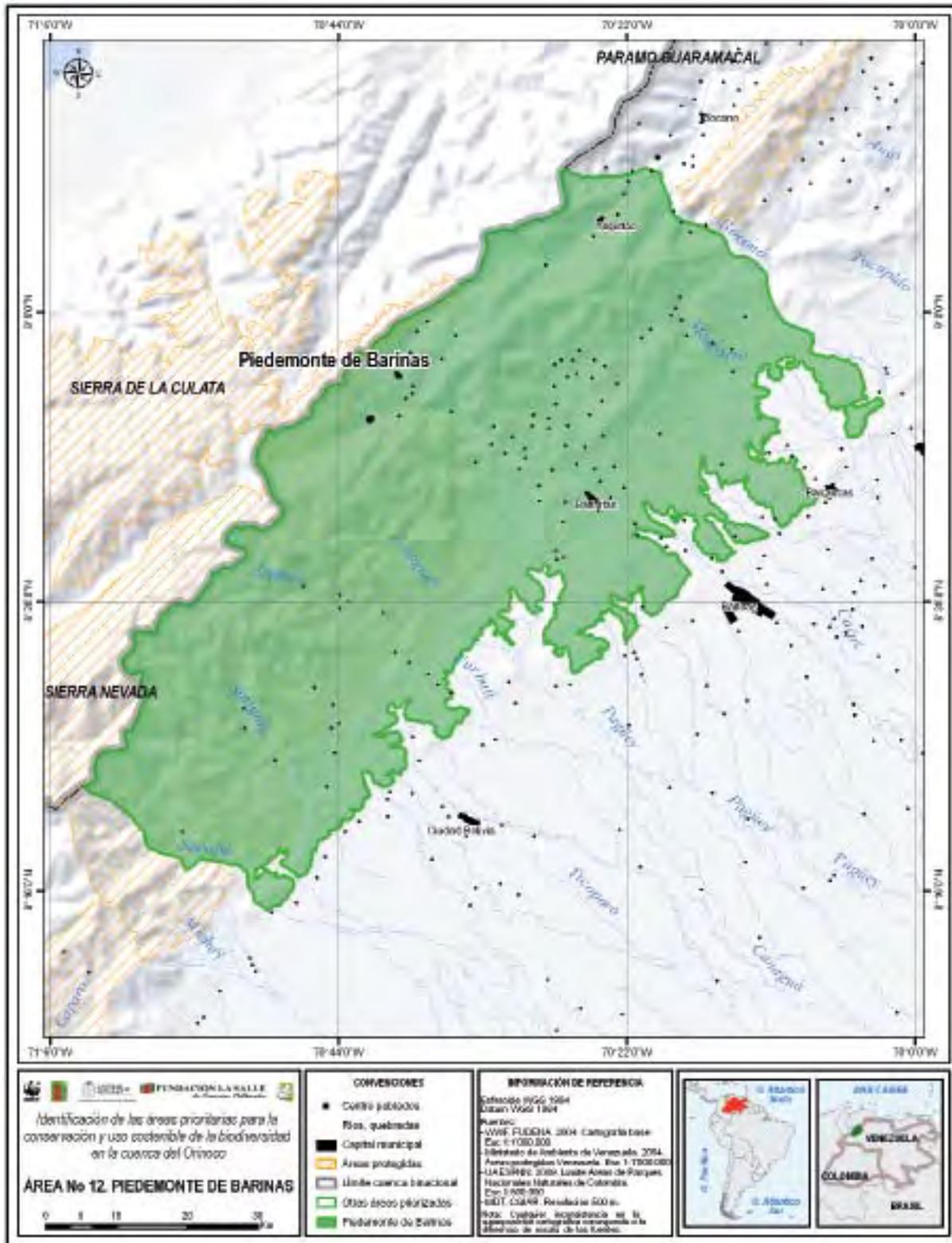
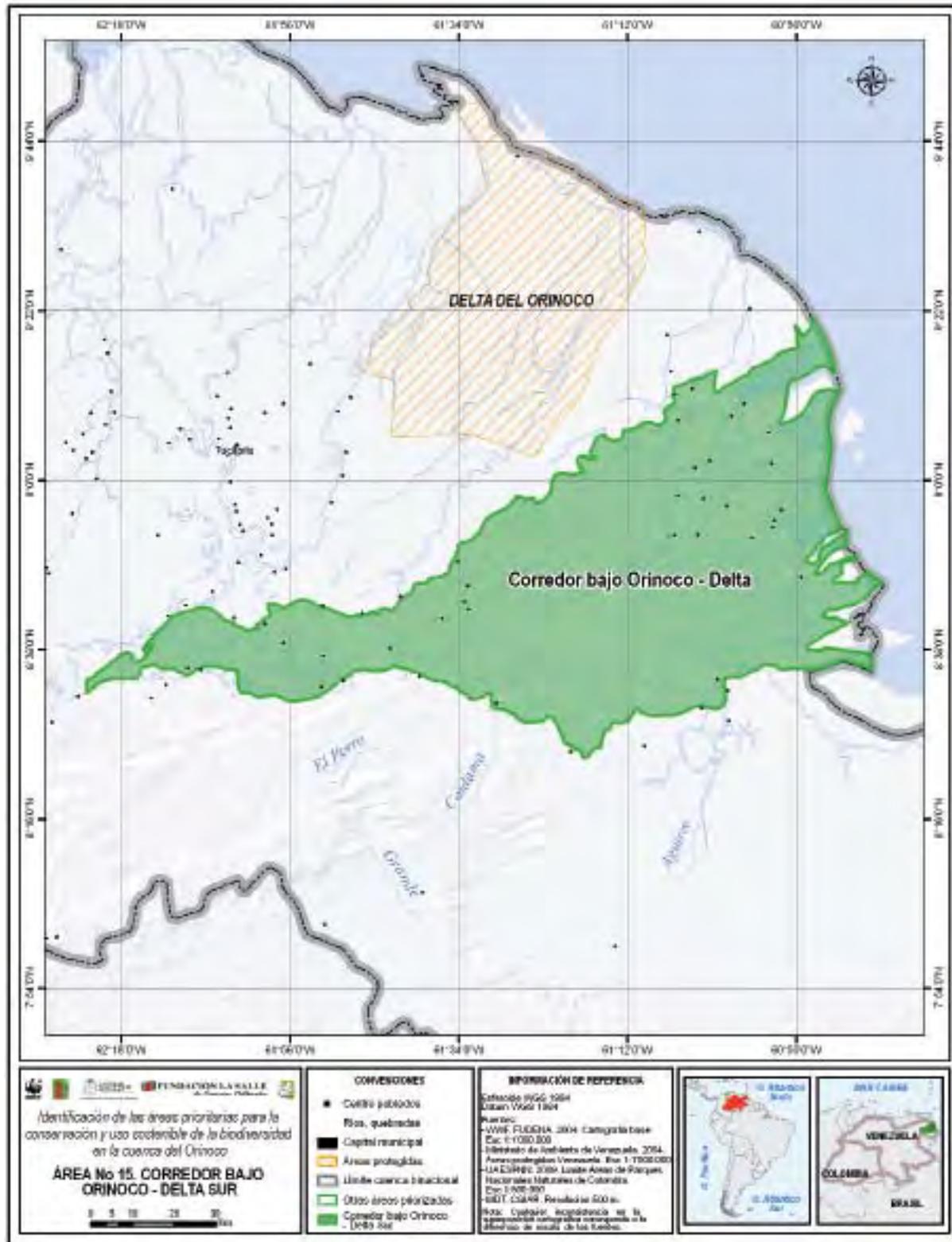
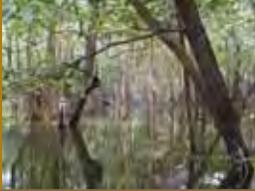




Figura 4.92 Corredor Bajo Orinoco - Delta sur.





M. Lentino.

Figura 4.93 Sierra de Migualida - río Cuchivero.

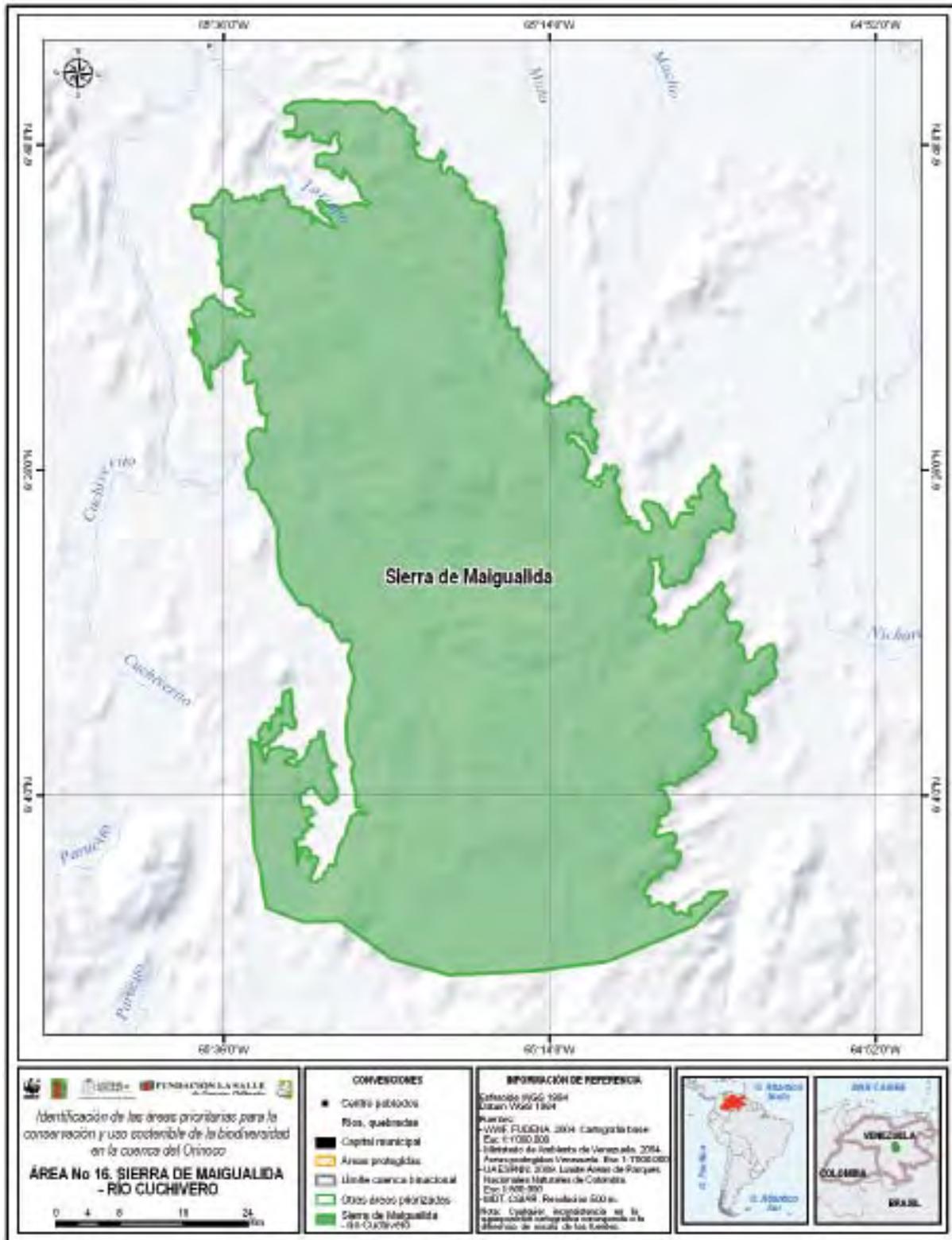
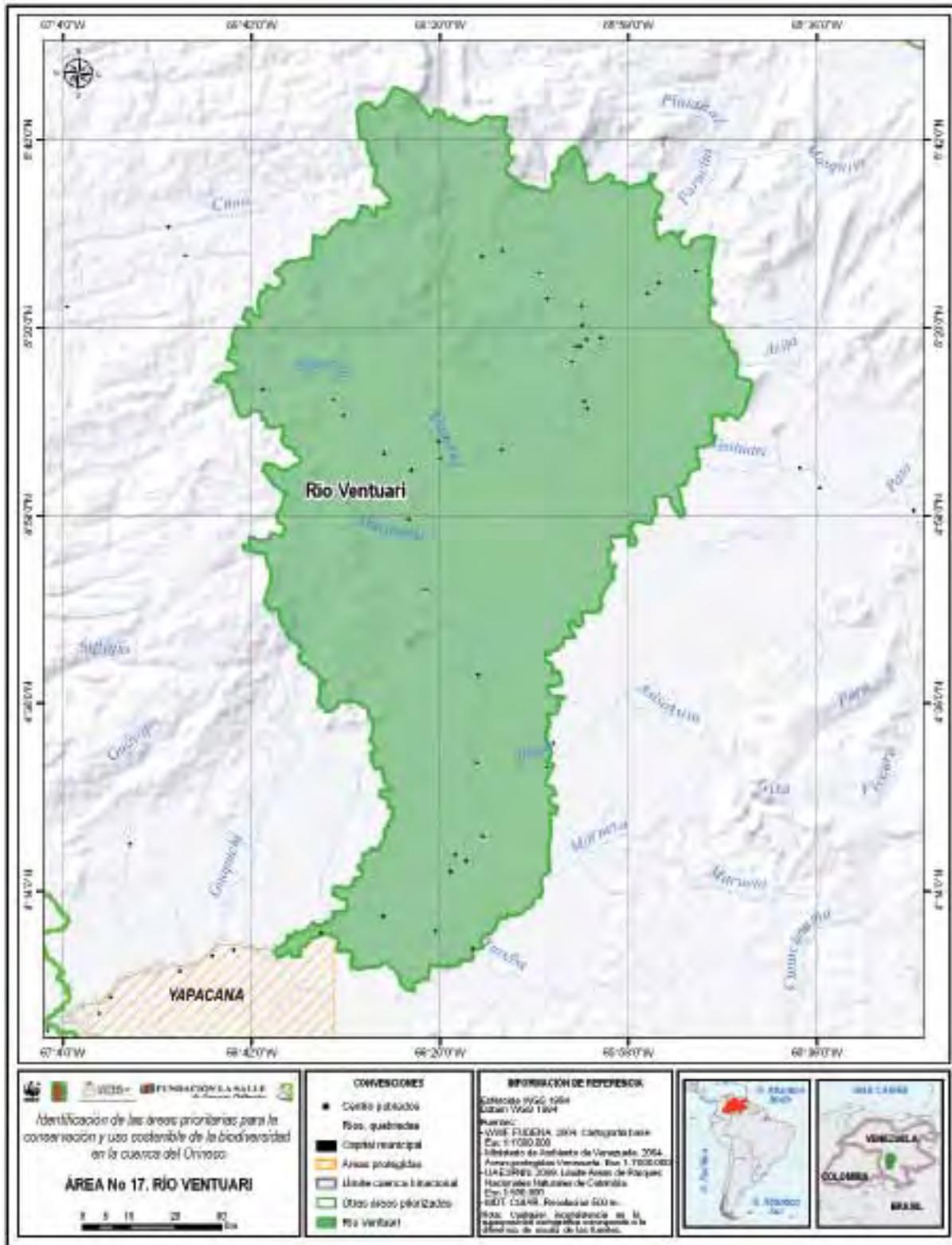




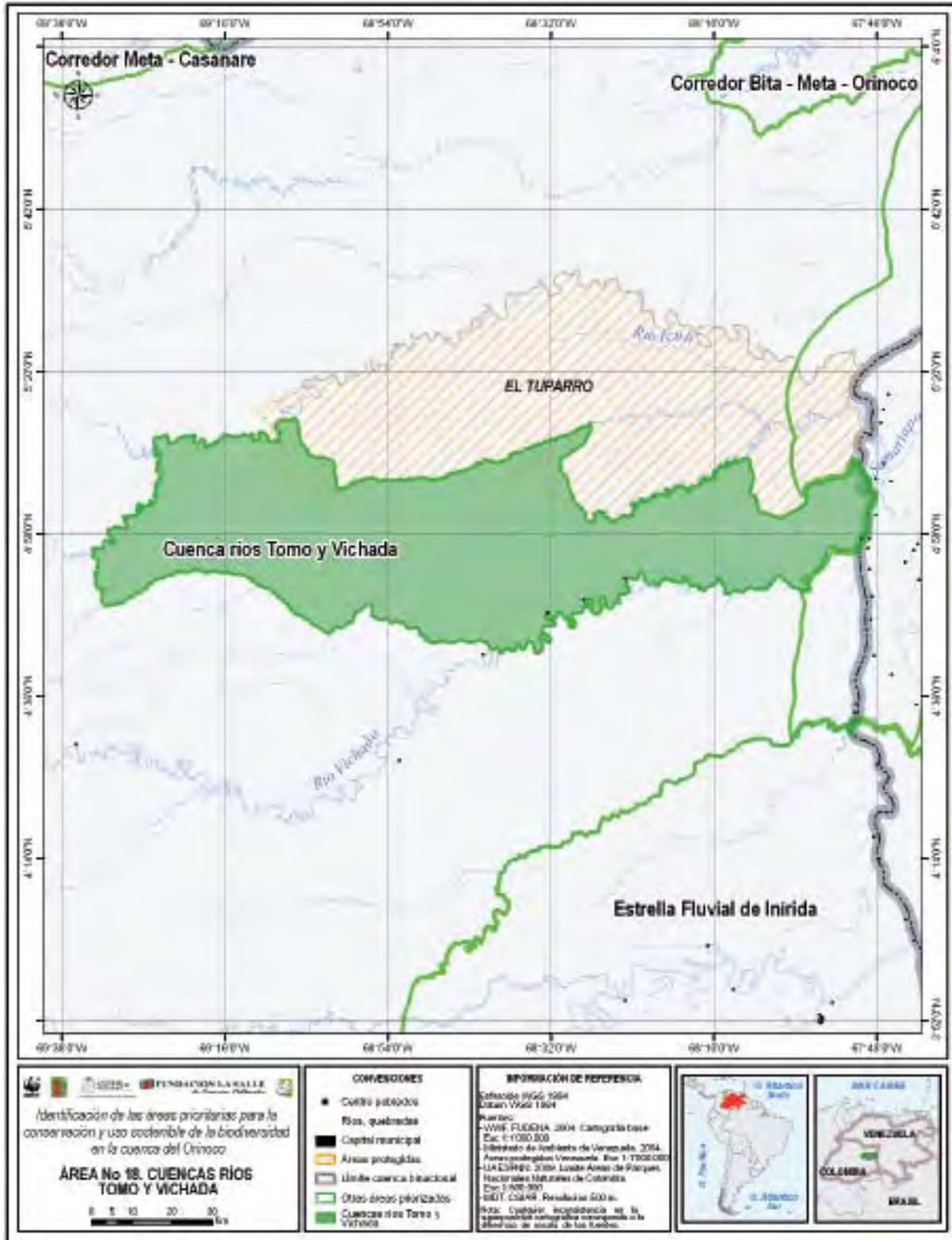
Figura 4.94 Río Ventuari.





M. Lentino.

Figura 4.95 Cuenca ríos Tomo y Vichada.





Catasetum sp. Casanare. Foto. A. Navas.

5. FLORA Y VEGETACIÓN DE LA CUENCA DEL RÍO ORINOCO



A. Navas.

Ángel Fernández, Reina Gonto, Anabel Rial B. y Judith Rosales (Venezuela), Bibiana Salamanca, Mireya Córdoba, Francisco Castro, Carolina Alcázar, Hernando García y Alma Ariza (Colombia)

INTRODUCCIÓN

El río Orinoco tiene una longitud de 2.140 km y una superficie de drenaje de 1.014.797 km² (Palacios 1998), de los cuales 62,4 % están en Venezuela (644.423 km²) y 38,6 % en Colombia (Weibezhan 1990, Domínguez 1998). Aún cuando existe abundante literatura sobre su flora y vegetación, la información se encuentra dispersa, presenta diferentes escalas y su representación geográfica no es homogénea, por lo que el conocimiento del recurso flora en la Orinoquia dista de ser completo.

El carácter vulnerable de la cobertura vegetal, principalmente ante los múltiples impactos de origen antrópico hace que los datos se desactualicen rápida y constantemente. Por otra parte, determinadas áreas geográficas han recibido mayor atención que otras, siendo más conocidas aquellas cercanas a centros poblados, con mayor facilidad de acceso, atractivo biológico e interés específico para proyectos de desarrollo o conservación. Así, mientras algunas subcuencas o paisajes de la gran cuenca orinoquense presentan un muy aceptable estado de conocimiento, otras son casi o totalmente desconocidas para la ciencia, y no solo en el complejo asunto que representa el funcionamiento de sus ecosistemas, sino en el reconocimiento que deberíamos tener de su riqueza vegetal.

A continuación se describen los antecedentes de estudio de la flora y vegetación en la región Orinoquia de cada país,

aportando información útil para la investigación y los planes de conservación en esta región binacional.

ANTECEDENTES DE ESTUDIOS SOBRE FLORA Y VEGETACIÓN EN VENEZUELA

En el ámbito de este país, destacan como referencia general los mapas de vegetación del MARNR (1982, 1985) y Huber y Alarcón (1988), ambos con aportes sustanciales e indispensables definiciones para la comprensión de la vegetación de la cuenca. Actualmente en el marco del convenio entre Conservación Internacional Venezuela, TNC y El Instituto Botánico de Venezuela firmado en 2007, Otto Huber y Ernesto Medina están preparando respectivamente la actualización del mapa de vegetación publicado en 1998 y un manual que incluirá las regiones fisiográficas, fitogeográficas (incluyendo aspectos de paleoecología), así como la vegetación natural y antrópica, que sin duda representará una contribución al conocimiento.

Las regiones biogeográficas o bioregiones han sido definidas por PDVSA (1992) y MARN (2000, 2001). Muy impor-



J. C. Señaris.

tante, aunque sólo para la región de la Guayana venezolana, ha sido el proyecto multidisciplinario llevado a cabo durante las décadas de los ochenta y noventa por CVG-Tecmín (1987, 1989, 1991a, 1991b, 1991c, 1991d, 1991e), en el cual se describieron y cartografiaron, con base en la interpretación de imágenes de radar lateral, de satélite y control de campo-, el clima, la geología, la geomorfología, los suelos, la vegetación y la fauna de los estados Amazonas, Bolívar y Delta Amacuro. En una visión semi detallada de la cuenca hidrográfica binacional, Michelangeli y Fernández (2000) subdividieron la cuenca en cuatro regiones: Guayano-Orinoquense, Andino-Orinoquense, Planicie-Orinoquense y Delta-Orinoquense, definidas por hechos fisiográficos y ecológicos. Domínguez (1998) hizo lo mismo desde el lado colombiano de la cuenca.

Teniendo en cuenta que el acceso a los recursos naturales debe suponer su previa observación, muestreo o verificación en campo, y que el reconocimiento de estos en un área geográfica determinada, se relaciona con la escala de estudio elegida, sabemos que áreas muy extensas evaluadas a pequeña escala, implicarían muestreos a largo plazo y abundantes recursos financieros para su ejecución. Sin embargo, el empleo de sensores remotos, especialmente de imágenes satelitales, ha permitido la evaluación de grandes extensiones de terreno con menores campañas de campo, en períodos de tiempo relativamente rápidos y con presupuestos comparativamente menores. Como ejemplo, dos estudios del medio natural venezolano: Petróleos de Venezuela (1992) y Chacón-Moreno (1999), ambos representan visiones diferentes del territorio, y propósitos también distintos, pero los dos implican un aumento en la magnitud y en la calidad del conocimiento del medio natural evaluado. Estas técnicas y otras más tradicionales, están presentes en la síntesis que se presenta a continuación.

En cuanto a estudios florísticos se refiere, los avances se notan en el tiempo. El primer catálogo de la flora venezolana (Knuth 1926-1928) presentó 6.938 especies, 19 años más tarde Pittier *et al.* (1945-1947) contaron 9.211 plantas diferentes en Venezuela y el más reciente inventario (Hokche *et al.* 2008) ha presentado 15.820 especies nativas o naturalizadas en todo este territorio.

Por regiones, se ha publicado la flora paramuna (Vareschi 1970), la Flora de la Guayana Venezolana (Steyermark *et al.* 1995-1998, 1999-2005) y la Flora de los Llanos (Duno *et al.* 2007). La Flora de la Guayana Venezolana representa una significativa contribución al conocimiento botánico, el uso y la protección de los ecosistemas vegetales guayaneses; la selección de especies incluidas solo en la Orinoquia gua-

yanesa, sin considerar las cuencas que drenan al río Amazonas o al Esequibo, da cuenta de una riqueza de 8.273 especies de plantas, 996 de ellas endémicas (anexo 1), lo que indicaría que solo en la Orinoquia guayanesa venezolana, se halla más del 50% de la riqueza de plantas de Venezuela.

La Flora Vasculare de los Llanos de Venezuela (Duno *et al.* 2007) compila para esta región, aspectos de flora y vegetación que incluye entre otros, la composición florística de los bosques (Aymard y González 2007), las sabanas (Huber 2007), los morichales (Fernández 2007), la vegetación acuática (Rial 2007), el análisis de la diversidad florística de esta región (Riina *et al.* 2007) y un valioso catálogo sistemático ilustrado. También resulta importante para el estudio del recurso flora, la clásica subdivisión de los tipos de sabanas de los llanos de Venezuela de Ramia (1967). Gran parte de esta información se encuentra sintetizada en Huber (1994), Berry *et al.* (1995), y Huber *et al.* (1998), Aguilera *et al.* (2003).

Otras monografías han aportado al conocimiento de la vegetación acuática en Venezuela, destacando la importancia de los corredores ribereños a lo largo de la red fluvial que drena la Orinoquia desde sus nacientes hasta el Delta: las plantas acuáticas de Venezuela (Velásquez 1994) y las plantas acuáticas de los llanos inundables de Venezuela (Rial, 2009) cuya lista de especies se publica en el anexo 2 constituyen las únicas referencias de este tópico en el norte de Suramérica. Por su parte, Colonello (1996) realizó un inventario de 100 especies de plantas acuáticas en el Delta y Rosales aporta en este documento un listado de 1837 especies registradas entre el corredor del alto al bajo Orinoco y los afluentes de la Guayana venezolana (anexo 3).

Una contribución muy relevante al conocimiento de la flora y la vegetación de áreas remotas y de gran importancia biológica en Venezuela, son los respectivos capítulos de los Boletines RAP, resultantes de las expediciones a la Guayana: cuencas de los ríos Caura (Rosales *et al.* 2003), Ventuari-Orinoco (Rodríguez *et al.* 2006), Paragua (Fernández *et al.* 2008) y Ramal de Calderas en los Andes (Stergios y Niño 2010). Igual de importante resulta el estudio de la vegetación del Parque Nacional Canaima (Delgado *et al.* 2009) en el libro sobre la biodiversidad de esta área protegida (30.000 km²) en la Guayana venezolana y la lista anotada de plantas ribereñas del Caura (Knab-Vispo *et al.* 2003).

Dos clasificaciones climáticas se han ido desarrollando a la par con los estudios de vegetación en Venezuela. Ewel *et al.* (1976) determinaron la existencia de nueve zonas de vida en la porción venezolana de la cuenca del Orinoco.



C. Lasso.

Esta clasificación climática, e indirectamente de las formaciones vegetales del país, ha sido de muy amplio uso. Mientras Walter y Medina (1971) basados en climadiagramas relacionaron la precipitación mensual con la temperatura media mensual para observar de manera sintética, los períodos de déficit o de exceso de lluvia a lo largo de un lapso previamente escogido. Finalmente Huber y Riina (1997) aportan 4500 términos fitoecológicos útiles para el consenso en la terminología científica sobre comunidades vegetales de Suramérica, una obra de referencia que incluye los aportes de Orlando Rangel y Petter Lowy en Colombia.

ANTECEDENTES DE ESTUDIOS SOBRE FLORA Y VEGETACIÓN EN COLOMBIA

En el territorio colombiano, desde el siglo XVIII se reportan trabajos de exploración de la flora en la cuenca del Orinoco, como los liderados por Francisco José de Caldas con particular interés en la distribución de las plantas cultivadas, y la expedición botánica en la Nueva Granada dirigida por José Celestino Mutis. Otros grandes naturalistas del siglo XIX como Alexander von Humboldt y José Jerónimo Triana, generaron un gran aporte al conocimiento de la flora de la cuenca del Orinoco en Colombia (para más información ver Rangel y Santana 2004).

A partir de la revisión de Vargas y Prieto (2004) sobre la flora colombiana, se infiere que el conocimiento de la flora de la cuenca del Orinoco durante el siglo XX tiene su base en estudios y revisiones de escala nacional de familias taxonómicas, como Asteraceae (Díaz-Piedrahita y Cuatrecasas 1999), Leguminosae (Forero 2009), Leguminosae y Mimosoidae (Forero y Romero 2009), con una sinopsis de especies del género *Mucura* (Ruiz 2009), Euphorbiaceae (Murillo 2004), las tribus Paniceae (Cañas 2001) y Bambusoideae (Londoño 1990). El trabajo de Galeano (1992) es de especial interés por su aporte a la comprensión de la distribución de las palmas y presencia de endemismos para la región Orinoco-Amazónica, al igual que el trabajo de Quiñónez (2001) quien realizó una revisión para la familia Melastomataceae en la región. Gran parte de estos trabajos han sido liderados por el Instituto de Ciencias Naturales de la Universidad Nacional de Colombia (ICN), mediante numerosas exploraciones, revisiones taxonómicas de grupos botánicos y descripción de especies de la flora colombiana (Vargas y Prieto 2004).

Son pocos los estudios a escala regional sobre flora orinoquense (FAO 1966, Sarmiento 1994, Rangel 1998 y Quiñónez 2004), donde probablemente las dificultades de orden público han sido una gran limitante para la colección de la flora (Vargas y Prieto 2004), especialmente la flora de la región Andina en las subregiones biogeográficas de Andes Altos y Andes piedemonte del flanco oriental de la cordillera Oriental.

Una serie de estudios, en la cordillera oriental de los Andes, han abordado de manera puntual aspectos de la flora de la cuenca del Orinoco, como los desarrollados en el Parque Nacional Chingaza (Madriñan *et al.* 2000), el Parque Nacional Sumapaz (Oschyra 1990, Rangel 1998, Camargo y Salamanca 2000, Salamanca y Camargo 2000) y publicaciones ilustradas de Parques Nacionales Naturales de Colombia. Se cuenta además con una revisión de los estudios florísticos realizados por diversos autores sobre los bosques de niebla de esta cordillera (Armenteras *et al.* 2010), el catálogo ilustrado de las plantas de Cundinamarca (ICN 1976) y los estudios ecológicos para la vegetación de páramo y bosque altoandino en cordillera oriental (Mora y Sturn 1995). Otros estudios más exhaustivos y locales comprenden los desarrollados por investigadores del Instituto SINCHI en la zona de transición Orinoco-Amazónica y Amazónica, y en la serranía de la Macarena (Barbosa 1990, 1992a, Carvajal y Murillo 2007), región destacada por diferentes botánicos por su alta riqueza de plantas (Rangel *et al.* 1995, Stevenson *et al.* 2000).

Otros trabajos de ámbito local se han centrado en biomas de tierras bajas, como los estudios sobre la flora en el Parque Nacional El Tuparro (Vincelli 1981, Barbosa 1992b, Mendoza 2007, Villarreal-Leal 2007), en la altillanura (Rippstein *et al.* 2001, Carvajal *et al.* 2007, Castro y Salamanca 2010 en prep.), en los litobiomas (Parra, 2006) y en formaciones de la Guayana (Rudas *et al.* 2002, Cañas 2008).

Garibello (2000) realizó un estudio particular en bosques de galería en la cuenca media del río Tomo (Vichada) donde describe la estructura y composición de la vegetación leñosa del ecotono mediante su caracterización florística y fisonómica y la variación de los atributos estructurales de la vegetación ecotonal. Además incluyó la descripción de los patrones de distribución y variación en la composición de especies por la influencia de variables ambientales abióticas (calidad de drenaje, posición en la red hidrográfica, posición en la península boscosa). De manera complementaria, otras investigaciones han abordado temáticas ecológicas como el funcionamiento de los ecosistemas de sabana (Sarmiento 1994, Cavalier *et al.* 1996, WWF- IAVH 2009).



J. C. Señaris.

Los avances a escala nacional han permitido definir grandes unidades de vegetación y biomas para la Orinoquia (Hernández 1984, Hernández y Sánchez 1992). Especialmente importantes, para la clasificación de la vegetación de la Orinoquia, son los trabajos de Cuatrecasas (1958), Holdrige *et al.* (1963), Salamanca (1984), van der Hammen y Rangel (1997) y el trabajo del IGAC (1983) mediante una aproximación cartografía de los bosques en Colombia (IGAC, 1983). Con estos antecedentes, estudios más recientes se han aproximado a una clasificación de la cuenca por ecosistemas desde una perspectiva nacional (IAvH 1997, Etter 1997, 1998, IAvH y Ministerio del Medio Ambiente 1998) y desde una perspectiva regional con la elaboración del mapa de ecosistemas de la Orinoquia (Romero *et al.* 2004), liderado por el Instituto Alexander von Humboldt.

De acuerdo a esta revisión y la de trabajos biogeográficos sobre la Cuenca (Montes y Mazorra 1998), se puede concluir que la flora de la Orinoquia colombiana ha sido abordada principalmente a través de estudios de carácter nacional para las familias más representativas de la flora colombiana, y a través de la caracterización de la flora en ámbitos locales. Las regiones biogeográficas menos estudiadas son la altillanura y la transición Orinoco Amazónica. Los

Andes de vertiente oriental de cordillera oriental son los ecosistemas mejor documentados para la Cuenca. Sin embargo, aún estas áreas más atendidas siguen exhibiendo un conocimiento muy fragmentado y con necesidades de estudios de flora con una visión más amplia que documenten los patrones de riqueza desde lo local hasta lo regional.

REGIONES Y SUBREGIONES BIOGEOGRÁFICAS

Siguiendo criterios florísticos y de vegetación de la cuenca del Orinoco, se diferenciaron ocho grandes regiones y 29 subregiones (Figura 5.1), andes altos, piedemonte andino, cordillera de la costa-ramal del Interior, llanos, Amazonas, Orinoco-Delta y guayanas norte y sur. Colombia presenta exclusivamente tres de estas regiones biogeográficas : Andes altos, piedemonte andino y Amazonas (selva de transición Orinoco-Amazónica), las regiones de la cordillera de la costa - ramal del interior y Orinoco-Delta están representadas solo en Venezuela, mientras que los llanos y la Guayana sur son compartidas por ambos países.

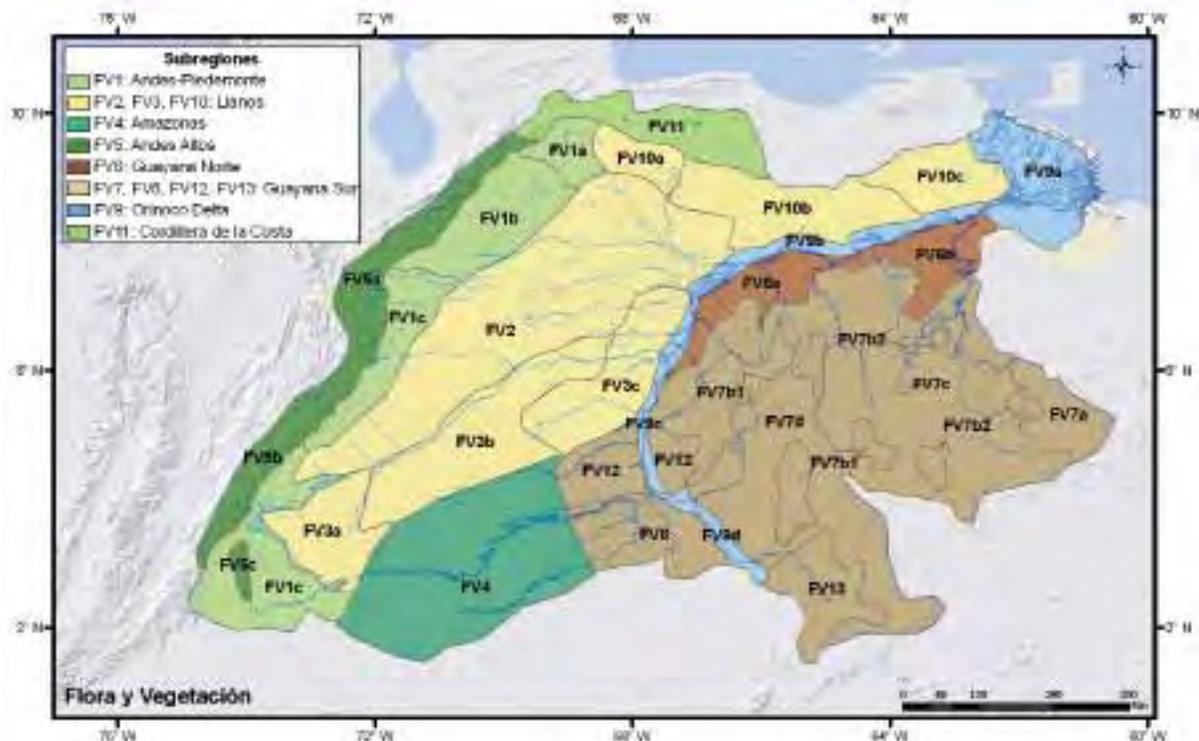


Figura 5.1. Regiones y subregiones biogeográficas: flora y vegetación.



C. Lasso.

Si bien en Colombia esta diferenciación de subregiones responde más a una diferenciación por ecosistemas, en Venezuela la definición de las subregiones responde criterios florísticos (fitocenosis). En el anexo 4 se sintetiza el análisis de las variables sobre el estado del conocimiento y biodiversidad en estas subregiones.

ESTADO DEL CONOCIMIENTO

La evaluación del estado del conocimiento de la vegetación de la cuenca, consideró tres variables en las 29 subregiones o fitocenosis: a) esfuerzo de muestreo, b) nivel de conocimiento y c) vacíos de información en las subregiones definidas, empleándose para ello cuatro niveles (alto, medio, bajo, muy bajo) que categorizan el grado de las variables en cada subregión.

Para este ejercicio, los expertos de la región de Colombia hicieron una valoración global para cada uno de los criterios, sin entrar en detalles por criterio en cada una de las regiones. Por el contrario, los especialistas de Venezuela

realizaron un análisis muy profundo del estado de conocimiento con detalle en cada una de las subregiones. Por este motivo, los resultados se presentarán de manera fragmentada, donde al inicio de cada uno de los criterios se explica la valoración global en Colombia, y luego la valoración detallada por región y subregiones en Venezuela.

NIVEL ALTO

En Venezuela ha habido un esfuerzo de muestreo alto en varias de las subregiones de la Guayana sur, Delta del Orinoco y los Llanos. Los expertos colombianos consideraron que ninguna de las regiones y subregiones de la Orinoquia colombiana pueden considerarse bajo esta categoría.

Venezuela

Región Guayana sur

La subregión, **FV7a, sabanas, bosques y arbustales de la altiplanicie gran sabana** está totalmente incluida en el Parque Nacional Canaima. En ella, un área cuyo esfuerzo de muestreo puede considerarse adecuado, es el de la

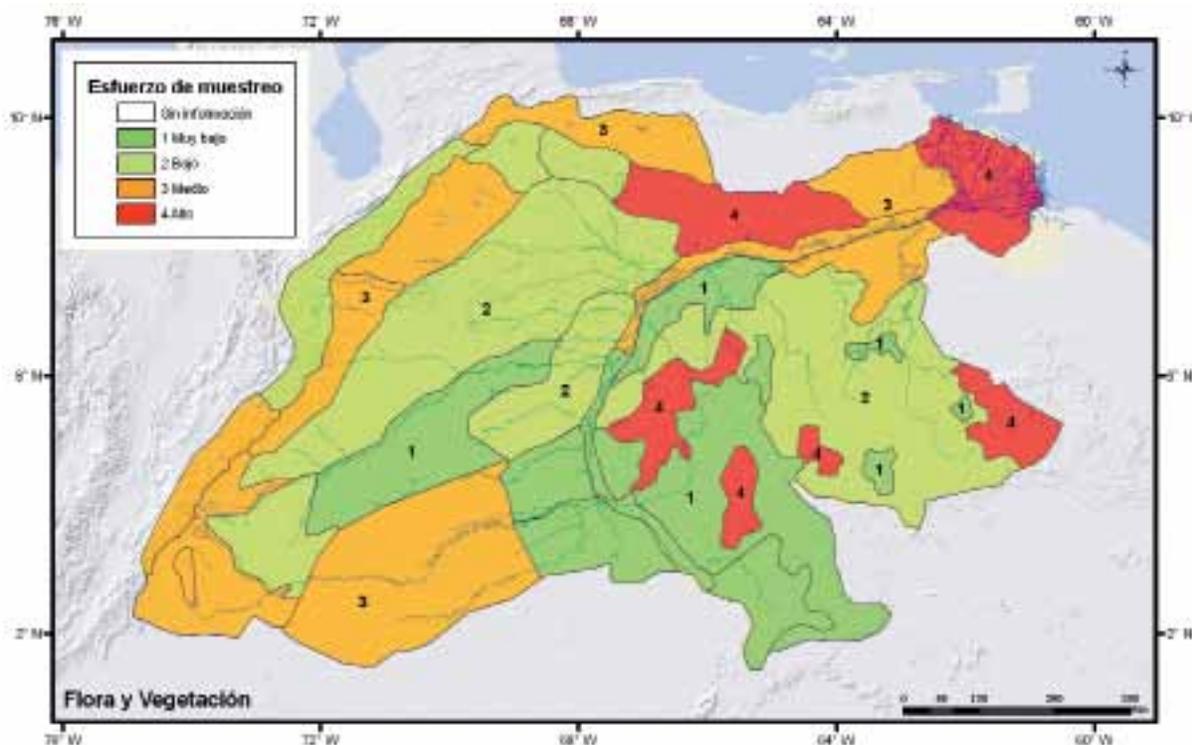


Figura 5.2 Esfuerzo de muestreo: flora y vegetación.



J. C. Señaris.

Gran Sabana, aunque no en toda su extensión o en todos sus ecosistemas vegetales. Así tenemos que la vegetación de Pantepui, un concepto biogeográfico definido para ambientes guyaneses entre 1500 y 3000 m.s.n.m. (Mayr y Phelps 1955, 1967, Huber 1987), es bastante bien conocida para la cadena de tepuyes limítrofes con la Zona en Reclamación (Guyana Esequiba), que va desde Roraima tepui hasta la Sierra de Lema, así como para otros tepuyes ubicados más hacia el oeste, pero dentro de la Gran Sabana. En estos ambientes, incluso se ha estudiado el alto grado de endemismo y especiación vegetal evolucionado en alguno de ellos (Steyermark 1986); mientras que las tierras intermedias, incluyendo amplias áreas de bosque y sabana, han recibido menos dedicación por parte de la ciencia que la vegetación de las cimas. Entre los estudios más importantes destacan desde el reporte de la primera exploración moderna a la Gran Sabana (Aguerreverre *et al.* 1939) hasta el más reciente (Delgado *et al.* 2009), pasando por varios de dinámica entre bosques y sabanas (Fölster 1986, Hernández 1987 y Dezzio 1994), o los de paleoecología tepuyana de Rull (1991). Por otra parte, Hokche y Ramírez (2008), Ramírez (1993), Ramírez *et al.* (1988) han dedicado grandes esfuerzos al entendimiento de los mecanismos de dispersión, polinización, sistemas reproductivos y biología floral de los arbustales del norte de la Gran Sabana; en tanto que estudios multidisciplinarios de inventario (clima, geología, geomorfología, suelos y vegetación), fueron hechos por CVG-Tecmín (1987), en el marco del Inventario de los Recursos de la Región Guayana que posteriormente han sido actualizados por CVG-Edelca (2004) y Fernández y Gonto (2002) para ciertas áreas de la cuenca del río Caroní. Particularmente para el bajo Caroní se destacan los estudios de CVG-Edelca desde las áreas de influencia alrededor de la gran represa del Guri hasta la desembocadura (Rosales *et al.* 1993).

La subregión **FV7b1, herbazales, arbustales y bosques montanos de los tepuyes occidentales** incluye a algunos de los macizos de roca arenisca del estado Amazonas conocidos como tepuyes occidentales y que han recibido cierta intensidad de muestreo, principalmente inventarios botánicos y zoológicos. El conjunto formado por los cerros Duida, Marahuaca y Huachamacari en el centro de este Estado fueron estudiados por Brewer Carías (1976), Colonnello (1984), Michelangeli *et al.* (1988), CORPOVEN (1984), Delascio y Steyermark (1989) y Michelangeli (1989, 2005). Por su parte, Steyermark y describieron los tipos de vegetación y listaron las plantas recolectadas en el Parque Nacional Jaua-Sarisariñama, concluyendo en la gran afinidad entre estos cerros de arenisca ubicados en el estado

Bolívar, y los macizos Duida y Marahuaca situados más al suroeste en el estado Amazonas.

En cuanto a la Sierra de Maigualida, se llevaron a cabo algunas colecciones botánicas en helicóptero a ciertos sectores de este amplio sistema montañoso. Huber *et al.* (1997) recabaron 470 números de colección sobre los 1500 m.s.n.m., a los que habría que añadir otros 218 registrados por Ángel Fernández durante el inventario de CVG-Tecmín. Ningún otro estudio ecológico o de vegetación ha sido hecho en Maigualida en altitudes mayores a 1000 m.s.n.m., exceptuando el conteo y medición de árboles en parcelas conducido por Huber *et al.* (op. cit.). En los macizos Jaua, Sarisariñama y Guanacoco, se han recolectado unos 1500 números botánicos (Huber *et al.* op. cit.), principalmente por parte de J. Steyermark, quien produjo también las únicas descripciones de vegetación de esas cimas de arenisca, (Steyermark y Maguire 1972 y Steyermark y Brewer-Carías 1976).

Región Orinoco-Delta

La subregión **bosques y herbazales del Delta (FV9a)** ha sido muestreada con intensidad debido al especial interés que suscita esta porción de la Orinoquia. Del siglo antepasado datan las colecciones en el bajo Orinoco de Rusby (1896) y Rossi-Wilcox (1993) y de mediados del pasado, los continuos programas de investigación de la Fundación La Salle de Ciencias Naturales, la Universidad Central de Venezuela y el Ministerio del Ambiente. Las concesiones para la explotación del palmito o palma manaca (*Euterpe oleracea*), el decreto de Reserva de Biósfera para el área del medio y bajo Delta, así como el reciente desarrollo de los ricos campos petroleros deltanos, permitieron el registro de copiosa información de flora y vegetación en todos los ambientes de este inmenso ecosistema deposicional, CAPRODEL (1982), Canales (1985), CVG-Tecmín (1991), Colonnello (1995), González (2003) y más recientemente, el capítulo en el boletín RAP Delta del Orinoco-Golfo de Paria de Colonnello (2004). Esta región cuenta además, con varias figuras de protección como el Parque Nacional Mariusa y la mencionada Reserva de Biósfera Delta del Orinoco.

Región Llanos

La subregión **sabanas de llanos altos centrales, FV10b**, por su cercanía a centros poblados, a algunos de los mayores centros de investigación del país y por ser una zona de importante aprovechamiento agrícola y pecuario, ha recibido más atención que otras subregiones más alejadas o de difícil acceso. Entre los esfuerzos de conocimien-



C. Lasso.

to botánico y ecológico en la subregión cabe destacar los inventarios que desde hace más de 40 años se vienen haciendo en las sabanas de la Estación Biológica de los Llanos (Blydenstein 1961, 1962, 1963, Aristeguieta 1966, Monasterio y Sarmiento 1968, Sarmiento y Monasterio 1971, San José y Fariñas 1983, Fariñas y San José 1985, San José *et al.* 1991); así como la caracterización de los ambientes vegetales del Parque Nacional Aguaro-Guariquito de Montes *et al.* (1987), el corte ecológico del estado Guárico de Sarmiento y Monasterio (1969) y Monasterio (1971), o la clasificación fitosociológica de las sabanas de este sector llanero de Susach (1989). Más recientemente, los estudios de suelo y paisaje aportaron información sobre los tipos de vegetación asociados a estos, y sobre la composición florística del área Berroterán (1988, 1998). También se estudiaron las particulares comunidades llamadas “congriales” (Hernández 1999), dominadas por *Acosmium* y *Caraipa* en los ambientes inundados. En el marco del proyecto GEF a cargo de WWF y Fudena “Conservación y uso sustentable de la biodiversidad en la ecorregión de los llanos” se estudió la vegetación en los predios privados de esta región (Rial 2006) y se analizaron para el CYTED, algunos factores de amenaza en esta región (Rial 2005).

Otro aspecto de suma importancia en el establecimiento de la vegetación en los llanos es la presencia de corazas lateríticas en los suelos, localmente denominadas “arrecifes”. Su distribución y efectos en las plantas fueron investigados entre otros, por Santamaría y Bonazzi (1963) y mencionados por Schargel (2007), quien explicó su existencia como consecuencia del levantamiento del paisaje y la profundización de la mesa de agua.

NIVEL MEDIO

Colombia

En Colombia, las dos regiones de influencia andina (Andes altos y Andes piedemonte) son probablemente las que han presentado un mayor esfuerzo de muestreo. Los denominados Andes altos están conformados por las subregiones de orobioma de páramo (FV5b), orobioma andino y altoandino del flanco oriental de la cordillera oriental (FV5a) y el zonobioma húmedo tropical de la Serranía de la Macarena (FV5c).

Una gran tradición de investigadores y estudios de vegetación de páramo y bosques altoandinos con énfasis en los ecosistemas circundantes a Bogotá (Cleef 1981, Oschyra

1990, Rangel 1998, Madriñan *et al.* 2000) y los páramos de Santa Isabel, Chitaga y Tamá (Rangel 2000) han dejado una serie de estudios que documentan la riqueza y endemismo de la vegetación de estos ecosistemas. Gran parte de los estudios en la Serranía de la Macarena se han centrado en describir la vegetación de los bosques altos de las cimas y laderas (Barbosa 1990, 1992a, Rangel *et al.* 1995, Carvajal y Murillo 2007) y los bosques bajos y medios de la Serranía (Cárdenas *et al.* 1997).

Para Colombia, la región de los Andes piedemonte esta conformada por el orobioma subandino, y las selvas húmedas (zonobioma húmedo tropical) del piedemonte Arauca – Casanare, piedemonte del Meta, el piedemonte Ariari - Guayabero en las estribaciones de la Serranía de la Macarena y el piedemonte amazónico, que de manera conjunta conforman la unidad FV1c en el mapa de regiones (Figura 5.1). A esta zona corresponden los muestreos de bosques hechos en el Sarare (Norte de Santander), en las zonas de abanicos aluviales (Viña 1995). Para el departamento del Meta, otros estudios de carácter local han descrito la vegetación, como los liderados por Rangel (1998) en el municipio de Acacias. Para la subregión de influencia de la Sierra de la Macarena, Cárdenas *et al.* (1997), mediante un trabajo más de ámbito regional, se han descrito diferencias en la composición de especies dominantes en los paisajes aluviales de piedemonte y en las terrazas altas. Para los bosques del río Duda, Stevenson *et al.* (2000) destacan el alto epifitismo y la abundancia de lianas y palmas en estos ecosistemas. En un estudio que adelanta el Instituto Alexander von Humboldt con apoyo de ECOPEPETROL para los llanos orientales de Colombia, se ha identificado una alta diversidad de ecosistemas de bosques de piedemonte y sabanas de piedemonte en el municipio de Tauramea (Casanare), que se destacan por árboles de gran porte con influencia de los bosques andinos. En resultados preliminares (Castro y Salamanca *en prep.*), han reportado 322 especies de flora vascular y se espera incrementar el esfuerzo de muestreo en esta zona mediante parcelas de 0.1 Ha en los bosques remanentes (bosques subandinos y aluviales de la cuenca del río Chitamena), como parte de las prioridades de conservación identificadas en el mencionado proyecto.

En términos generales, los trabajos descritos han sido exhaustivos pero de carácter local, lo que de alguna manera permite tener un buen estado de conocimiento de biodiversidad de tipo alfa, pero no un análisis comparativo a nivel regional que permita entender como se distribuye y estructura de manera comparativa la riqueza de especies dentro y entre estas grandes regiones biogeográficas.



Venezuela

Región Andes piedemonte

En Venezuela, el área de **bosques semicaducifolios del piedemonte andino medio, (FV1b)**, comprende el sector más bajo de la cordillera andina, principalmente en los estados Barinas y Portuguesa. Algunos estudios de composición florística y estructura se han realizado en estos ambientes de mesas y colinas, entre ellos Cuello *et al.* (1989), en la cuenca media del río Portuguesa en donde se registraron 471 especies de plantas en 600 ha de relictos boscosos y sabanas del borde entre piedemonte y llanura. Stergios y Niño (2010) estudiaron la flora y la vegetación en el gradiente altitudinal entre los 1100 y los 3400 m.s.n.n. incluyendo cafetales de sombra, como principal ecosistema agrícola del Ramal de Calderas, registraron 477 especies, cuatro de ellas nuevas para la ciencia, así como 254 extensiones de distribución para el área. La dinámica de los cambios de la cubierta vegetal y de la erosión en los alrededores de Guanare también ha sido estudiada por Rengel *et al.* (1983).

En la subregión **FV1c, bosques siempreverdes del piedemonte andino sur**, una parte del piedemonte contiene bosques y sabanas que se prolongan hacia los parques nacionales Tamá y Tapo Caparo y hacia el área de influencia del sistema de embalses Uribante-Caparo. La composición florística de estos bosques submontanos es poco conocida. Es posible que las listas de especies que Bono (1996) realizó en la porción tachirense de esta subregión, puedan ser extendidas hasta los bosques del noreste, a pesar de que la precipitación aumenta también en este sentido. Por otra parte la evaluación y cuantificación de la superficie del tapiz vegetal del área de inundación de uno de los embalses del sistema Uribante-Caparo, produjo información sobre algunas formaciones vegetales que fueron caracterizadas muy sucintamente por López *et al.* (1999).

Región Guayana norte

Esta región solo esta representada en Venezuela, en cuya subregión **FV6b, sabanas arbustivas orientales del norte de la Guayana** Ramia (1961) caracterizó las sabanas a escala regional; mientras que Díaz (2007) y Díaz y Delascio-Chitty (2007) elaboraron un catálogo de la fitodiversidad en los alrededores de Ciudad Bolívar, recopilando así información etnobotánica regional. En el borde noreste de esta subregión, colindante con la subregión bosques y herbazales del Delta, se encuentra la porción más noroccidental de la Reserva Forestal de Imataca. Guevara *et al.* (2006) señalaron que en ella crecen 860 especies de árboles, siendo las familias más diversas Rubiaceae, Caesalpiniaceae, Mi-

mosaceae, Fabaceae y Euphorbiaceae, en tanto que Ochoa (1998) determinó los impactos que la explotación forestal tiene en la composición y estructura de los bosques.

Región Orinoco-Delta

Con presencia solo en Venezuela, la subregión **FV9b de bosques, arbustales y herbazales inundables del Corredor Bajo Orinoco** contiene varios tipos de vegetación, por lo general todos inundables al menos en temporada de aguas altas. La subregión Orinoco bajo, también ha sido objeto de intensos muestreos botánicos desde las incursiones de los expedicionarios Loeffling, Humboldt y Bonpland, hasta los más recientes -desde Caicara hasta el comienzo del Delta Superior- entre los que destacan los estudios de Mapipe, confluencia Caura-Orinoco, Corredor Orinoco, Caicara (Rosales 1988, Colonnello 1990, Díaz y Rosales 2006, 2008, Rosales *et al.* 2008 y Díaz 2009). Díaz y Rosales (2006) reportaron 319 especies de plantas en 200 km del corredor bajo Orinoco entre Almacen y el Delta Superior en los siguientes ambientes: herbazales y arbustales inundables asociados a barras arenosas de canal, arbustales inundables en márgenes deposicionales y remansos, praderas de macrófitas acuáticas, bosques inundables de alturas medias en cubetas o depresiones y bosques inundables de alturas bajas a medias en diques o albardones y bancos de islas y complejos de orillar. Similares patrones fueron reportados por Díaz (2009) quien hizo un listado de 110 especies para el corredor en las inmediaciones de Caicara del Orinoco. Cifras semejantes son reportadas para la confluencia del río Mapipe en el Orinoco y del Caura a la altura del afluente Sipao.

Región llanos

En Venezuela, los ambientes de la subregión **sabanas de llanos orientales (FV10c)** han sido estudiados tanto desde la óptica ecológica, como florística o de manejo (Pittier 1942, González 1986 y Dezzeo *et al.* 2008). Las sabanas de este sector de los llanos son secas, pobres en nutrientes, con suelos que clasifican principalmente como ultisoles y sometidas a un fuerte régimen de lluvia-sequía (Berrote-rán 1988). Están dominadas por *Trachypogon spicatus* y generalmente con coraza plintítica subsuperficial (Schargel 2007), lo que dificulta la penetración de las raíces de los árboles, del arado y por consiguiente de los cultivos. Son característicos de esta zona los morichales abiertos o densos, en concordancia con la amplitud de los cauces, la etapa evolutiva de la comunidad y la afectación humana (Fernández 2007) han sido estudiados además por Aristeguieta (1968a), González Boscán (1986), Montes *et al.* (1987) y Ponce *et al.* (2000).



C. Lasso.

Región Cordillera de la Costa

Solo presente en Venezuela, en la subregión **FV11**, áreas específicas de los **bosques montanos y submontanos de la Cordillera de la Costa** han sido visitadas por botánicos y ecólogos. Sus conclusiones y resultados pueden ser extrapolados a sectores similares de la cordillera, como es el caso del inventario de flora y vegetación del cerro Platillón en el estado Guárico (Meier 2005) en el cual se registraron 330 colecciones botánicas, a partir de las cuales se diferenciaron seis tipos de vegetación y más de 250 especies de plantas, de las cuales 174 fueron nuevos registros para este estado llanero.

NIVEL BAJO

Colombia

Son diversas y numerosas las regiones que exhiben un nivel de muestreo bajo en el territorio colombiano. El esfuerzo de muestreo en los diferentes ecosistemas de los Andes altos colombianos ha estado muy centrado en los departamentos de Cundinamarca y Boyacá, pero ha sido bajo en otros departamentos con una representación alta de bosques andinos, altoandinos e incluso páramo. Algunos autores como Salaman *et al.* (2002) han descrito la flora de los bosques de niebla en el municipio de Medina (Cundinamarca), y Castaño (1991) la vegetación de los bosques nublados del Parque Nacional Picachos (municipio La Uribe) y del Parque Nacional Sumapaz (municipio de San Luis de Cubarral) en el departamento del Meta.

Para la región amazónica de Colombia, los esfuerzos para su conocimiento han sido más enfocados a la descripción a nivel de paisaje de las diferentes formaciones vegetales (Etter *et al.* 2001), con énfasis en los bosques densos y semidensos del complejo Vaupés y los de selvas del norte del Guaviare (López *et al.* 1996). El informe sobre el estado de la biodiversidad en Colombia: piedemonte, sabanas y bosques asociados al norte del río Guaviare (Romero *et al.* 2009) presenta inventarios de flora actualizados y destaca la falta de información en la Serranía de la Lindosa (Guaviare).

El estudio de Mendoza (2007) en el Parque Nacional Natural El Tuparro (Vichada) ha sido uno de los grandes aportes al conocimiento de la vegetación de la región de los llanos en Colombia. Como parte de este trabajo, se realizaron inventarios en sabanas estacionales dominadas por *Heteropogon contortus*, sabanas estacionales en regeneración

dominadas por *Paspalum pectinatum*, sabanas hiperestacionales. Otros trabajos en esta región son las parcelas de 0,1 ha. para la subregión de sabanas de altillanura húmeda (FV3a), con énfasis en bosques de piedemonte (Pérez 2005) y en morichales (Caro 2008).

Venezuela

Región Andes Altos

En Venezuela, de los **bosques, arbustales y páramos del orobioma andino semihúmedo**, subregión **FV5a**, existe información de ambientes que han sido muestreados específicamente. A pesar de que algunos estudios han implicado un alto nivel de esfuerzo (Baruch 1984), la mayor parte de estas áreas, incluso biomas, pueden considerarse poco exploradas. En el caso de las floras o catálogos a nivel de entidad política o región biogeográfica, el esfuerzo de recolección en el campo y la obtención de datos de herbario han implicado un enorme esfuerzo. Aunque parte de esa flora, como la de los páramos de Vareschi (1970), Ortega *et al.* (1987), Ricardi *et al.* (1987, 1997), Bono (1996), Santos-Niño *et al.* (1997), Dorr *et al.* (2000), Cuello (2002) o los catálogos de Briceño y Morillo (2002, 2006) cumplen con el precepto de la restricción geográfica, se espera que la existencia de estos precisos estudios, motive e impulse en el corto plazo la elaboración de la flora de los Andes venezolanos.

Región Andes-piedemonte

Esta subregión que corresponde a **bosques semicaducifolios y arbustales xerofíticos del piedemonte andino norte, FV1a** ha pasado casi desapercibida para los estudiosos de la ciencia vegetal. Colinda con los bosques submontanos de la subregión FV11 en donde Delascio (1994) y Meier (2005) hallaron una mediana diversidad de plantas. En general, el relieve colinoso, los valles y los planos inclinados de las mesetas de esta subregión se encuentran muy intervenidos por la quema, la ganadería y las actividades urbanas y periurbanas, quedando relictos de bosques originales en el fondo de los valles y algunas cumbres, mientras que el resto del área esta hoy día ocupado por sabanas.

Región Llanos

Para la subregión de las **sabanas inundables, FV2** se presenta una homogeneidad florística generalizada en el caso de las sabanas gramíneas, con diferencias debidas a la permanencia del agua en el suelo, la posición fisiográfica y tipo de suelo (Ramia 1977, Ramia y Ortiz 2006). Para San José *et al.* (1998) la diversidad de las sabanas bien drenadas de esta subregión está condicionada por la concentración de calcio



J. C. Señaris.

y carbono orgánico en el suelo, por el contenido de nitrógeno, la densidad aparente del suelo y por la disponibilidad de agua. Estudios en estos ambientes han dado lugar a los catálogos de la flora local. Entre ellos Rondeau (1989) y Rial (2009) ambos en humedales, en tanto que Cuello *et al.* (1989), Hernández y Guevara (1994), Stergios *et al.* (1998) y Lozada *et al.* (2006) investigaron en bosques. Siguiendo la escuela de Braun Blanquet, Castroviejo y López (1985) y Galán de Mera *et al.* (2006) aportan sendos estudios fitosociológicos para las sabanas del Frío en los llanos inundables del estado Apure.

En el límite norte de la subregión **FV3c, sabanas de alti-llanura seca eólica** con la región de las sabanas inundables en el estado Apure, Ramia (1977) reportó la fenología de 29 especies y la relacionó con los niveles de inundación, de permanencia de agua en el suelo, el tipo de suelo y el paisaje, coincidiendo con (Rial 2006) en que la distribución de las especies de plantas está condicionada principalmente por la profundidad de la inundación, seguida por el factor suelo, el efecto del pastoreo aunque no fue medido se reconoce como importante también.

Región Guayana Sur

En la subregión **FV7c, bosques húmedos de la Guayana oriental** los muestreos han confrontado las dificultades propias del trabajo en áreas selváticas y las consecuencias han sido en todos los casos de enorme trascendencia, dada la complejidad de acceder y permanecer en dichas áreas. Es el caso de la expedición de Eugene André, quien remontó el Caura a comienzos del siglo pasado con el fin de llegar al cerro Ameha (actual cerro Guanacoco), al cual le fue imposible ascender. Ya de regreso, portando una gran carga de material colectado en las canoas, trambucó en los raudales de Arichí (André 1964). El balance trágico de dicha expedición dejó varios hombres muertos, la pérdida de una extraordinaria colección biológica y un largo paréntesis en el conocimiento de gran parte de la cuenca del río Caura que duró casi 35 años hasta que Llewelyn Williams, botánico del Servicio Forestal de los Estados Unidos, inició la exploración del bajo y medio Caura, contratado por el Servicio Botánico del Ministerio de Agricultura y Cría (Williams 1940, 1941, 1942).

Dos de los inventarios puntuales en esta subregión son el de Salas *et al.* (1997) en el río Tabaro, afluente del Nichare y el de Bernardi (1957) en el río Aparará afluente del alto río Caroní, en donde el autor en compañía de Ruíz Terán, encontró 231 árboles > 37 cm. de DAP en 2,5 ha, con los cuales calculó el volumen de madera en pie.

De mucha mayor extensión es la Gran Sabana. Richard Schomburgk en 1838 (Schomburgk 1840) y Theodor Koch-Grünberg en 1911 (Koch-Grünberg 1979) visitaron y dieron a conocer sus observaciones de índole geográfico, botánico y etnográfico en esta enorme extensión de la Guayana. Puede considerarse la de Aguerrevere *et al.* (1939) la primera exploración científica, de la cual provienen unos de los primeros datos geológicos, geomorfológicos, botánicos y de potencialidad de uso de sus terrenos, aunque gran parte de la información haya resultado inexacta. Más recientemente, los libros de la serie Scientia Guianae editados por Rosales y Huber (1996), Huber y Rosales (1997) y Vispo y Knab-Vispo (2003) presentan un gran compendio de estudios ecológicos y humanos de la cuenca del Caura, inventarios florísticos, ecología y etnoecología de bosques de una de las cuencas más prístinas del mundo. Hacia el este se encuentran los bosques limitrofes con la Guayana Esequiba, que van desde el piso tropical hasta los bosques montanos de la Gran Sabana y fueron inventariados florística y estructuralmente por CVG-Edelca (2001) con ocasión de los estudios del tendido eléctrico a Brasil.

En Amazonas, hacia la cuenca baja del río Cataniapo se realizaron inventarios de las plantas con flores de los bosques húmedos (Castillo 1992), dando como resultado listas de especies, descripciones de tipos de vegetación y de decenas de plantas nuevas para la ciencia, pese a lo cual los bosques de tierra firme o de los interfluvios, son aún desconocidos.

Región llanos

Las **sabanas de galerías**, subregión **FV10a**, han tenido poca atención por parte de botánicos y ecólogos vegetales a pesar de su interesante litología, compuesta por rocas sedimentarias que dan origen al relieve de galerías. Se trata de filas montañosas de unos 500 m s.n.m. que representan las estribaciones suroccidentales de la Serranía del Interior. Están cubiertas por sabanas, bosques de galería, bosques caducifolios y matorrales que apenas han sido estudiadas por Ramia y Delascio (1982) y Ramia (1993).

NIVEL MUY BAJO

Colombia

En Colombia la región de los Llanos y en particular las sabanas altas del Vichada y las sabanas de la Guayana sur entre los ríos Vichada e Inírida son las que presentan un menor esfuerzo de muestreo.



C. Lasso.

Venezuela

Región llanos

La subregión **sabanas de altillanura seca, FV3b**, apenas cuenta con algunas descripciones de suelos y paisajes (Comerma y Luque 1971) y descripciones puntuales de suelos y vegetación (Schargel y Aymard 1993) con alguna referencia al uso religioso del yopo (*Anadenanthera peregrina*) (David 1971).

Región Guayana norte

La subregión **FV6a, sabanas arboladas occidentales del norte de la Guayana**, a pesar de la riqueza de su flora (Fernández en prensa) ha sido poco visitada. Boom (1990a) y Gröger (2000) han reportado la diversidad de especies, el primero en bosques tropófilos y sabanas en lo que consideró el límite entre la Guayana y los Llanos, mientras que Gröger muestreó las comunidades de plantas que crecen en las lajas (inselbergs) de la región. Una importante contribución es el inventario forestal exploratorio en una gran extensión de bosques de la subregión (OTEHA 1971).

Región Guayana Sur

En la subregión **FV7b2, herbazales, arbustales y bosques montanos de los tepuyes orientales**, se han podido estudiar algunas de sus cumbres. La cima del Auyán tepui (Steyermark 1967) o las laderas medias y superiores de Ptari tepui, en este último caso no se halló ruta de acceso a la cima (Steyermark 1966). Con las modernas expediciones en helicóptero, Steyermark y Maguire (1984a) ascendieron a las cumbres del Marutani en el alto río Paragua. De singular relevancia es el estudio ecológico multidisciplinario del Chimatá tepui (Huber 1992) que lo convierte en el más conocido y probablemente el que más interrogantes ha respondido a la ciencia.

Región Amazonas

En los **bosques húmedos de Guayana occidental, FV7d** o tierras bajas de la Guayana (excluyendo a los bosques ribereños o corredores fluviales), tal vez la gran extensión de esta subregión haga parecer que los estudios llevados a cabo hasta ahora no sean suficientes para explicar la riqueza y la complejidad de sus ecosistemas vegetales. Si se compara, en términos relativos de superficie, la cantidad de incursiones y estudios realizados en estos bosques con las llevadas a cabo en los tepuyes, queda claro que el esfuerzo dedicado a las tierras bajas es muy bajo y geográficamente disperso. Prueba de ello son los inventarios de Lasso *et al.* (2006) en la cuenca del Ventuari, las listas de especies y tipos de vegetación de la cuenca del río Orinoquito (Fernández y Gonto

en prep.), de las catings de la Esmeralda (Coomes y Grubb 1996) y la flora al sur de la Sierra de Maigalida en parcelas de 1 ha hechas por Zent y Zent (2004).

Entre la escasa información obtenida en los bosques de la subregión de **sabanas inundables de arenas blancas Inírida-Atabapo, FV8**, mencionamos el inventario de los tipos de vegetación y la flora asociada de bosques de tierra firme de Aymard *et al.* (1989) con fines de explotación comercial de las poblaciones naturales de caucho (*Hevea* sp.) cercanas a San Fernando de Atabapo a cargo de la Corporación Venezolana de Guayana. Igualmente se realizó una colección de 110 especies del bosquecillo inundable desde el corredor ribereño del río Temi hasta su confluencia con el Guasacavi (Berry y Rosales *en prep.*).

En la subregión **FV12, bosques en áreas de afloramientos**, se han hecho algunos inventarios en los bosques ribereños de los cauces bajos y medios de los ríos Cuaó, Sipapo y Autana (Camaripano-Venero y Castillo 2003, Fedón y Castillo 2005, Avendaño y Castillo 2006). En ellos se ha caracterizado el estrato arbóreo, el arbustivo o el componente lianiforme desde un punto de vista florístico y en sectores muy localizados.

Entre los pocos estudios de composición florística y estructural que se han llevado a cabo en **bosques húmedos del alto Orinoco, (FV13)** destaca el de Aymard (2000) en el cual se reportaron 505 especies de plantas en tres tipos de bosques de tierra firme, diferenciados por su composición florística y estructura. Al este, en la cuenca media y baja de río Orinoquito, afluente del alto Orinoco, Fernández y Gonto (*en prep.*) encontraron bosques no inundables de 20-30 m de altura y 60-90% de cobertura, y bosques inundables de 10-12 m de alto y 80 % de cobertura de copas. En los conucos abandonados por los yanomami del lugar, con más de 25 años de descanso se hallaron bosques secundarios con 6-20 m de altura y coberturas de 20-70%. La lista de plantas colectada en estos sectores alcanzó las 390 especies. Estos bosques limitan y gradan a los bosques de la subregión FV7d.

Región Orinoco-Delta

En los **bosques, arbustales y herbazales inundables del Corredor Medio Orinoco, subregión FV9c**, Richard Spruce colectó plantas en los bosques de ribera, desde La Piedra de Cocui, en el sur del estado Amazonas hasta Maypures, donde pasó algún tiempo enfermo en el año 1854 y de donde obtuvo una larga lista de plantas que acompaña los relatos de su viaje (Spruce 1996). Aparte de este y otros pocos viajeros, el esfuerzo por inventariar y publicar la flora



J. C. Señaris.

de este corredor, como se ve, ha sido muy bajo. La publicación más reciente (Parra 2006) se refiere al Vichada e incluye parte del corredor alrededor entre las confluencias de los ríos Vichada y Meta.

La subregión **FV9d** o **bosques, arbustales y herbazales inundables del Corredor Alto Orinoco** es menos conocida. Es posible que las comunidades vegetales ribereñas sean muy parecidas a las halladas en los alrededores de San Carlos de Río Negro o a las que están entre San Fernando de Atabapo y La Esmeralda. En esta región las mayores colecciones las ha emprendido Basil Stergios junto a otros botánicos del Herbario de Guanare. Muchos otros colectores han pasado por estos bosques de ribera, muchos han colectado desde la época en que Humboldt y Bonpland lo hicieron, pero lamentablemente no han dejado registro escrito de sus hallazgos.

NIVEL DE CONOCIMIENTO

Los niveles de conocimiento de la flora y vegetación se muestran en la figura 5.3.

NIVEL ALTO

Colombia

En concordancia con el esfuerzo de muestreo, para Colombia ninguna de las regiones evaluadas pueden ser catalogada con un nivel de conocimiento alto.

Venezuela

Región llanos

Debido a que el alto esfuerzo de muestreo generalmente se traduce en alto nivel de conocimiento, a la subregión **sabanas de llanos altos centrales (FV10b)** se le ha asignado esta categoría dada la cantidad de estudios llevados a cabo en la Estación Biológica de los Llanos, extrapolables a gran parte de los llanos altos centrales. Fuera del área de influencia de la Estación, ya a mediados del siglo pasado, Pittier (1942), con base en sus exploraciones, caracterizó los tipos de vegetación de la Mesa de Guanipa e hizo consideraciones acerca de sus relaciones fitogeográficas. Los bosques caducifolios, uno de esos tipos de vegetación, son típicos

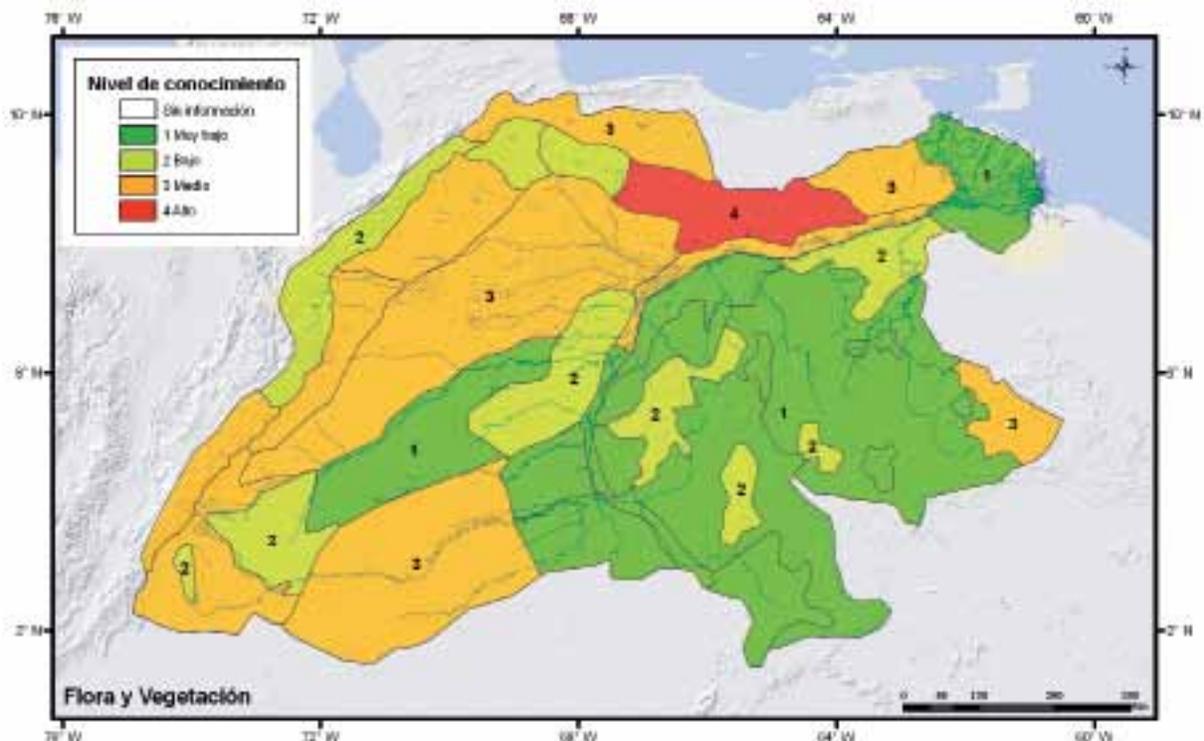


Figura 5.3 Nivel de conocimiento: flora y vegetación.



C. Lasso.

de este sector del llano y fueron estudiados por Aristeguieta (1968b), mientras que las sabanas y la relación existente entre el agua en el suelo, la fisiografía y el tipo de vegetación, fueron caracterizadas por Ramia y Ortiz (2006). La respuesta de las plantas del ambiente llanero -en cuanto a su capacidad reproductiva- ante el efecto de las quemadas, fue preocupación de González (1967) y Lourido y Bastardo (1986), estos últimos afirmaron que el factor determinante en la composición florística, en los cambios en la diversidad y la equidad de las especies es el fuego y al mismo tiempo proponen que los criterios para clasificar las sabanas de la región deben ser florísticos, ecológicos y edáficos; otro proceso importante conocido es la variación de los tipos de vegetación en función de los cambios en la topografía, que para Ponce *et al.* (1994) es debida a cambios en el contenido de arcilla del suelo, a la forma del relieve y a la disponibilidad de agua, todo medido en cinco tipos de vegetación típicos de esta subregión.

En cuanto a ecología de comunidades en la subregión, Ramírez (2002) estudió la fenología reproductiva, las formas de vida y la relación con el hábitat de 17 especies propias de los ambientes vegetales típicos: sabanas, bosques, ecotono bosque-sabana y vegetación secundaria. La cubierta boscosa de la subregión tiene fisonomía de bosques caducifolios a brevicaducifolios, con “matas de sabana”, bosques de galería, o con árboles dispersos en la sabana (San José y Fariñas 1983, Montes *et al.* 1987). La autoecología de algunas especies propias de los chaparrales de las sabanas también ha sido estudiada, como ejemplo, Foldats y Rutkis (1975) analizaron la fenología y las tasas de transpiración de *Curatella americana* y de *Byrsonima crassifolia*.

NIVEL MEDIO

Colombia

En Colombia, se considera que algunos de los ecosistemas o subregiones de los andes altos pueden tener un nivel medio de conocimiento. Esta apreciación esta sustentada en los diferentes estudios sobre la flora de páramo, subpáramo y bosque altoandino de la Cordillera Oriental, en particular para los departamentos de Cundinamarca y Boyacá.

Venezuela

Región Andes-piedemonte

En los **bosques semicaducifolios del piedemonte andino medio**, subregión **FV1b**, Finol (1976), realizó sus estudios fitosociológicos clásicos, principalmente en la Reserva Fo-

restal de Caparo. La flora de otro sector del piedemonte, La Mesa de Cavacas, asiento de la Universidad Nacional Experimental de los Llanos es otro proyecto que está siendo editado desde hace algunos años (Stergios 1984) e implica no sólo el estudio taxonómico de la fitodiversidad del área, sino también la definición de los tipos de vegetación presentes. Veillon (1997) analiza la estructura, la composición, la distribución diamétrica de las especies arbóreas y el volumen de fustes para diferentes tipos de bosques de este sector del piedemonte llanero.

El amplio conocimiento que se tiene en esta subregión acerca de plantas con uso medicinal está expresado en Vera y Pabón (1999) quienes señalan 114 especies identificándose las dolencias contra las cuales se utilizan.

Más al sur, en la subregión **FV1c, bosques siempreverdes del piedemonte andino sur**, el mayor grado de precipitación es propicio para los bosques de carácter siempreverde. Existen detalladas descripciones de los tipos de vegetación, listas de especies y análisis fitogeográficos de esta subregión publicados en la Flora y Vegetación del estado Táchira (Bono 1996). La existencia de cuatro paisajes ecológicos, uno dominado por selvas altas, otro por sabanas húmedas, otro por esteros y el último por sabanas húmedas en relieve de médanos fue reportada por Sarmiento *et al.* (1971b), estos ocurren hacia el borde occidental del Estado Apure, en el contacto con las primeras elevaciones del piedemonte. Los autores discuten la génesis de las unidades de relieve, los suelos y la vegetación.

Región Guayana sur

El nivel de conocimiento de la subregión **sabanas, bosques y arbustales de la altiplanicie de Gran Sabana, FV7a**, es bastante aceptable, quizá por la atracción que la región ha ejercido desde siempre. Al inicio de la década de los años treinta del siglo pasado, la Comisión de Límites con Brasil produjo un informe que no fue editado sino 10 años más tarde (Vegas y Vegas 1944) pero que había venido siendo utilizado por funcionarios y viajeros que se dirigían a la Gran Sabana. El informe es muy preciso en toponimia, hidrografía y otros datos de geografía física.

Listas de árboles y estructura de algunos bosques montanos se presentan en CVG-Edelca (2001). Mientras que Ramírez *et al.* (1988) analizan la estructura y composición de los arbustales que crecen sobre los sustratos desarrollados a partir de la roca arenisca de la Gran Sabana. En esta misma región, las comunidades inundables de palmas dominadas por la especie *Mauritia flexuosa*, conocidas en Venezuela como morichales y ampliamente extendidas en la Gran Sa-



J. C. Señaris.

bana, donde alcanzan el punto máximo de su distribución altitudinal, apenas cuentan con el estudio de Terán y Duno (1988) en el que se caracterizó su fisonomía y composición de especies.

Por otra parte, entre las evaluaciones del desarrollo *versus* conservación, Demangeot (1977) hizo un llamado a la colonización estratégica de la Gran Sabana pero teniendo en cuenta los riesgos de la sabanización por efecto del fuego.

Región Orinoco-Delta

De acuerdo a los datos de la flora o del tipo de comunidades vegetales de la subregión **bosques, herbazales y arbustales inundables del Corredor Bajo Orinoco, FV9b**, se puede considerar que de ella existe un nivel medio de conocimiento. Colonnello *et al.* (1986) caracterizaron las formaciones vegetales de los ambientes próximos al río Orinoco en el sur de los estados Monagas y Anzoátegui, mientras que Rosales *et al.* (1999), Rosales *et al.* (2001), Díaz y Rosales (2006), Dezzeo *et al.* (2008), Díaz y Rosales (2008) y Díaz (2009) hicieron lo mismo en las riberas orinoqueñas de los estados Anzoátegui, Bolívar y del bajo río Caura. Estos datos son fácilmente extrapolables a amplios sectores vecinos que contienen los mismos tipos de vegetación.

Región llanos

Las **sabanas de llanos orientales, FV10c**, contienen uno de los ecosistemas más singulares de los llanos: el morichal. González (1988) y Fernández (2007) presentan una caracterización de los morichales llaneros, listas de las especies más comunes, así como datos acerca de su evolución, funcionamiento y distribución. En relación a otras formaciones, Dezzeo *et al.* (2008) trabajaron en bosques y sabanas del borde sur entre los estados Anzoátegui y Monagas, estudiaron el mosaico de tipos de vegetación comunes en este sector del llano, con énfasis en terrenos cercanos a los ríos. Entre los tipos de cobertura vegetal diferenciaron dos tipos de sabana, tres de bosque y morichales. Las comunidades de moriche de esta subregión están afectadas por el fuego y en ciertos sectores por los derrames petroleros. Las consecuencias de ambos impactos fueron evaluadas por Bevilacqua y González (1994), concluyendo que los derrames no inducen cambios significativos en la estructura, organización y composición florística del subsistema terrestre del morichal. En cambio, comentan la acción combinada del derrame y la quema como causas de la elevada mortalidad, reducción en la diversidad de especies y cambios en la organización estructural de la comunidad.

Región cordillera de la Costa

En los **bosques montanos y submontanos de la cordillera de la Costa, FV11**, Meier (2005) encontró en el Monumen-

to Natural Cerro Platillón sabanas secundarias, bosques nublados, arbustales, matorrales y herbazales sobre sustrato rocoso. El resultado florístico reportó 174 nuevos registros para la flora del estado Guárico, en apenas 330 colecciones, lo que demuestra el estado de desconocimiento de la flora montana de este sector de la cuenca orinoquense.

NIVEL BAJO

Colombia

En esta categoría se agrupan la gran mayoría de regiones y subregiones de Colombia en cuanto al estado del conocimiento de la flora. Las subregiones del piedemonte de los Andes y los bosques de la Serranía de la Macarena son quizás las regiones que cuentan con buenos trabajos de investigación, pero el carácter local de estos no permite entender y documentar la riqueza y distribución de la flora en estos ecosistemas.

Venezuela

Región Andes-piedemonte

la subregión **FV1a, bosques semicaducifolios y arbustales xerofíticos del piedemonte andino norte**, se ha muestreado muy poco. Por la similitud en los datos de la vegetación hallados por Delascio (1994) y Meier (2005) se podría sugerir una extrapolación de la vegetación a toda la subregión.

Región Llanos

La subregión **FV2, sabanas inundables**, se refiere a grandes superficies cubiertas de agua que pierden su identidad física durante buena parte del ciclo anual, debido a los efectos de inundación, desborde de ríos y caños y anegamiento por acumulación de aguas de lluvia (Rial 2009) en el microrelieve de banco, bajío y estero definido por Ramia. Esta región constituye un gran humedal estacional de aguas interiores (González Jiménez 2003). Los paisajes ecológicos fueron determinados por Sarmiento *et al.* (1971a) para todos los llanos occidentales en función de las principales características del medio físico y su expresión en las diferentes unidades vegetales. Igual hicieron Monasterio *et al.* (1972) pero en el sur del estado Barinas. Grandes extensiones de estos llanos están cubiertas de bosques muy variados en cuanto a estructura, composición florística y ritmos fenológicos. A este respecto, Ortiz (1990) estudió la fenología de 14 especies típicas de los bosques semidecúdos del estado Cojedes, relacionando sus fenofases con las principales características ambientales.



C. Lasso.

Bosques primarios y secundarios de los sectores Canaguá y Caimital en el estado Barinas, así como del río Guache en el estado Portuguesa y de las Reservas Forestales Ticoporo y Caparo, fueron estudiados por Veillon (1997), dando detallados valores dasonómicos, de composición florísticos y ecológicos, enmarcados en programas o estudios de explotación forestal.

La flora arbórea llanera tiene además una clave botánica (Smith *et al.* 1996) hecha para caracteres vegetativos, lo que resulta muy útil para botánicos del bosque seco, ya que en estos ambientes, los ciclos reproductivos de las plantas están asociados en general, a la periodicidad de las etapas secas y húmedas, por lo que gran parte del año se hallan en fase vegetativa. Álvarez *et al.* (2008) siguió los procedimientos para el registro de información del manual metodológico del proyecto multinacional y multidisciplinario Tropicdry, sentando las bases para la implementación de un plan de monitoreo a cinco años de la dinámica del bosque seco, cuya problemática se fijó en Fajardo (2005). Por otra parte, Stergios *et al.* (1998) estudiaron la diversidad de especies y sus patrones de distribución en bosques de galería semicaducifolios. Rial (2000, 2004 a,b, 2007) presentó la distribución y el arreglo espacio-temporal de las plantas acuáticas en humedales estacionales y permanentes. Delascio (1990) reportó la composición y estructura de los morichales del llano guariqueño, en tanto que Ortiz (1991) hizo lo mismo para estas comunidades en el estado Cojedes. Ramia y Montes (1975) evaluaron la vegetación y uso de la tierra en un sector del medio del Apure.

Poco se sabe de la subregión de las **sabanas de altillanura seca arenosa eólica, FV3c**, formadas de suelos arenosos cuyas partículas fueron depositadas por los vientos en períodos secos del Pleistoceno (Tricart 1975, Roa 1979). La fisonomía de las comunidades de la sabana y las relaciones planta-suelo-agua no son totalmente comprendidas en estos ambientes tan particulares, aunque ya Ramia (1977) y Rial (2006) mencionan en primer lugar al nivel de inundación y en segundo lugar a los suelos o el tipo de ambiente como factores determinantes en la distribución de las especies vegetales en sabanas estacionalmente inundables.

Al Noreste y Noroeste de los Estados Cojedes y Guárico respectivamente, la subregión **FV10a, sabanas de galeras**, ocupa relieves ondulados y colinosos cubiertos por sabanas, bosques caducifolios, matorrales y amplias áreas de pastoreo. Las relaciones vegetación-suelo en las sabanas de esta subregión fueron estudiadas por Ramia (1993), en lo que el autor denominó Paisaje de colinas y Paisaje de galeras del Pao. Antes, Ramia y Delascio (1982) habían esbozado

una primera aproximación de la ecología, la composición florística y la fenología de esas mismas sabanas.

Región Andes altos

En los **bosques, arbustales y páramos del orobioma andino semihúmedo**, subregión **FV5a**, el famoso morfólogo alemán Goebel (1975) visitó y describió el comportamiento y la expresión morfológica de algunas plantas paramunas y la relación de esa expresión con las condiciones ambientales. Monasterio (1980b) definió a grandes rasgos, las formaciones vegetales del bioma páramo. En un resumen moderno, Azócar y Fariñas (2003) presentan una síntesis del ecosistema de páramo en Venezuela. En relación al conocimiento de la biodiversidad, un primer estudio de la flora de estas alturas fue hecha por Vareschi (1970). El mismo autor (Vareschi 1959) fue también el primero en esbozar las formaciones vegetales y flora de las montañas de Guaramacal en el estado Trujillo (Ortega *et al.* 1987) contribuyendo con un registro preliminar de más de 470 plantas superiores, que actualmente alcanza las 1227-1300 especies (Dorr *et al.* 2000, Cuello 2002). Las formaciones vegetales de los páramos de Venezuela fueron analizadas también por Monasterio (1980b) en el marco del estudio ecológico del ambiente paramuno. En cuanto a valores de fitodiversidad, Kelly *et al.* (1994) contaron 219 plantas vasculares en 1,5 ha de bosque pluvial montano y concluyen con datos de este muestreo, que las diferencias *inter* bosques montanos son mayores que aquellas entre bosques de tierras bajas ubicados en distancias semejantes, de ahí su alta diversidad. Finalmente Bono (1996) ha reportado 4068 especies de plantas para el estado Táchira.

Región Guayana norte

De la subregión **sabanas arbustivas orientales del norte de la Guayana, FV6b**, se ha escrito muy poco en temas de vegetación. Sin embargo, contamos con listas de plantas de un área ocupada por la actividad humana en sectores con bosque caducifolio y sabanas arbustivas elaboradas por Elio Sanoja y Hernán Castellanos de la Universidad Nacional Experimental de Guayana. Los mosaicos de vegetación alrededor de las represas del Caroni han sido ampliamente estudiados por CVG-Edelca con la participación de Wilmer Díaz, Luz Delgado, Gabriel Picón y Valois Gonzales. Díaz y Delascio (2007) inventariaron las plantas que crecen en Ciudad Bolívar (capital del estado Bolívar) y sus alrededores, dando como resultado una sorprendente diversidad que alcanza casi a las 900 especies.

Región Guayana sur

En la subregión **FV7b1, herbazales, arbustales y bosques montanos de los tepuyes occidentales**, Hazen (1931)



J. C. Señaris.

identificaron y describieron gran parte del material botánico de la expedición Tyler al cerro Duida. Algo más de 60 años después, Dezzio y Huber (1995), definieron tres grandes tipos boscosos, clasificados en subtipos estructurales y florísticos, ubicados desde la base hasta el amplio tope de esta altiplanicie. Reportaron aspectos estructurales, en especial la dominancia de las especies en cada bosque. Zent y Zent (2004) analizaron la composición y estructura de algunos bosques de la Sierra de Maigualida, mediante la disposición de cuatro parcelas de 1 ha que resultaron ser las más diversas evaluadas en Venezuela. Steyermark (1975) presentó los resultados de las exploraciones a la cumbre del aislado cerro Autana, incluyendo varias especies nuevas para la ciencia; mientras que de los arbustales, comunidades vegetales típicas de las alturas intermedias sobre sustratos de arenisca o granito, Huber (1989) sostiene que debido a su complejidad florística, no es posible por ahora, conocer el número de especies que la componen y mucho menos como funcionan ecológicamente.

NIVEL MUY BAJO

Colombia

En Colombia, la región Andes piedemonte requiere más esfuerzo de muestreo para incrementar su nivel muy bajo de conocimiento, en particular los ecosistemas de transición andino – subandino de piedemonte, muy fragmentados y muy poco estudiados. Los ecosistemas de sabanas del Vichada son quizás los de nivel más bajo de conocimiento en Colombia, igual que la altillanura y sabanas eólicas del Casanare, y la altillanura ondulada y zonoecotonos del Meta, para los que se cuenta con el trabajo de Romero *et al.* (2004).

Venezuela

Región llanos

Las **sabanas de altillanura seca** o subregión **FV3b**, equivalen a las sabanas hiperestacionales y semiestacionales de Sarmiento (1996), que aquí conforman mosaicos cuya presencia tiene que ver con las formas de relieve. Este tipo de sabana, ubicada en suelos originados de sedimentos eólicos dispuestos sobre texturas más finas, soporta contrastes muy marcados entre la temporada seca y la de lluvias, lo que condiciona la existencia de sabanas lisas, casi sin arbustos y con ausencia total de árboles, entremezcladas con bosquetes y palmares, generalmente inundados, que crecen en las vegas entre médanos.

Región Guayana norte

De la subregión **FV6a** o **sabanas arboladas occidentales del norte de la Guayana**, aunque fragmentado, se tiene algún conocimiento del uso etnobotánico. Están disponibles por ejemplo extensas colecciones de Otto Huber -uno de los pioneros en describir estas sabanas para el inventario de sabanas al sur del Orinoco-. Boom (1990a) reconoció y diferenció, con base en la composición de especies, el ecotono entre la flora llanera y la guayanesa en el noroccidente del estado Bolívar, sector del Estado en el que Gröger (2000) describió las formaciones boscosas y arbustivas particulares que crecen sobre y entre los afloramientos graníticos (lajas) tan comunes en la región.

Región Guayana sur

La zona de tepuyes guayaneses, subregión **FV7b2**, **herbazales, arbustales y bosques montanos de los tepuyes orientales**, es poco conocida, aunque algunas de sus cimas, especialmente las del Chimanta, Auyán, Guaiquinima, Roraima y algunos tepuyes menores, han sido bastante bien exploradas botánicamente. A este respecto, Lindorf (2006) ofrece los resultados de la expedición multidisciplinaria que la Universidad Central de Venezuela organizó en 1956 y que representa una gran contribución a la ciencia. En el campo de la investigación palinológica, Rull (1991) estableció un primer esquema de la paleocomposición florística y paleoecología de los ambientes de la cima de algunos tepuyes y de la Gran Sabana mediante la recolección de polen en turberas. Maguire (1970) predijo un 75% de endemismo a nivel de especie en las cimas de los tepuyes, cifra que Steyermark (1979a) llevaría posteriormente a 63%.

En la subregión **FV7c**, **bosques húmedos de la Guayana oriental**, Canales y Catalán (1981) evaluaron los efectos del aprovechamiento selectivo de los bosques cerca de Puerto Ayacucho sobre la composición, la estructura y la dinámica poblacional. Por otra parte, Huber y Guánchez (1988) colectaron y caracterizaron los diferentes tipos de vegetación boscosa presentes en el área de la mina de bauxita de Los Pijiguaos, previo al inicio de la explotación a cielo abierto del mineral en la mina. En otra importante área de esta subregión: la cuenca alta del río Paragua, la evaluación RAP aportó una colección de 589 plantas y perfiles de vegetación de los principales ambientes asociados al cauce principal (Fernández *et al.* 2008), mientras que en la cuenca del medio río Caura se registraron 399 especies (Rosales *et al.* 2003).

Entre los estudios forestales llevados a cabo en esta subregión se destacan el de la Reserva Forestal La Paragua (CVG-IPETO 1976), el del antiguo distrito Cedeño (OTE-



C. Lasso.

HA 1971) y el de carácter regional realizado a principios de la década de los años 70 en los bosques del nororiente de la Guayana, en donde se evaluó el potencial maderero con fines de explotación y se establecieron los regímenes legales de los lotes boscosos, su ubicación y las especies potencialmente aprovechables (ONU-FAO 1970). Algunos sectores recibieron cierta atención, principalmente aquellos adyacentes a los ríos, que por más de 200 años fueron la única vía de comunicación entre asentamientos y de penetración para exploración y explotación de productos. A principios del siglo XX, André (1964) fue uno de esos exploradores fluviales en los bosques del bajo y medio río Caura, que casi medio siglo después visitaría Williams (1942). Para la zona más oriental de esta región y gracias a los estudios de impacto ambiental de ley, se cuenta con valores de composición y estructura de los bosques siempreverdes a lo largo de la línea de alta tensión que surte al norte de Brasil desde la represa del Guri (CVG-Edelca 2001). Por otra parte, Rollet (1971) estudió la regeneración natural de los bosques húmedos de esta subregión como parte de la prospección forestal conducida por el Estado venezolano en la sierra de Imataca.

Región Amazonas

En la subregión **FV7d, bosques húmedos de Guayana occidental**, la información a escala regional de tipo físico-natural (geología, geoformas, suelos y vegetación) se encuentra en el Atlas del Inventario de Tierras (MARNR-ORSTOM 1988), presentada en imágenes de radar lateral a escala 1:250.000. Sin embargo, las descripciones de los tipos de formación vegetal definidas y sus características ecológicas son muy sucintas. Otra información disponible, pero de carácter geográfico y físico-económico, presenta breves descripciones de los tipos de ambiente vegetal del estado Amazonas (Boadas 1983). Por razones de logística, tecnología y presupuesto, las zonas botánicamente más conocidas de esta subregión se ubican a ambos lados de los principales ríos, pues ha sido a través de sus cursos que las grandes y pequeñas exploraciones han podido penetrar en lugares cada vez más lejanos (Huber y Wurdack 1984).

Las **sabanas inundables de arenas blancas Inirida-Atabapo**, subregión **FV8**, son bastante similares a las de la región del río Negro y están sometidas a presiones antrópicas semejantes a las encontradas por Herrera *et al.* (1981) y Jordan (1989) quienes comentan el impacto de las actividades humanas y sus efectos visibles en la alteración de los ciclos de nutrientes, a partir del uso agrícola de subsistencia y la quema asociada, en bosques de San Carlos de río Negro, estado Amazonas.

En la subregión **bosques en áreas de afloramientos, FV12**, se conoce un inventario forestal con fines de explotación (Catalán 1980) dentro de la Reserva Forestal del Sipapo en el estado Amazonas. En la misma zona, pero dentro de los bosques ribereños, además de descripciones de la flora y estructura, Avendaño y Castillo (2006) aportan un catálogo dendrológico de una sección importante de los bajos ríos Cua y Sipapo.

Se ha escrito poco acerca de la relación entre la población indígena local y la destrucción o conservación de su ambiente natural. Melnyk (1993) exploró en vínculo entre el sedentarismo que va adquiriendo la etnia piaroa - estado Amazonas- y la disminución en sus terrenos, de los recursos agrícolas y forestales y el aumento de los incendios de vegetación.

En los **bosques húmedos del alto Orinoco**, subregión **FV13**, ya para inicios de la década de los años 80 Huber (1982) preparó un esqueña de las diferentes formaciones vegetales del territorio Amazonas. Coomes y Grubb (1996), y Aymard (2000) presentan la estructura y composición florística de un sector cercano a La Esmeralda en el alto Orinoco y aportan extensos listados de especies.

Región Orinoco-Delta

Pese al hecho de ser la entrada fluvial de Venezuela desde siglos atrás, el área representada por la subregión **FV9a, bosques y herbazales del Delta** no despertó el interés científico sino hasta muy tarde en el siglo XX. Prueba de ello es la expedición realizada a comienzos de los años 40 a la región sur del departamento Antonio Díaz, cuyo principal motivo fue la prospección de mineral bauxítico (López *et al.* 1946). Aunque en dicha ocasión, se mencionaron también los potenciales agrícolas de la región, se hizo una descripción general de la flora y se listaron las especies maderables con usos locales, información que finalmente no fue tomada en cuenta. Exploradores extranjeros sí mostraron cierto interés en el Delta. Ya en el siglo XIX se organizaron algunas expediciones como aquella en la que Rusby (1896) estuvo involucrado y que fue organizada por The Orinoco Company, cuyos motivos y detalles Dorr (1995) narra extensamente.

Notas acerca de la distribución de los manglares en Venezuela, sus características, composición florística, así como algunas propiedades físico-mecánicas han sido publicadas por Rodríguez (1984) quien hace mención al aprovechamiento industrial de este recurso especialmente en el Delta del Orinoco.



J. C. Señas.

La subregión **FV9c, bosques, arbustales y herbazales inundables del corredor medio Orinoco**, está ocupada principalmente por bosques y en menor medida por arbustales y herbazales, todos inundables. Un sector del río Sipapo fue estudiado por Camaripano-Venero y Castillo (2003). En sabanas adyacentes al corredor medio del Orinoco, Bulla y Lourido (1980) determinaron valores ecológicos importantes para su comprensión y manejo: producción de biomasa, descomposición y composición florística. En otro sentido, Conservation International (2003) dando un alerta para su conservación, catalogó a la subregión como prioritaria debido a su riqueza y grado de endemismo.

La subregión **FV9d, bosques, arbustales y herbazales inundables del corredor alto Orinoco**, también se cuenta entre las regiones menos conocidas de la cuenca del gran río. Se conoce algo de la composición y estructura de estos bosques por las muestras botánicas que reposan en los herbarios, sin embargo no existe información publicada; excepto del sector Surumoni, del cual se tiene conocimiento sobre aspectos ecológicos y florísticos generados por las actividades de la grúa para estudios del bosque desde el dosel (Hernández-Rosas 1999, 2000 y Nieder *et al.* 2000).

VACÍOS DE INFORMACIÓN

En la Figura 5.4 se han señalado con las subregiones con altos vacíos de información.

Colombia

Los vacíos de conocimiento de la flora en la cuenca del Orinoco en Colombia parten de la deficiencia en los inventarios florísticos desde una perspectiva regional, que permitan documentar que especies componen los diferentes ecosistemas, como se distribuye la riqueza entre los diferentes ecosistemas y regiones, y a que factores ambientales, ecológicos y evolutivos responden estas diferencias. Además de los estudios ya documentados a nivel de inventarios florísticos, existe un gran vacío de información en aspectos ecológicos, de manejo y conservación de las especies de plantas en la Orinoquia Colombiana. Algunos de los trabajos que han abordado algunos de estos enfoques son el de Caro (2008) en el Meta y el del Instituto Alexander von Humboldt (Prieto-Curz 2009) en las selvas de Mataven (Vichada).

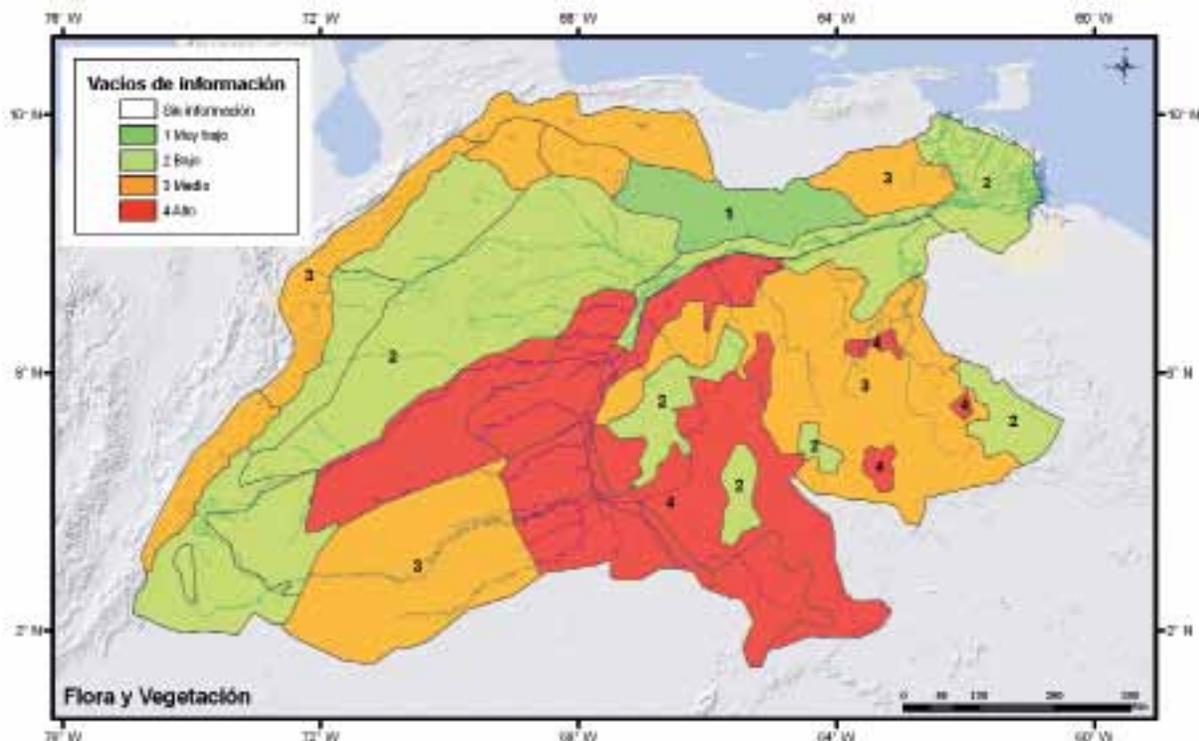


Figura 5.4 Vacíos de información: flora y vegetación.



C. Lasso.

Venezuela

NIVEL ALTO

Región Llanos

La subregión **FV3b, sabanas de altillanura seca**, es muy singular por estar cubierta una gran parte de su extensión por relieves de dunas fosilizadas, cuyas edades fueron estimadas entre 11,6 mil y 36 mil años (Vaz y García Miragaya 1989) y descritas por Roa (1979). Son ambientes lejanos y sin el atractivo de los grandes bosques, quizás por lo cual han recibido escasa atención. La escasa información de su flora y tipos de cubierta vegetal incluye el trabajo de Schargel y Aymard (1993) quienes describieron la vegetación de la planicie eólica limosa y Schargel (2007) que estudió esta subregión y parte de la FV3c.

Al igual que en la subregión anterior, en las **sabanas de altillanura seca arenosa eólica, FV3c**, gran parte del paisaje que la ocupa está cubierto por dunas, que Schargel (2007) llama altiplanicie de Apure Meridional y planicie eólica con médanos. Schargel y Aymard (1993) estudiaron sus suelos y los tipos de vegetación asociados a ellos, comentando el predominio de las sabanas abiertas y en menor grado los bosques de galería y su emparentamiento, a nivel genérico, con bosques de la Guayana. La subregión no ha recibido suficiente atención botánica.

Región Guayana Norte

A lo largo de esta porción noroccidental del escudo guayanés llamada **sabanas arboladas occidentales del norte de la Guayana**, subregión **FV6a**, son muy frecuentes los domos graníticos, que según Boom (1990 a) Gröger y Barthlott (1996), y Gröger (2000) contienen una variada y especializada flora, bien sea por la presencia de comunidades asociadas a los sustratos rocosos o por estar en el punto de unión de la flora llanera y guayanesa (Fernández *en prensa*). En cuanto a flora y vegetación, falta mucho por conocer en esta subregión.

Región Guayana Sur

Sobre las cimas de arenisca de la subregión **FV7b2, herbazales, arbustales y bosques montanos de los tepuyes orientales**, Rull (1996) presentó su hipótesis acerca de la paleosucesión de los tipos de vegetación en los tepuyes Chimantá y Güaiquinima con base en los registros polínicos. Un completo estudio multidisciplinario tepuyano fue conducido por un grupo de expertos sobre las cumbres del extenso Chimantá (Huber 1992). Se estudiaron en él las formaciones vegetales, la geología, la geomorfología, el

clima, la fauna, los suelos y las turberas, dando con ello un gran impulso al conocimiento de estos ecosistemas de muy difícil acceso y a primera vista frágiles. Grandes sectores del Auyan tepui y del Güaiquinima tepui son conocidos desde el punto de vista de su composición de especies, no así de la ecología de sus comunidades vegetales. Otras cimas tepuyanas son muy poco conocidas.

Cuando se obtiene información sobre un lugar desconocido, que se reconoce como un enorme vacío de información, los resultados representan un claro avance en el conocimiento y por ende en la conservación de nuestro patrimonio natural. Este ha sido el caso de diversas expediciones muy complejas en Venezuela, específicamente en esta subregión se logró la conquista de una cima tepuyana que había sido inaccesible para los botánicos (Holst 1987).

Región Amazonas

Dentro de la subregión **bosques húmedos de Guayana occidental, FV7d**, Hitchcock (1947) describió un sector de la cuenca del río Ventuari y la región donde este desemboca en el Orinoco, más tarde el río sería remontado por Cardona, Steyermark, Huber, Berry y Delascio pero no es sino hasta la evaluación RAP (Lasso *et al.* 2006) en este excepcional delta interno, que se aportarían útiles perfiles de vegetación y un listado de 510 especies de plantas (Rodríguez *et al.* 2006). En otro sector de la subregión Huber *et al.* (1984) exploraron los bosques y sabanas de dos sectores de la Sierra Parima e hicieron consideraciones sobre el origen de las sabanas presentes en la región.

Prueba de la extraordinaria importancia biológica de esta subregión y del poco conocimiento que tenemos de la mayor parte de sus ambientes vegetales, especialmente de las sabanas amazónicas o de arenas blancas, ubicadas principalmente en las planicies del bajo río Ventuari, es su consideración como área prioritaria para la conservación, (endemismos, presencia de fenómenos ecológicos o evolutivos y presencia de especies amenazadas) (Conservation International 2003).

En los ambientes generados sobre las **sabanas inundables de arenas blancas Inírida-Atabapo, FV8**, se encuentran bosques y arbustales de muy diversa estructura y composición, muchos de los cuales crecen sobre un sustrato cuarzosos, pobre y ácido, ambiente único para muchas plantas (Romero 1993). Parte de la información generada por el Proyecto Amazonas en San Carlos de Río Negro (Medina *et al.* 1977, Brünig *et al.* 1979 a, Brünig *et al.* 1979b, Uhl y Murphy 1981, Uhl 1982, Bongers *et al.* 1985, Uhl *et al.* 1988, Dezzio *et al.* 2000, Huber y Medina 2000, Klinge y Cuevas



J. C. Señaris.

2000, Medina 2000) puede extrapolarse a esta subregión. Al igual que el impacto sobre bosques y suelos por la agricultura debido a la tala y la quema, aspecto estudiado por Jordan (1989) en los alrededores de San Carlos de Río Negro. También en esa región, pero en bosque de caatinga, Klinge (1978) reportó escasa biomasa arbórea relacionada con la baja estatura de los árboles y con la dominancia de especies en las diferentes caatingas, desigualdad que relacionó con gradientes topográficos e hidrológicos.

En los **bosques en áreas de afloramientos, FV12**, los bosques y arbustales sobre inselbergs de granito, localmente llamados lajas, recibieron la atención de Gröger y Barthlott (1996) y Gröger (2000). Catalán (1980) hizo el inventario de los bosques de la Reserva Forestal del Sipapo y Zent (1995) de los bosques secundarios del alto río Cuao. Conservación Internacional (2003) llama a esta subregión área de inselbergs del Orinoco y sabanas de *Platycarpum*, resaltando la existencia de endemismos y procesos ecológicos y evolutivos. Dichos trabajos abarcan apenas un pequeño porcentaje de la superficie de esta subregión.

Para la subregión **bosques húmedos alto Orinoco, FV13**, Huber y Wurdack (1984) plasmaron en mapas los itinerarios y los puntos de colección de los expedicionarios y botánicos en el territorio Amazonas, dejando en claro que la inmensa atención la han recibido los grandes ríos y las cimas tepuyananas, no así los interfluvios y las tierras intermedias en altitud. En tal sentido, Holsty Todzia (1990) analizaron unos 1200 números, resultantes de la colección hecha por Croizat durante la expedición franco venezolana recién en 1951, en la que se descubrieron las fuentes del Orinoco al pie de un farrallón de 70 m de alto y a 1045 m s.n.m. (Vila 1952) y que sería reseñado por Anduze (1960), Rísquez-Iribarren (1962) y Lichy (1978).

Región Orinoco- Delta

El canal vegetal que representan los **bosques, arbustales y herbazales inundables del corredor medio Orinoco**, subregión **FV9c**, ha sido visitado por todos los botánicos que han navegado río arriba. Se ha colectado en esta subregión, pero no se ha publicado su diversidad, a excepción de los trabajos de Castillo (1995), Camaripano-Venero y Castillo (2003) y Avendaño y Castillo (2006). A esta subregión pertenece en parte el área de inselbergs del Orinoco y sabanas de *Platycarpum* (Conservation International 2003), reseñadas por su importancia dado el nivel de endemismo y procesos ecológicos y evolutivos que allí ocurren.

De la subregión **FV9d, bosques, arbustales y herbazales inundables del corredor alto Orinoco**, apenas conocemos

los estudios de Hernández-Rosas (1999, 2000) y Nieder *et al.* (2000) quienes investigaron en los alrededores de Surumoni, cerca de La Esmeralda, pero con un continuo interés en estos ecosistemas por varias décadas. J. Rosales de la Universidad Experimental de Guayana ha estudiado las comunidades vegetales de esta subregión, cuyo carácter inundable y su heterogeneidad de hábitats le confiere atributos de corredor vital, al ser refugio y espacio de dispersión para la gran riqueza de especies de las riberas del gran río (Rosales *et al.* 1999).

NIVEL MEDIO

Región Llanos

En las **sabanas de galeras, FV10a**, el sustrato geológico está conformado por rocas sedimentarias cubiertas de sabanas, chaparrales, bosques estacionales y bosquecitos en los relieves más deprimidos. En general y más al sur de los macizos rocosos, predominan colinas, altiplanicies y valles no inundables (Berroterán 1985). En una amplia franja entre San Carlos-El Baúl al oeste y Las Mercedes-Santa Rita al este, Berroterán (1988) encontró 13 paisajes ecológicos y tres mesoclimas. Los suelos más comunes fueron los Ultisoles, cubiertos principalmente por gramíneas, de las cuales fueron dominantes los géneros *Trachypogon*, *Axonopus* y *Paspalum*.

Comerma y Luque (1971) presentaron una evaluación de los suelos y paisajes del estado Apure a escala 1:500.000, ubicados en un pequeño sector de la subregión **sabanas inundables, FV2**. evaluaron diez zonas piloto y aunque abordaron el tema de la vegetación y la flora solo de manera general sus resultados son de gran importancia para el entendimiento de las formaciones vegetales y su composición florística. La gran superficie de esta subregión amerita estudio pues quedan aún grandes sectores desconocidos.

Algunos de los mayores bosques productores de maderas del país están en las reservas forestales de esta subregión. Estos bosques, gran parte arrasados en los últimos años, fueron estudiados por Veillon (1997) quien produjo listas muy completas de las más importantes especies objeto de manejo y aprovechamiento forestal. Las listas son útiles en áreas de las reservas, pero limitadas sólo a la flora que ellas contienen, quedando aun sin conocer la composición de otros bosques de estas planicies. Algo de la problemática de las reservas forestales ubicadas en esta subregión fue presentado por González *et al.* (1988), Kammesheidt *et al.* (2003) y Plonczak (2005).

Las plantas acuáticas de los Llanos inundables han sido tratadas por Rial (2009), en un útil catálogo ilustrado y a lo



C. Lasso.

largo de una década en diversos estudios sobre dinámica espacial y temporal de estas comunidades (Rial 1998, 1999 a, b, c, 2000, 2004 a, b, 2007).

En cuanto a la controversia del origen de las sabanas, se han dado en Venezuela algunas ideas y puntos de vista, que incluso comienzan con Humboldt (1841) y siguen con Lasser (1955) quien postula como factor preponderante para el establecimiento de sabanas el evento de retirada de las aguas deltaicas que una vez cubrieron parte de los llanos. Otros factores son propuestos en publicaciones posteriores (Tamayo 1972, Eden 1974b, Sarmiento 1983 y Eiten 1986). En la subregión **FV10b, sabanas de llanos altos centrales**, Aristeguieta (1966, 1968a, 1968b,) ha estudiado la flora y las formaciones boscosas principales de este sector del llano, así como los morichales que ocurren en las sabanas. Este último bioma y los humedales fueron caracterizados por Blydenstein (1961, 1962, 1963), mientras que los aspectos fisiográficos y los paisajes, como factores determinantes de los tipos de vegetación han sido descritos por Berroterán (1988, 1985) y Ponce *et al.* (1994), estando la mayor parte modelados sobre los sedimentos pleistocénicos de la Formación Mesa, fechado su origen entre 0,5 y 2 millones de años (Carbón *et al.* 1992). El estudio de las relaciones entre bosques y sabanas en estos ambientes llaneros a consecuencia de la protección contra el fuego y el pastoreo es de larga data, se destacan los trabajos de San José y Fariñas (1983), Fariñas y San José (1985), San José (1991) y Silva *et al.* (2001).

La ecología y la biología de la polinización en comunidades naturales de plantas de los llanos centrales fue sintetizada por Ramírez (2008) en cuyo trabajo se analizan las relaciones entre los distintos tipos de polinizadores, la estructura de la vegetación, las variaciones estacionales en las clases de polinizadores y los solapamientos entre estos, en relación con la fenología de las especies y las características estructurales de las comunidades vegetales.

Por otra parte, Fajardo *et al.* (2005) presentan un análisis de la composición y distribución actual versus la distribución potencial según las zonas de vida de Holdridge para los bosques secos, señalando la diferencia entre una superficie y la otra. A pesar de ello, sostienen que a pesar de la alta intervención de los bosques secos en Venezuela, su alta resiliencia permitiría, con el debido manejo, su restauración y conservación. Los bosques secos de esta subregión, en conjunto con los de las subregiones FV2, son posiblemente los que muestran la diferencia más dramática.

La subregión de las **sabanas de los llanos orientales, FV10c**, se ubica casi en su totalidad sobre los sedimentos de

la Formación Mesa, cuyos suelos contienen principalmente texturas gruesas, conforman planos levemente inclinados llamados mesas orientales y están localmente afectados por erosión regresiva que genera relieves de cárcavas (Zinck y Urriola 1970). Los bosques secos cercanos al Orinoco fueron estudiados y caracterizados por Dezzeo *et al.* (2008 información que es extrapolable a gran parte de la cubierta vegetal de la subregión. Igual sucede con la información de los morichales caracterizados por Aristeguieta (1968a), González (1987) y Fernández (2007).

Región Andes-piedemonte

La subregión **FV1a, bosques semicaducifolios y arbustales xerofíticos del piedemonte andino norte**, contiene los paisajes reportados por Berroterán en la subregión anterior. Dominan los bosques caducifolios, las sabanas y los chaparrales. Ortiz (1990) estudió la fenología de estos bosques. En las sabanas las familias más importantes son -en este orden-: Poaceae, Fabaceae, Cyperaceae, Caesalpiniaceae y Rubiaceae. En los chaparrales domina *Curatella americana*, *Byrsonima crassifolia*, *B. coccolobaefolia*, *Xylopia aromatica*, *Cochlospermum vitifolium*, *Bowdichia virgilioides* y *Roupala complicata* (Ramia y Delascio 1982). Desde el punto de vista botánico, es poco lo que se ha escrito de esta subregión.

Región Andes Altos

En la subregión **FV5a, llamada bosques, arbustales y páramos del orobioma andino semihúmedo**, Vareschi (1959, 1970), realizó uno de los primeros trabajos de fitoecología de los páramos y la primera flora regional. Bono (1996) al igual que Vareschi, también describe las formas de la vegetación paramera pero del estado Táchira, las cuales acompañan de un catálogo comentado. Alfredo Jahn (1931), hace una amena descripción de la vegetación y del ambiente físico que la contiene en la alta montaña andina. Ricardi *et al.* (1987, 1997) describen los sectores más altos de nuestros páramos. En el campo de la fitogeografía no es mucho lo que se conoce, Faría (1978) estudió las afinidades geográficas de las plantas superiores de los páramos. Sin embargo, la falta de exploraciones en vastas regiones de nuestros páramos y el poco conocimiento de los tipos de vegetación en los mismos no permitieron que esta haya sido una obra definitiva. La diversidad de ambientes ecológicos y la variación de las formaciones vegetales paramunas han sido reportadas por Monasterio (1980b) y Monasterio y Reyes (1980), mientras que Walter y Medina (1969), establecieron los valores de temperatura del suelo como base para la determinación de los pisos climáticos superiores de los páramos. Reflejo del cúmulo de información que va sumándose en algunos sectores, como en caso del Parque Nacional Guaramacal, es el documento sobre el estado de conservación del parque



J. C. Señaris.

(Muñoz *et al.* 2006) que incluye además un diagnóstico del medio físico y biológico.

Región Guayana Sur

La subregión **FV7c, bosques húmedos de la Guayana oriental**, representa una gran extensión boscosa que ha recibido atención científica en un lugar o en otro y con mayor o menor intensidad en su amplia superficie. Aunque tardíamente, algunos de los vacíos de información se han cubierto a medida que la exploración geográfica ha ido progresando; de esta manera se avanzó significativamente cuando a mediados del siglo pasado se descubrieron las fuentes del río Paragua (Montoya Lirola 1958). Algunos estudios implican conclusiones válidas para grandes extensiones, como el publicado por Huber (1986) en el que se definen los tipos de formación vegetal de toda la cuenca del río Caroní, o los múltiples estudios en la cuenca del río Caura (Marín y Chaviel 1996, Rosales y Huber 1996, Huber y Rosales 1997, Castellanos 1998, Chernoff *et al.* 2003, Knab-Vispo *et al.* 1999, Vispo y Knab-Vispo 2003), la vegetación de la Gran Sabana (Delgado *et al.* 2009) y el estudio la biodiversidad de la cuenca del río Cucurital, afluente del Caroní proyecto multidisciplinario e interinstitucional conducido por la Fundación la Salle de Ciencias Naturales durante seis años. Otros estudios representan áreas geográficas más pequeñas y de diferentes condiciones ambientales, lo que hace que en muchos casos esas evaluaciones, inventarios o caracterizaciones no sean de ningún modo extrapolables. Es el caso de algunas zonas boscosas de la Gran Sabana en las que se han encontrado las llamadas “selvas de bejucos” o áreas en las que el bosque, por causas aparentemente naturales, presenta una generalizada mortandad, llamada “dieback”, dando lugar a la invasión de comunidades lianiformes o arbustivas, como sucede en el alto río Urimán (Dezzeb *et al.* 1997) y otros sectores de la Guayana (Fölster 1994 y Hernández 1997).

El desarrollo del programa hidroeléctrico del bajo río Caroní y concretamente en el área de la represa del Guri, ha impulsado la implementación de estudios ecológicos, botánicos y de diversidad restringidos principalmente a la zona de influencia del vaso (Álvarez *et al.* 1986, Aymard *et al.* 1990).

Un pequeño sector de la Reserva Forestal Imataca drena hacia el Orinoco, entre algunos de los estudios forestales hechos, el de Villasana y Suárez de Giménez (1997), llena en algo un gran vacío y trata la fenología de 16 especies forestales de la reserva. Al norte y sur de Puerto Ayacucho, esta región está salpicada de grandes afloramientos de gra-

nito o lajas, con una flora muy particular y adaptada a las singulares condiciones de suelo, microclima, espacio y de disponibilidad de agua, que incluye algunas especies endémicas (Gröger 2000, Gröger y Barthlott 1996).

Región Cordillera Costa

De la subregión **FV11, bosques montanos y submontanos de la cordillera de la Costa**, aunque está cercana a los más grandes centros de investigación botánica del país, sólo contados sectores montañosos han sido objeto de estudio científico y siempre han resultado sorprendentes hallazgos, como en el caso del cerro Platillón en que el más de la mitad de los 330 especímenes colectados en la cumbre (1930 m s.n.m.) resultaron nuevos reportes para el estado Guárico, incluso se hallaron taxa desconocidos para esa cadena montañosa (Meier 2005). En las estribaciones más occidentales de la cordillera se encuentra el cerro Azul, el de mayor altura en el estado Cojedes (1350 m s.n.m.) Delascio (1994) publicó un inventario de su flora reportando 242 especies de plantas y ambientes vegetales muy amenazados.

Es motivo de atención la falta de información sobre la vegetación de otras zonas montañosas de esta subregión. Gran parte de la vegetación original de estos ambientes ha desaparecido principalmente por efectos antrópicos, el bosque que queda está fragmentado y generalmente empobrecido en forma de relictos que no presentan ningún atractivo, ni para investigadores, ni para entes financiadores de la ciencia (Ataroff 2003).

NIVEL BAJO

Región Andes-piedemonte

La composición florística y la estructura de los **bosques semicaducifolios del piedemonte andino medio, FV1b** y de los llanos adyacentes es conocida solo en áreas de las reservas forestales, gracias a los inventarios y mediciones dasonómicas obtenidos de las prospecciones de Hernández y Guevara (1994) o los estudios de Veillon (1997) y Finol (1976, 1973) en diferentes bosques de la zona de vida “bosque seco tropical llanero” de los estados Barinas, Cojedes y Portuguesa, gran parte de algunos bosques remanentes de la subregión FV2 existen en la FV1b, siendo similar en su composición florística. Stergios (1984) presenta una completa descripción del clima, la fisiografía y los suelos responsables de los tipos de vegetación de un sector del piedemonte en el estado Portuguesa

En la subregión **FV1c, bosques siempreverdes del piedemonte andino sur**, la vegetación de este sector de la Orino-



C. Lasso.

quia es bastante poco conocida. No están disponibles listados de flora ni descripciones de sus formaciones vegetales, excepto las presentadas por Bono (1996) quien menciona tres tipos de bosques estacionales en los piedemontes del estado Táchira: Bosques tropófilos piedemontanos semidecíduos, bosques de galería semidecíduos y bosques tropófilos submontanos semidecíduos; además de sabanas y vegetación higrófila.

Región Guayana norte

Los sabanales de la subregión **sabanas arbustivas orientales del norte de la Guayana, FV6b**, que caracterizó Ramia (1961) han sido poco investigadas en su flora y ecología. Sin embargo, sabemos que están compuestas por un estrato herbáceo dominado por *Trachypogon* y arbustos de los géneros *Curatella*, *Byrsonima*, *Palicourea* y *Bowdichia* conocidos localmente como chaparros.

Región Guayana sur

De la subregión **sabanas, bosques y arbustales de la altiplanicie Gran Sabana, FV7a**, Existe un completo, aunque preliminar ensayo de la dinámica bosque-sabana sectorizado a las cuencas de los ríos Yuruaní y Kukenán (Dezseo 1994, Hernández 1999). En cuanto a la controversia de si la sabana está aumentando a costa del bosque, Dezseo *et al.* (2004), determinaron que es el fuego y no las condiciones químicas o mineralógicas de los suelos el principal factor de la degradación de bosque a sabana. Poco se conoce de las interesantísimas comunidades de arbustales de las cimas de arenisca. Algunos datos de su composición, estructura, ecología y relaciones fitogeográficas son discutidas por Huber (1989) quien señala también los vacíos en el conocimiento científico de este especial tipo de vegetación. Igualmente se conoce poco de los tipos de comunidades vegetales que pudieron existir durante el Holoceno y aún antes, aunque sí se sabe por el registro polínico (Rull 1991, 1996) que las comunidades herbáceas tepuyanas tuvieron respuestas poco significativas a los cambios climáticos del pasado, así mismo, el récord de polen sugiere un continuo desequilibrio entre clima y tipos de vegetación.

En cuanto a especies raras o endémicas, Picón (1995) ha señalado para la Gran Sabana 136 especies no endémicas pero de rara ocurrencia y 310 especies estrictamente endémicas. No existen estos datos para otros sectores de la subregión. Consideraciones más regionales y generales en cuanto a endemismo se hallan en Berry y Riina (2005) y Huber (1989).

En la subregión de los **herbazales, arbustales y bosques montanos de los tepuyes occidentales, FV7b1** y debido al importante número de expediciones, las cumbres son bastante bien conocidas en su composición florística pero no en su estructura o funcionamiento. Algunas listas de plantas de estas expediciones datan de inicios del siglo pasado (Gleason 1929, Hazen 1931). Steyermark (1979a, 1979b, 1986) aporta los resultados de sus expediciones a algunos de los arbustales guayaneses, mientras que en el ámbito del acervo etnoecológico Zent y Zent (2002b) exploraron el amplio conocimiento etnobotánico que los jodi como habitantes del piso intermedio de la sierra de Migualida tienen de su entorno vegetal.

Región Orinoco-Delta

González (2003) presentó una descripción de las formaciones vegetales y de los procesos ecológicos, edafológicos y geomorfológicos que condicionan su existencia y distribución en la subregión **bosques y herbazales del Delta, FV9a**. En este estudio se definen cinco tipos de comunidades vegetales: bosques de pantano, herbazal de pantano, arbustales de pantano, sabanas inundables del Delta y manglares, cada una dividida en función de variables como la dominancia de especies, la estructura o el tipo de sustrato. Danielo (1976) realizó descripciones de los paisajes vegetales en función de la fisiografía y de los suelos. Este trabajo fue por mucho tiempo, la única fuente de consulta en relación a los tipos de formación vegetal de Delta.

En las planicies deltaicas de Monagas colindantes con el Delta del Orinoco, Lárez *et al.* (2007) tomaron muestras de los bosques de inundación permanente, recopilaron información de uso local y concluyeron sobre su afinidad florística con bosques de las tierras bajas inundables de la Guayana. Otra faceta poco divulgada es la inter-relación de los pobladores locales con el medio físico y biológico que los circunda, desde la perspectiva y/o la influencia del desarrollo petrolero fue publicada por Raffali y Coll (2000).

En la subregión **bosques, arbustales y herbazales inundables del corredor bajo Orinoco, FV9b**, Díaz y Rosales (2006) analizan la flora de los ambientes ribereños inundables de los bosques del Orinoco entre Ciudad Bolívar y Los Castillos de Guayana. Por otra parte, a pesar de la información aportada por Colonnello (1991, 1990), Colonnello *et al.* (1986) y Dezseo *et al.* (2008), sobre aspectos ecológicos y de composición florística de bosques, sabanas, herbazales acuáticos y morichales del sur del estado Anzoátegui y Monagas, persisten amplios vacíos en el conocimiento de este longitudinalmente extenso ecosistema.



J. C. Señaris.

NIVEL MUY BAJO

No existen subregiones de esta categoría en la Orinoquia venezolana.

BIODIVERSIDAD

El componente de biodiversidad fue abordado de manera diferente en Colombia y Venezuela. Debido a que la información sobre flora en Colombia es escasa, dispersa y no permite establecer valores confiables por regiones y subregiones, aspectos como riqueza, endemismo, especies amenazadas y especies con valor de uso fueron evaluadas globalmente, con una ponderación cuantitativa en una escala de 1 a 5 como se expresa en los diferentes mapas. En este sentido, el criterio experto manifestado en los mapas mediante la ponderación de estos aspectos fue fundamental para la nominación de las áreas con interés para la conservación.

A continuación se explica cada criterio, en cada uno de los países de manera separada:

RIQUEZA DE ESPECIES

En la Figura 5.5 se incluye la riqueza de especies en cada una de las subregiones de la cuenca del Orinoco, de acuerdo al conocimiento de los autores.

Colombia

En Colombia, el Sistema de Información en Biodiversidad (Salazar *et al.* 2010) contiene 718.000 registros de fauna y flora a nivel nacional. En la Cuenca del Orinoco colombiana los registros de flora vascular y criptógamas que exclusivamente corresponden a esta, con una distribución por departamento de 4.978 registros y 1.781 especies para Casanare, 2.250 registros y 1.047 especies para Arauca, 4.599 especies para la Meta y 6.471 registros con 1.689 especies para el Vichada.

Otros departamentos que cubren parcialmente la cuenca del Orinoco como Guainía con el municipio de Inírida (2.378 registros y 1.022 especies), y el municipio de Cacaual (422 registros y 269 especies) fueron considerados. El Guaviare que cubre parcialmente la cuenca del Orinoco

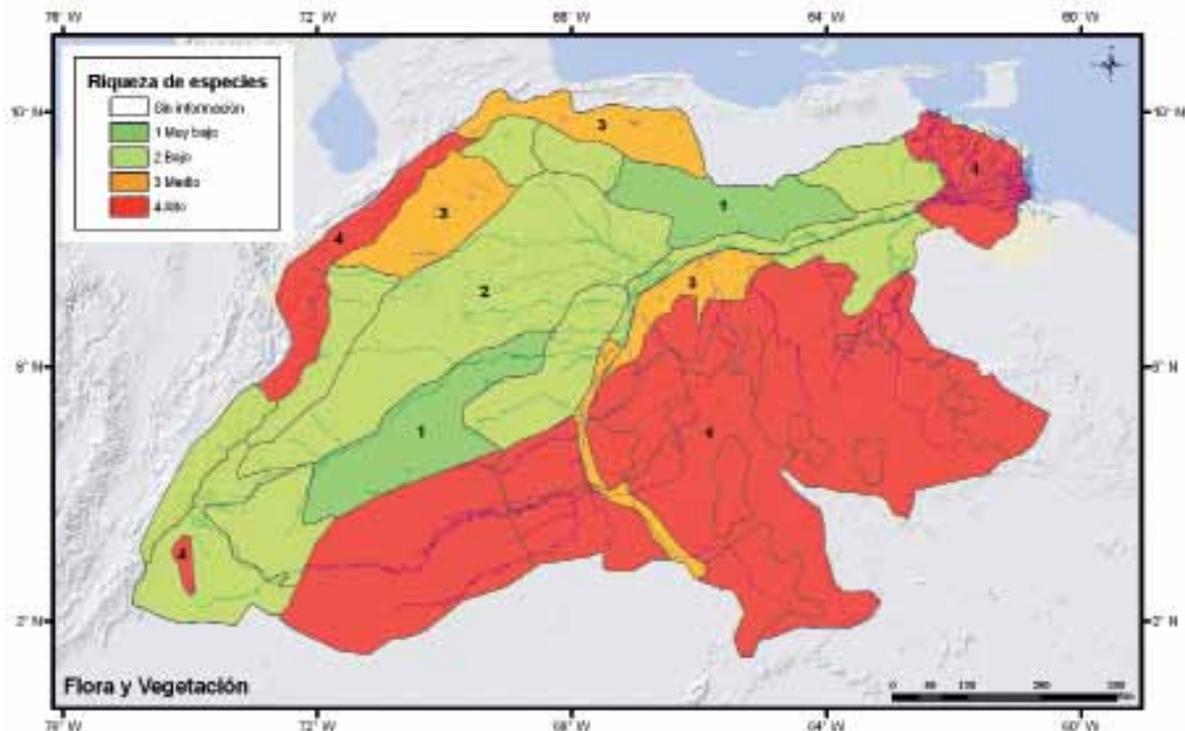


Figura 5.5 Riqueza de especies: flora y vegetación.



C. Lasso.

con los municipios Miraflores (64 registros y 59 especies), municipio El Retorno (1.167 registros y 676 especies) y el municipio de San José del Guaviare (4.304 registros y 1.659 especies), al igual que una porción muy pequeña del Vaupés con el municipio de Morichal (428 registros y 319 especies) también fueron considerados.

De igual manera fueron incluidos los registros de flora localizados en los departamentos cuyos municipios se ubican en la cordillera oriental y cuyos ríos drenan al Orinoco como Boyacá¹ (1.484 registros con 702 especies), Cundinamarca² (593 y 320 especies), Santander del Norte³ (1.191 registros con 547), Santander⁴ (428 registros con 428 especies). Estos valores tienen un nivel de imprecisión determinado por la falta de coordenadas georeferenciadas para los registros, y por lo tanto la delimitación sobre la cuenca fue de carácter político por municipio.

Estas cifras pueden contrastarse con estudios florísticos para algunas regiones de la Orinoquia como el reciente trabajo sobre la flora de la estrella fluvial del Inírida (Cárdenas *et al.* 2009) con 833 especies de plantas vasculares correspondientes a 402 géneros y 123 familias, donde las más diversas fueron Rubiaceae (66 especies), Melastomataceae (52), Fabaceae (36), Euphorbiaceae (32), Cyperaceae (31) y Apocynaceae (24). De la misma forma, las revisiones nacionales para algunas familias dan cuenta de la riqueza en la cuenca. Para la familia Passifloraceae, de las 141 especies reportadas a nivel nacional, 9 se distribuyen en la Orinoquia (Ocampo 2007). La familia Euphorbiaceae (Murillo, 2004) está representada en Colombia por 78 géneros y 390 especies, de las cuales 88 están en la Orinoquia y son exclusivas de la región. Para la Tribu Paniceae (Poaceae: Panicoideae), Cañas (2001) reporta 244 especies para Colombia, donde la Orinoquia es la segunda región con mayor número de especies (125), algunas endémicas como *Axonopus zuloagae* (Vaupes, Guaviare y Amazonas), *A pennellii* (Meta

y Casanare), *A. morrones* (Guaviare y Meta). Y como se menciona en la introducción, la revisión para la Orinoquia de la familia Melastomataceae (Quiñones, 2000), reporta 38 géneros y 180 especies. En departamento del Vichada, F. Castro ha elaborado un listado de la flora de esta región (Anexo 5).

Estos datos de riqueza distribuidos por departamento, apoyados por los valores ponderados por los especialistas (Figura 5.5), dan cuenta de una aproximación de la riqueza de especies de plantas en la Orinoquia.

Venezuela

Los valores de diversidad difieren de un autor a otro y de una época a otra en las distintas regiones de la cuenca del Orinoco en Venezuela. Steyermark *et al.* (1995-1998, 1999-2005) reportaron en la Flora of the Venezuelan Guayana, más de 9000 especies; Huber *et al.* (1998) estimaron 10.300 especies de plantas vasculares para esa región. Sin embargo, Maguire (1970) y Steyermark (1977) habían pronosticado entre más de 8.000 y 20.000-35.000, respectivamente, valores que resultaron muy sobre estimados para la flora nacional. La flora de Pantepui, es decir la región de las cumbres guayanesas por encima de los 1500 m s.n.m. contiene según Berry *et al.* (1995) 2.322 especies de 630 géneros. De este total, 33 % es endémico de la región Pantepui. Los mismos autores estimaron 1.270 especies endémicas locales, de las cuales 815 son del estado Amazonas, 440 del estado Bolívar y dos del estado Delta Amacuro. Los tipos de vegetación han sido definidos por Huber (1995, 2005).

En cuanto a las floras regionales, la región llanera ya cuenta con el catálogo de su flora (Duno *et al.* 2007), en el que se cuentan 3.219 especies. Para los Andes se han estimado 7.500 taxa (Estrada, en Riina *et al.* (2007), en tanto que para la cordillera de la Costa las estimaciones alcanzan a 4.500 (Meier, en Riina *op. cit.*), lo que concedería a la cuenca del Orinoco en Venezuela, más de las tres cuartas partes de la riqueza vegetal del país, cifra que en el Nuevo Catálogo de la flora nacional asciende a 15.820 especies de plantas (Hokche *et al.* 2008). Es relevante el listado de Sanoja *et al.* (en preparación) quienes lograron contabilizar un total de 8.273 especies de la Flora de la Guayana entre las subcuencas de la Orinoquia guayanesa venezolana. Otra flora importante y particular es la de las plantas acuáticas de Venezuela hecha por Velásquez (1994), y aunque regional, tienen relevancia las aproximadamente 250 especies de plantas acuáticas que Rial (2009) estima para los llanos inundables de la Orinoquia. Para esta región de los Llanos, Riina *et al.* (2007) además de las 3.219 especies señaladas

- 1 Municipios de Chiscas, Chita, Cubará, El Cocuy, Socha, Socotá, Aquitania, Iza, Labranzagrande, Mengua Mongui, Pesca, Sogamoso, Tunja, Cucaita, Pajarito, Rodon, Samacá, Siachoque, Soracá, Tota, Campohermoso, Cinavita, Garagoa, la capilla, Miraflores, Pachavita, Páez, Tenza, Almeda Campohermoso, Guateque, Guayatá, Macanal, San Luis de Galeno, Somondoco, Sutatenza, Chivor, Cienaga, Jenezano, Nuevo Colón, Ramiriquí, San Eduardo, Ibaná, Turmequé.
- 2 Chocontá, Guasca, Cachetá, Manta, Sesquilé, Villapinzón, Choachí, Fómeque, Gachalá, Gama, Junín, La Calera, Medina, Paratebueno, Ubalá, Chipaque, Fosca, Guayabetal, Quetame, Ubaque y Une.
- 3 Municipio de Tona.
- 4 Municipios de Herrán, Mutiscua, Pamplona, Pamplinita, Silos y Toledo.



J. C. Señaris.

anteriormente, reportaron la existencia de 190 familias, 1.117 géneros y 35 especies endémicas, siendo las familias más diversas las Poaceae, Fabaceae, Cyperaceae, Rubiaceae y Asteraceae. También anotaron la repartición de la riqueza de especies entre las formaciones vegetales del llano: 30 % crece en vegetación secundaria y matorrales, 20 % en sabanas, 16 % en vegetación acuática y humedales, 12 % en vegetación ribereña no arbórea, igual porcentaje crece en bosques, 7 % en morichales y 2 % en afloramientos rocosos. Además de las floras o catálogos regionales, contamos con algunos inventarios o flómulas para regiones de menor tamaño, que aunque incluidas en alguna de las grandes fitoregiones ya mencionadas, permiten evaluar y comparar la diversidad de un sector con otro, sean estos similares o muy disímiles en sus características ambientales o biohistóricas. Parte de la diversidad de plantas tóxicas ha sido estudiada por Blohm (1962) quien presentó un total de 120 especies con algún grado de toxicidad, acompañando la lista con descripciones de cada planta, su distribución en el país, condiciones de envenenamiento, síntomas y posible tratamiento.

NIVEL ALTO

Región Andes Altos

Los **bosques, arbustales y páramos del orobioma andino semihúmedo**, o subregión **FV5a**, contienen una alta diversidad, según ha sido señalado en todos los inventarios, aunque ninguno de ellos comprende la totalidad de la subregión, sino áreas o biomas particulares. El primer inventario de la flora realizado fue el de Volkmar Vareschi (1970), en el cual se contaron 428 especies de plantas superiores, 51 de pteridofitas y 62 de hongos, algas, líquenes y briofitas. Sin embargo, la comunidad botánica nacional coincide en que este inventario ha quedado desactualizado y refleja el conocimiento de los ecosistemas de páramo de los años cincuenta y sesenta del siglo pasado. Contamos actualmente con el catálogo de las plantas con flores de los páramos de Briceño y Morillo (2002, 2006), quienes registran la presencia de 78 familias con 267 géneros, 917 especies de dicotiledóneas y 520 especies de monocotiledóneas contenidas en 17 familias y 123 géneros, todas autóctonas, lo que representa un aumento de más de mil especies con respecto a la flora de Vareschi hecha hace 40 años. Esta obra bien podría ser la génesis de una nueva flora de esos ambientes montañosos.

Por otra parte, los datos de riqueza local o por grupos han sido contribuciones de varios autores. De los más recientes a los más antiguos destacan: Schneider *et al.* (2003) con 411

especies de plantas en un área de 1,15 ha de bosque maduro nublado y uno sucesional adyacente ambos cercanos a Mérida. Morillo y Briceño (2000) con 253 especies pertenecientes a 62 géneros en ambiente paramuno. Yáñez (1998) con 287 especies de plantas vasculares terrestres agrupadas en 69 familias también en zona de páramo, bosque nublado y la transición entre ambos, y Benítez (1997) quien registró 89 especies de 23 géneros de la familia Solanaceae para los Andes venezolanos.

Región Guayana sur

Sabanas, bosques y arbustales de la altiplanicie Gran Sabana, subregión **FV7a**. Gran parte de los ecosistemas vegetales montanos y submontanos típicos de la Guayana están representados en la Gran Sabana a una altitud entre los 470 m s.n.m. (laguna de Canaima) y los 1500 m s.n.m., nivel altitudinal en el que comienza la provincia pantepui y que en este estudio corresponde a la subregión **herbazales, arbustales y bosques montanos de los tepuyes orientales (FV7b2)**. Este rango altitudinal junto a los diferentes tipos de sustratos, determinan fundamentalmente la alta diversidad vegetal, tanto α como β y de asociaciones entre tipos de vegetación que se observan en la Gran Sabana. Entre las formaciones de plantas características destacan los herbazales gramíneos, los de hoja ancha, los arbustales, los bosques de tierra firme, de galería y los bosques montanos, cuya composición florística está más relacionada con los bosques tepuyanos ubicados en el piso altitudinal superior. Sin embargo, pese a la variabilidad de formas de vida y a la diversidad de especies que todos los estudios botánicos le atribuyen a la subregión, todavía no contamos con una lista de plantas de la Gran Sabana, bien por el contrario, aún quedan amplias y remotas zonas por explorar.

En la subregión **FV7b1**, conocida como **herbazales, arbustales y bosques montanos de los tepuyes occidentales**, Zent y Zent (2004) reportan los bosques más diversos de Venezuela en sectores bajos de la sierra de Maigualida: 125-182 especies de árboles con DAP > a 10 cm. medidos en parcelas de 1 ha. Los arbustales tepuyanos de la región Guayana que ocupan relieves formados a partir de roca arenisca y poco suelo, o en lentes de profundas arenas blancas derivadas también de la arenisca, fueron reseñados por Huber (1989), quien los ubica en esta subregión, desde los 1200 a los 2400 m s.n.m.. Se les reconoce como diversos a partir de las colecciones de Gleason (1931), Steyermark y Brewer (1976), Huber (1986), y con gran número de especies endémicas por Steyermark y Maguire (1972), Steyermark (1986) y Huber (1989), aunque no se ha publicado aún el listado de sus especies. En Marahuaca Tillett y Steyermark (1982), CORPOVEN (1984), Steyermark y Maguire (1984b) y Mi-



C. Lasso.

chelangeli (1989) hallaron bosques, matorrales, vegetación sobre roca, vegetación de áreas húmedas y pantanosas en valles y depresiones de la altiplanicie, y vegetación en hábitats abiertos tipo sabana, registrando 275 especies de plantas. Michelangeli (2005) ofrece descripciones en sentido amplio de los ambientes tepuyanos, flora, fauna, ecología y otros tópicos bien ilustrados.

En la subregión de los **herbazales, arbustales y bosques montanos de los tepuyes, FV7b2**, los estudios de diversidad de especies han demostrado la rica composición de los ambientes tepuyanos, tanto en diversidad α como β . Incluso existen diferencias notables entre cimas o grupos de cimas tepuyanas debidas a la altitud, sustrato, aislamiento, tamaño de la cima y existencia efectiva de vías de acceso o no con la vegetación de los pisos altitudinales inferiores. En islas de vegetación sobre sustrato rocoso del Roraima tepui, se encontró una fuerte relación entre el tamaño de las islas y la diversidad. Otros factores importantes resultaron ser el volumen del suelo y la disponibilidad de nutrientes (Michelangeli 2000).

En el marco de un proyecto multidisciplinario que despejó numerosas incógnitas del medio biológico tepuyano y luego de describir en detalle los siete tipos de vegetación encontrados, Huber (1992) señala 289 especies de plantas superiores, provenientes principalmente de ambientes abiertos del Chimantá tepui. En otro inventario, un censo rápido en el cerro Marutaní, Steyermark y Maguire (1984a), describieron varios ambientes: bosque enano achaparrado, bosque alto cubierto de briófitas y bosques ribereños con una riqueza de 168 especies, 47 familias y 4 especies endémicas de este lugar remoto que no ha vuelto a ser explorado.

La subregión **FV7c**, o de los **bosques húmedos de la Guayana oriental**, es extensa, con sectores tan lejanos e inaccesibles como diversos en hábitats y especies. Con zonas poco o nada conocidas desde el punto de vista biológico, como la cuenca del Apacará, en donde Bernardi (1957) halló 193 especies vegetales en 5 parcelas de 0,5 ha, de las cuales también anotó algunos usos por parte de los habitantes del área. En el extremo noroccidental, concretamente en los alrededores de Puerto Ayacucho hallamos un área de concentración de endemismos conocida como ACE (Atures Centre of Endemism) (Gröger y Barthlott 1996) del que se reportan, tan sólo en ambientes de afloramientos graníticos, 86 especies exclusivas de estos ambientes. Al sur de Puerto Ayacucho se encuentra la cuenca del río Cataniapo Castillo (1992) encontró 438 especies propias de los bosques húmedos. En la cuenca del río Caura y a partir de la colección

botánica depositada en el Herbario Nacional de Venezuela (VEN), Rodríguez *et al.* (2008) reportan 7.309 muestras botánicas efectuadas por 33 colectores. De ellas 155 son colecciones Tipo. El total de esa colección pertenece a 159 familias, con 1913 especies. En la cuenca del río Cucurital, base occidental del macizo del Auyantepui, el proyecto liderizado por Fundación la Salle de Ciencias Naturales, estudió diversos transectos de bosque en el gradiente altitudinal de esta cuenca, Colonnello, Rial, Rodríguez y Fedón aportan en el informe final, datos inéditos sobre composición, estructura y densidad de árboles (Señaris 2008). Rodríguez y Colonnello (2009) publicaron 520 especies en seis formaciones vegetales del sector más alto de la cuenca.

En el macizo granítico de Los Pijiguaos, Huber y Guánchez (1988) describieron 11 tipos de vegetación mediante cuadratas y realizaron inventarios de vegetación en un sector del área que luego sería ocupada en parte por la mina de bauxita; en otras comunidades boscosas asociadas también a grandes ambientes saxícolas, Gröger (1994) registró 166 especies en el domo granítico Monumento Natural Piedra de la Tortuga, ubicado a 9 km al sur de Puerto Ayacucho.

Región Amazonas

La subregión de **bosques húmedos de la Guayana occidental**, o **FV7d**, también cubre una gran extensión y por ende una gran heterogeneidad de hábitat. Aunque se le adjudica una gran diversidad vegetal, el conocimiento botánico es escaso. Los inventarios preliminares y locales disponibles dan cuenta de 440 especies de plantas en un sector del río Orinoquito (Fernández y Gonto, datos sin publicar), 505 en los alrededores de La Esmeralda (Aymard 2000), 510 en el bajo río Ventuari (Rodríguez *et al.* 2006) y 187 en el valle de Culebra, alto río Cunucunuma (Delascio 1992).

En la subregión **sabanas inundables de arenas blancas Inírida-Atabapo, FV8**, no hay listas de flora. Sin embargo, numerosos estudios señalan su alta diversidad y endemismo. Lleras (1997) incluye a esta área en la región del Alto Río Negro, compartida con Colombia y Brasil, indicando que la riqueza de especies de flora es extremadamente alta, con más de 15.000 especies.

La subregión **FV12, bosques en áreas de afloramientos** destaca por su alta diversidad y endemismos. Resaltan las comunidades boscosas y arbustivas que crecen sobre o entre los domos graníticos o lajas, en donde se han encontrado 614 especies de plantas, de las cuales 86 están restringidas a esos ambientes rocosos en la Guayana (Gröger 1994, 2000, Gröger y Barthlott 1996). Camaripano-Venero y Castillo (2003) contaron 614 especies de plantas superiores en los bosques estacionalmente inundables del río Sipapo,



J. C. Señaris.

mediante colecciones generales y parcelas de 0,1 ha paralelas al río. Fedón y Castillo (2005) listaron las plantas trepadoras presentes en los bosques ribereños de los ríos Cuao y Sipapo, registrando 68 géneros y 109 especies; mientras que Morales Rojas y Castillo Suárez (2005) estudiaron los bosques siempreverdes de la confluencia de los ríos Cuao y Sipapo e identificaron 137 especies de árboles, 48% pertenecientes a cinco familias (Euphorbiaceae, Fabaceae, Caesalpiniaceae, Chrysobalanaceae y Mirtaceae). Por su parte, Avendaño y Castillo (2006), estudiaron los arbustos de las comunidades boscosas ribereñas de la confluencia del río Cuao en el Sipapo y de este en el Orinoco, reportaron 74 especies de arbustos, de los cuales cinco son endémicos del estado Amazonas. Las familias dominantes en número de especies fueron Rubiaceae y Melastomataceae, representando el 51% de las especies registradas.

En la subregión **bosques húmedos del alto Orinoco, FV13**, Aymard (2000) mediante inventarios ecológicos en parcelas de 0,5 ha halló 505 especies correspondientes a 266 géneros en 72 familias, pertenecientes a tres tipos boscosos de tierra firme cercanos a La Esmeralda y reportó además una alta diversidad β entre los tres bosques. Unos 200 km. aguas arriba del río Orinoco, casi en sus cabeceras, Fernández y Gonto (datos sin publicar) contaron 440 especies autóctonas en un sector del bajo y medio río Orinoquito y describieron seis tipos de bosques en el sector.

Región Orinoco- Delta

En los **bosques y herbazales del Delta, FV9a** Colonnello (1996) indicó la existencia de 100 especies de plantas en 23 puntos de estudio incluyendo todos los ambientes acuáticos, diferenciados en lénticos y lóticos. Colonnello (2004) determinó las especies arbóreas dominantes en cada sector del delta: superior, medio y bajo. Igualmente hizo para las comunidades estrictamente ribereñas y para las hierbas de cubetas y lagunas interiores.

NIVEL MEDIO

Región andes-piedemonte

En los **bosques semicaducifolios del piedemonte andino medio, FV1b**, Cuello *et al.* (1989) realizaron inventarios florísticos y descripciones de los tipos de vegetación en bosques con diferentes grados de alteración de la cuenca medio del río Portuguesa, aportando un listado de 461 especies vegetales de bosque y sabana.

Región Guayana norte

En la subregión **sabanas arboladas occidentales del norte de la Guayana, FV6a**, las comunidades de bosques y arbus-

tales se desarrollaron sobre domos graníticos, cuyas características ambientales particulares dieron lugar a una flora especializada y endémica. Gröger y Barthlott (1996) registraron 614 especies de plantas con flores y helechos (Gröger 2000). Los resultados preliminares del inventario de plantas en sabanas y bosques tropófilos, así como en los hábitats entre los ríos Aro y Maniapure (Gonto *com. pers.*, datos del Proyecto Biomedicinas del Bosque Tropical, IVIC), alcanzan las 879 especies; mientras que un poco más hacia el oeste, Ruíz *et al.* (2007) han encontrado 218 especies en parcelas situadas en bosques de la región de Los Pijiguaos.

Región Orinoco Delta

En los ambientes ribereños de los **bosques, arbustales y herbazales inundables del Corredor Medio Orinoco**, subregión **FV9c**, a pesar de haber sido relativamente bien colectados, hay poca evidencia de esas colecciones, excepción hecha por Camaripano-Venero y Castillo (2003), Fedón y Castillo (2005), Morales y Castillo (2005), Avendaño y Castillo (2006), quienes inventariaron los diferentes hábitats y formas de vida presentes en las cuencas bajas de los ríos Sipapo, Cuao y Autana, dando como resultado 614 especies de árboles, 74 de arbustos y 109 de trepadoras.

Algunos bosques de la subregión **FV9d, bosques, arbustales y herbazales inundables del Corredor Alto Orinoco**, se conocen como caatingas o bosques que soportan una fuerte inundación estacional de aguas negras (*sensu* Sioli 1965), crecen sobre suelos oligotróficos de arenas blancas y están dominados por pocas especies. En bosques de este tipo Coomes y Grubb (1996) encontraron 87 especies de plantas en caatingas altas y 78 en caatingas bajas, en tanto que Aymard (2000) registró 505 especies en bosques no inundables, siendo las familias más diversas, Rubiaceae, Melastomataceae, Fabaceae y Piperaceae.

Región Cordillera de la Costa

Se ha mencionado que los **bosques montanos y submontanos de la cordillera de la Costa**, subregión **FV11**, son medianamente diversos, pues en ellos confluyen formaciones vegetales típicas de pisos altitudinales intermedios de las cordilleras andina y costera, con elementos de bosque y sabana tropófilos de los llanos. Pero desde hace muchos años, los ecosistemas de esta subregión están sometidos a intensas presiones por el avance del proceso de sabanización generado por la quema anual y la deforestación. Este hecho ya ha sido alertado por Delascio (1994) y Meier (2005), quienes pese a haber encontrado 242 y 250 especies de plantas superiores en pequeños sectores del Cerro Azul, estado Cojedes y cerro Platillón, estado Guárico, comentan la gran devastación a que están sometidos estos ambientes



C. Lasso.

montanos y submontanos, con la consecuente pérdida de diversidad y aceleración de los procesos erosivos.

NIVEL BAJO

Región Andes-piedemonte

En la subregión **bosques semicaducifolios y arbustales xerofíticos del piedemonte andino norte, FV1a**, no se han producido flómulas locales ni listados de plantas. Sólo existen las listas que Ramia (1993) publicó sobre los paisajes de montaña y de colina en su estudio sobre la ecología de las sabanas del estado Cojedes. En ambos casos reporta la existencia de más de cien especies entre hierbas, arbustos y arbolitos.

La subregión **bosques siempreverdes del piedemonte andino sur, FV1c** es otra de las subregiones de la cuenca venezolana del Orinoco que ha recibido poca atención botánica, pues aunque se sabe de colecciones realizadas allí, no se han publicado los datos florísticos. Solo López *et al.* (1999) señalan la existencia de algunas plantas en el área al ser inundada por la represa Uribante-Caparo, y Bono (1996) en su catálogo, además de las extensas y detalladas descripciones de la vegetación del estado Táchira, ofrece listas de especies vegetales por tipo de formación y piso altitudinal que dan cuenta de 415 especies en bosques, 160 en sabanas y 13 especies de condición higrófila.

Región Llanos

La subregión **FV2, sabanas inundables** es muy extensa y heterogénea. En cuanto a los bosques, hay que resaltar la pérdida de especies forestales de alto valor económico ocurrida en la extinta Reserva Forestal de Turén en donde, de acuerdo a Sánchez (1991) “se encontraban importantes poblaciones de caobas y cedros” y quien concluye en su análisis que la ocupación desordenada del territorio y la acción del estado a favor del desarrollo agrícola y en menoscabo del forestal y ambiental, han sido los responsables de su destrucción. Otra forma de explicar la pérdida de riqueza forestal se muestra en la evaluación de la desaparición de la cobertura forestal en la Reserva Forestal de Ticoporo, realizada por Pozzobon y Osorio (2002) quienes demuestran mediante imágenes satelitales, los cambios sufridos en la cubierta boscosa a lo largo de 38 años, pasando de 171.171,5 ha. en 1963 a 39.740,8 ha. en 2001, es decir una alarmante disminución del 77%.

En diferentes bosques de galería del estado Portuguesa Stergios *et al.* (1998) encontraron 115 especies de árboles contados en parcelas y transecciones, y medidos entre DAP > 2,5 > 10 cm. En aquellas parcelas en las que se midieron

los árboles a partir de 2,5 cm. la diversidad fue mayor, pues se encontró una especie diferente cada 4,43 árboles, mientras que en las mediciones a partir de 10 cm., de cada 9,7 árboles solo una especie fue diferente.

En el humedal del estado Apure, Castroviejo y López (1985) en su estudio fotosociológico de la sabana listan 327 especies, 208 géneros y 81 familias de plantas leñosas, arbustivas y herbáceas. Galán de Mera *et al.* (2006) también estudian la riqueza de especies y de asociaciones fitosociológicas en bosques y arbustales, arbustales ribereños, pastizales, comunidades helofíticas, pleustohelófitos, pleustófitos e hidrófitos e hidrófilas. Rial (2009) redefine el concepto de planta acuática, considerando las ecofases e incluye en su catálogo 197 especies principalmente herbáceas, pertenecientes a 122 géneros y 56 familias, con predominio en un 30% de poaceas y ciperaceas.

No hemos encontrado listas de diversidad de plantas de la subregión **sabanas de altillanura seca arenosa eólica, FV3c**, a pesar que se han llevado a cabo en ella, algunas caracterizaciones de la relación entre las formaciones vegetales y los suelos (Schargel y Aymard 1993), o de la fenología de algunas especies de este sector del llano y el tipo e intensidad de la inundación, suelos y paisaje (Ramia 1977).

Región Guayana norte

Los bosques de los alrededores de Upata pertenecientes a la subregión **sabanas arbustivas orientales del norte de la Guayana, FV6b**, albergan 85 especies de árboles/ha con diámetros a la altura del pecho > 20 cm, incluyendo tres especies de palmas (Veillon 1997). Hay que resaltar que los bosques referidos, según menciona el autor no son bosques primarios, sino afectados y reducidos en mayor o menor grado por la quema, la extracción de productos forestales ocasionales y el pastoreo.

Región Orinoco-Delta

En los **bosques, arbustales y herbazales inundables del Corredor Bajo Orinoco**, subregión **FV9b**, la evaluación preliminar de la diversidad de plantas de los bosques ribereños de la Reserva de Fauna Silvestre y Zona Protectora de la Tortuga Arrau muestra la existencia de 50 especies de árboles con DAP > 10 cm en transecciones perpendiculares al río. Los tipos de vegetación encontrados fueron: bosques ribereños estacionalmente inundables, sabanas arboladas, bosques bajos, vegetación herbácea sobre lajas y vegetación herbácea sobre islas de arena (Delgado y Madriz 2007). En los alrededores de Cabruta y Caicara, en ambas márgenes del río Orinoco, Díaz (2009) diferenció ocho tipos de vegetación y 110 especies agrupadas en 49 familias de plantas



J. C. Señaris.

superiores. Un nivel similar de riqueza se reportó en los bosques del río (Rosales 1989), mientras que en las márgenes de los 200 km. al final del bajo Orinoco su cifra aumenta hasta las 319 especies (Díaz y Rosales 2006).

Región Llanos

La vegetación de la subregión **sabanas de galerías, FV10a**, no difiere en mucho de aquella en subregiones circundantes: sabanas, bosques tropófilos, matorrales, palmares y bosques de galería. Berroterán (1985,1988) reportó 95 especies de plantas en parcelas dispuestas en estos ambientes, 33 de las cuales son gramíneas. Ramia (1993, 1997) catalogó casi un centenar de especies en sus transecciones sobre paisaje de colinas y en paisaje de galerías El Pao.

En la subregión **FV10c, sabanas de llanos orientales** se han hecho colecciones botánicas como parte de los estudios de impacto ambiental para la industria petrolera, pero las listas no han sido publicadas. Algunas compilaciones de la fitodiversidad local provienen del trabajo de Pittier (1942) quien describió los tipos de vegetación de la Mesa de Guayana y de los llanos del sur de Anzoátegui, las descripciones están acompañadas de listas de especies para cada sector o formación, que en su momento fueron denominadas: sabana de saetas, sabanas anegadizas, morichales, morichales secos, matas, vertiente al norte, río Cari y Pariaguán.

NIVEL MUY BAJO

Región Llanos

A pesar del interés botánico y ecológico que tienen las **sabanas de altillanura seca**, subregión **FV3b**, no contamos con ninguna lista de plantas típicas de sus comunidades vegetales. Sólo se conoce, por los testimonios escritos de botánicos y ecólogos vegetales, que son poco diversas y que en ellas hay algo de influencia de la flora guayanesa. La de Aristeguieta (1968 a), es la primera referencia acerca de la composición de los morichales al norte del Orinoco, concretamente en la subregión **FV10b, sabanas de altos llanos centrales**, en donde se totaliza para la época 193 especies diferentes. En los sabanales próximos al Orinoco en el sur del estado Anzoátegui, Dezzeo *et al.* (2008) reportaron baja diversidad (56 especies de plantas con $DAP \geq 5$ cm), pocas de ellas con Índice de Importancia alto en determinados ambientes típicos de esta subregión. Por ejemplo, en el bosque ribereño encontraron 21 especies entre hierbas y árboles, en el bosque semidecídúo 48, en el morichal 39, mientras que en las sabanas arbustivas densas y en las arbustivas ralas encontraron 19 y 11, respectivamente. Otra lista de plantas proviene de Montes *et al.* (1987) con 378 especies

del Parque Nacional Aguaro Guariquito; en tanto que en el estudio de suelos y vegetación en dos toposecuencias cercanas a Calabozo, estado Guárico, Montes y San José (1995) observaron 515 especies, de las cuales, 243 crecen en el bosque estacional de galería, siendo este el ambiente más diverso, mientras que en los palmares estacionalmente inundados de *Copernicia tectorum* apenas se reportaron 79 especies. Ponce *et al.* (1994) encontraron 59 especies de plantas a lo largo de una toposecuencia de 900 m., otros reportes de flora de estas sabanas poco diversas aparecen en Susach (1989) y Blydenstein (1961, 1962, 1963).

ESPECIES ENDÉMICAS

En la Figura 5.6 se muestra un mapa con el nivel de concentración de endemismos en cada una de las subregiones de la cuenca del Orinoco.

Colombia

En Colombia el análisis de las especies endémicas se realizó en función de las especies con algún grado de amenaza. En este contexto, la familia Chrysobalanaceae con el mayor número de especies amenazadas en la región de la Orinoquía colombiana cuenta con tres especies endémicas: *Hirtella adenophora*, *Hirtella maguirei* y *Hirtella vesiculosa* y tan solo *H. maguirei* ha sido reportada en un área protegida (Serranía de la Macarena).

En cuanto a aspectos geográficos y de distribución, del total de especies aquí reportadas, el 35% son especies endémicas de Colombia, mientras que el porcentaje restante son taxa que además de estar en Colombia, se extienden más allá de la región del escudo Guayánaes compartido por Colombia y Venezuela, a otros países con distribución andina y Caribe (anexo 6). De las especies endémicas o con área de distribución muy restringida, más del 75% se ubican en una categoría de riesgo VU y NT.

Por otro lado, a nivel de país, el porcentaje de especies que sólo pertenece a la Orinoquía colombiana corresponde al 35% del total (26 especies) mientras que la proporción restante está compartida con otras regiones de Colombia. Diez especies son exclusivas de Colombia y de la Orinoquía colombiana, siendo el departamento del Meta el territorio con más endemismos y especies bajo alguna categoría de riesgo (Tabla 5.1).

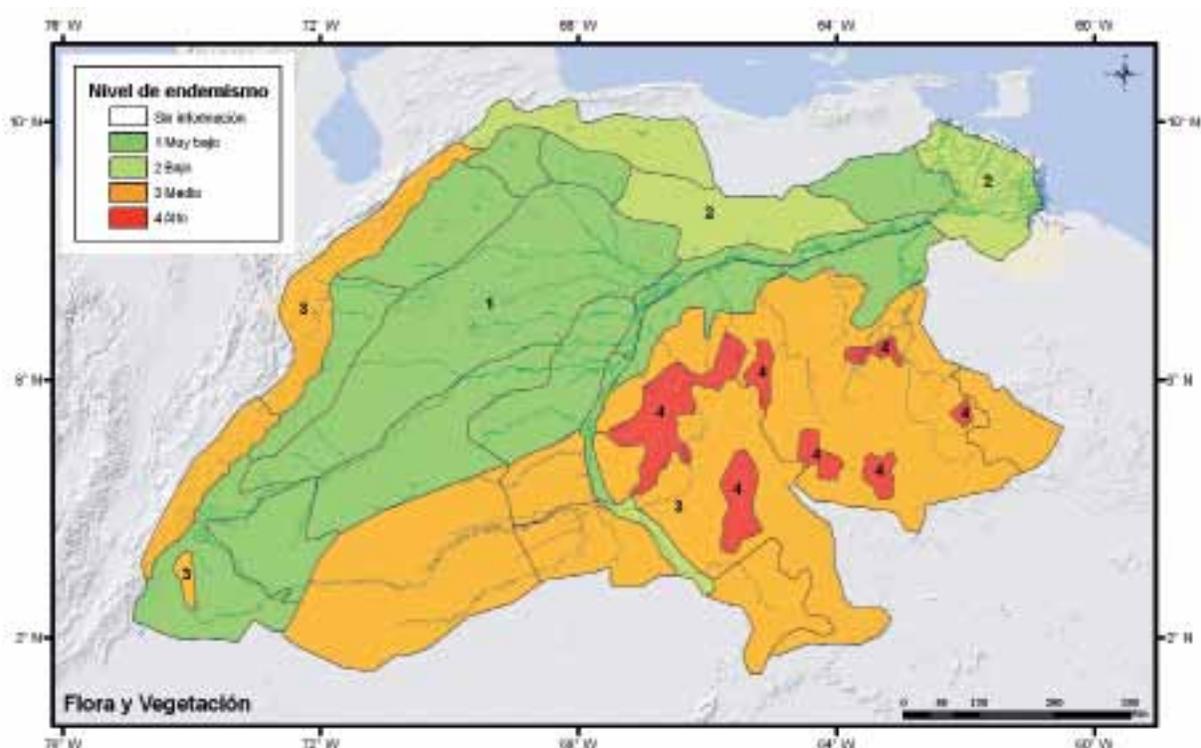


Figura 5.6 Endemismos: flora y vegetación.

Tabla 5.1 Especies endémicas y exclusivas de la Orinoquia colombiana.

Familia	Especie	Categoría	Criterio	Distribución global	Depto.	Altura (m) (Mín, Máx)
Chrysobalanaceae	<i>Hirtella maguirei</i>	CR	B1ab(i,ii,iii)	COL	Meta	360 490
Lecythidaceae	<i>Eschweilera cabrerana</i>	EN	B1ab(iii)	COL	Meta	500 1900
Acanthaceae	<i>Aphelandra schieferae</i>	VU		COL	Meta	300 900
Asteraceae	<i>Espeletia tapirophila</i>	VU	D2	COL	Meta	3000 3400
	<i>Libanothamnus tamanus</i>	VU	D2	COL	Arauca	3300 3460
Chrysobalanaceae	<i>Hirtella adenophora</i>	VU	D2	COL	Meta	850 1000
	<i>Hirtella vesiculosa</i>	VU	D2	BRA?, COL	Guainía	0 1000
Orquidaceae	<i>Restrepia metae</i>	VU	D2, B1abiii	COL	Meta	0 550
Zamiaceae	<i>Zamia melanorrhachis</i>	LC		COL	Meta	0 1300
Asteraceae	<i>Diplostephium fosbergii</i>	NT		COL	Meta	3200 3300



Venezuela

NIVEL ALTO

Región Guayana sur

Los ecosistemas tepuyanos de las subregiones, **FV7b1, herbazales, arbustales y bosques montanos de los tepuyes occidentales**, y, **FV7b2, herbazales, arbustales y bosques montanos de los tepuyes orientales**, fueron señalados como áreas de importancia debido a su nivel de endemismo, a su riqueza y a la existencia de procesos ecológicos y evolutivos (Conservation International 2003). Se sabe que el número de especies endémicas aumenta, en el caso de las cimas tepuyanas, en función del área del cerro, la diversidad de hábitats y la distancia a otros cerros (Steyermark y Maguire 1984b). Hasta 1984(b), Steyermark y Maguire habían reportado en las cimas del Marahuaca tepui 17 plantas endémicas de unas 140 especies, obtenidas de las primeras 659 colecciones botánicas hechas en la región. Steyermark (1986, 1979a, 1979b) con una abundante información producto de sus años de exploración de la Guayana, determinó los niveles de endemismo a nivel genérico, las relaciones entre las plantas guayanesas endémicas y la existencia de los refugios pleistocénicos, además de la especiación y el endemismo en los tepuyes.

NIVEL MEDIO

Región Andes altos

En los **bosques, arbustales y páramos del orobioma andino semihúmedo**, subregión **FV5a**, Briceño y Morillo (2002, 2006), catalogaron 68 especies de monocotiledóneas endémicas y 319 de dicotiledóneas para los páramos venezolanos; en tanto que Morillo y Briceño (2000) determinaron que una de las más importantes familias del ambiente páramo, Asteraceae, incluye 62 especies endémicas. Kelly *et al.* (1994) reportaron 219 taxa en 1,5 ha, señalando que el 44% de la flora encontrada está restringida al norte de Colombia y Venezuela y el 25% es endémica de Venezuela.

Región Guayana sur

En la subregión **sabanas, bosques y arbustales de la altiplanicie Gran Sabana**, o unidad **FV7a**, Picon (1995) estimó 310 especies estrictamente endémicas del área de la Gran Sabana. Berry *et al.* (1995) señala 2.322 taxa presentes en la flora de Pantepui, de las cuales 766 (33 %) son endémicas de la provincia de Pantepui; pero si se determina el nivel de endemismo específico de la Guayana venezolana, la cifra asciende a 1.088 (47%). Berry (*op cit*) mencionan que Chimantá es el tepui de esta subregión con el mayor número

de endemismos (99 especies) valor relacionado con su amplia superficie, su gran desnivel entre base y topes y sus numerosos hábitats. Para Conservation International (2003) la Gran Sabana se destaca como zona de importancia para la flora debido a su alto grado de endemismo, especies amenazadas y ocurrencia de procesos ecológicos y evolutivos.

La porción más occidental de la subregión **FV7c, bosques húmedos de la Guayana oriental**, ocupa o alcanza el noroeste del estado Amazonas. Parte de esta zona está comprendida en el "Atures refuge" (Steyermark 1982), que equivale al ACE (Atures centre of endemism) (Gröger y Barthlott 1996) y representa un punto importante de endemismo entre las provincias fitogeográficas de los Llanos y de la Guayana central. 35 especies han sido consideradas endémicas de los ambientes de lajas o *inselbergs*, según Gröger (1994), quien señala a los afloramientos graníticos como portadores de un alto porcentaje de elementos eco-endémicos, o lo que es lo mismo, especies que pueden tener una amplia distribución geográfica, pero que están restringidas a hábitats muy particulares, tanto así que, citando a Huber y Frame (1989) considera a estos afloramientos como uno de los cinco centros de endemismo más importantes de Venezuela.

Región Amazonas

Existen pocas referencias bibliográficas sobre el grado de endemismo de la subregión **bosques húmedos de la Guayana occidental, FV7d**. Sin embargo, suele citarse como medianamente endémica debido a la extensión de sus ambientes con suelos de arenas blancas y alta precipitación. Por ejemplo, las sabanas y bosques que rodean al cerro Yapacana albergan 24 especies exclusivas de ese sector de las tierras bajas amazónicas (Berry *et al.* 1995).

El mayor porcentaje de endemismos en la subregión **sabanas inundables de arenas blancas Inírida-Atabapo, o FV8**, está asociado a los ecosistemas pobres en nutrientes sobre arenas blancas, con baja capacidad de retención de agua y cationes. Berry *et al.* (1995) anotaron 22 especies endémicas para la cuenca del río Atabapo.

Para los **bosques en áreas de afloramientos**, subregión **FV12**, Conservación Internacional (2003) ha señalado la importancia biológica de las cuencas de los ríos Cuao y Sipapo, con base en su riqueza y endemidad vegetal y llama la atención acerca del bajo nivel de conocimiento científico y la alta necesidad de inventarios biológicos.

No existen datos del nivel de endemismo en los **bosques húmedos del alto Orinoco**, subregión **FV13**. Sin embargo



C. Lasso.

se presupone que aún tratándose de bosques de tierras bajas, por la multiplicidad de ambientes edáficos, de paisajes y de valores de precipitación el endemismo ha de ser de carácter medio.

NIVEL BAJO

Región Orinoco-Delta

Solo dos plantas con flores son endémicas estrictas de la subregión **bosques y herbazales del Delta, FV9a** según Berry *et al.* (1995).

Región Llanos

De las **sabanas de llanos altos centrales**, subregión **FV10b**, concretamente del Parque Nacional Aguaro-Guariquito provienen las endémicas *Calyptracarya montesii*, *Calyptracarya delascioi*, *Borreria aristeguietana*, *Selaginella albomarginata*, *Rhynchospora papillosa* y *Stilpnopappus pittieri*, según el catálogo de las plantas de los Llanos (Duno *et al.* (2007). Por otra parte, Riina *et al.* (2007) mencionan la presencia de 11 especies endémicas en la subregión (estados Anzoátegui y Guárico).

Región Cordillera Costa

Del sector cordillerano de los **bosques montanos y submontanos de la Cordillera de la Costa**, subregión **FV11** no se conocen listados de plantas endémicas. En el extremo oeste de la subregión, Steyermark (Sierra Club y Consejo de Bienestar Rural 1976) reconoció la importancia biológica de los extensos bosques nublados al sur de Humocar Alto y Terepaima, en los que concurren las floras de las cordilleras andina y de la Costa, con numerosas plantas endémicas como *Psychotria manareana*, *P. terepaimensis*, *Hoffmannia larensis*, *Talauma dodecandra*, *Simira myriantha* y una rara especie del género *Tapirira*, además de muchas otras que encuentran aquí el límite oriental de su distribución.

NIVEL MUY BAJO

Región Andes-piedemonte

No se conocen reportes de especies endémicas de la subregión **bosques semicaducifolios y arbustales xerofíticos del piedemonte andino norte, FV1a**.

La subregión **bosques semicaducifolios del piedemonte andino medio, FV1b** está cubierta en gran parte por bosques montanos y submontanos que contienen, según Steyermark (Sierra Club y Consejo de Bienestar Rural 1976) bosques ricos y diversificados, con especies raras y endémicas, como *Gettarda bernardii* y *Palicourea canaguensis*.

No se ha producido una lista concreta de plantas endémicas de la subregión **bosques siempreverdes del piedemonte andino sur, FV1c**, no obstante, disponemos de la enumeración de endemismos de Bono (1996): 81 taxa provenientes de los niveles basimontanos y montanos del estado Táchira, aunque algunas especies de esa lista pertenecen también a las vertientes que drenan al Lago de Maracaibo y no al Orinoco. Steyermark en el reporte sobre el estado de conservación de los bosques húmedos de Venezuela (Sierra Club y Consejo de Bienestar Rural 1976), señaló entre los bosques que requieren protección, aquellos que cubren las faldas surorientales de esta subregión debido al endemismo que se ha desarrollado en ellos. Son bosques que crecen sobre areniscas y que están emparentados con la flora de la cordillera oriental colombiana.

Región Llanos

La subregión **llanos inundables, o FV2**, ocupa una amplia superficie en los llanos venezolanos. Su condición climática biestacional y espectro ecológico es uniforme en relación a otras subregiones y su origen geológico es reciente, por lo cual su nivel de diversidad vegetal y endemismo es bajo. Aunque de pocas localidades, se conocen cuatro especies exclusivas del estado Portuguesa y dos de Barinas (Duno *et al.* 2007), entre ellas el perhuétano *Mouriri barinensis*, de madera valiosa y actualmente en peligro de extinción (Llamozas *et al.* 2003).

Las subregiones **sabanas de altillanura seca, FV3b**, y las **sabanas de altillanura seca arenosa eólica, FV3c**, ocupan parte del estado Apure, lugar de donde provienen 19 especies de plantas endémicas, lo que hace que este sea el Estado con mayor grado de endemismo del conjunto de los Estados llaneros en Venezuela (Duno *et al.* 2007).

Apenas se tiene conocimiento de tres especies endémicas en la subregión **sabanas de galeras, FV10a** y que comparten los Estados llaneros Guárico y Portuguesa (Duno *et al.* 2007), estas son: *Habenaria unellezii*, *Borreria aristeguietaeana* y *Matelea aristeguietae*; mientras que en la de **sabanas de llanos orientales, subregión FV10c**, casi toda incluida en el estado Monagas, se reportan cuatro endemismos: *Hymenocallis bolivariana*, *Tanaecium apiculatum*, *Phoradendron pachystachyum* y *Eriopidium strictum*.

Región Guayana norte

El endemismo de las **sabanas arboladas occidentales del norte de la Guayana, subregión FV6a**, es considerado muy bajo debido a que sus comunidades vegetales más extensas, sabanas y bosques tropófilos, están constituidas por especies de amplia distribución propias de los llanos y de las tierras bajas de la Guayana. Sin embargo, en los ambientes



J. C. Señaris.

sobre los domos o lajas graníticas que ocurren por toda su superficie se ha desarrollado una flora particular, cuyo grado de endemismo ronda el 24% (145 especies) del total de su flora conocida, que alcanza a 614 especies.

Ningún reporte de endemismo proviene de la subregión **sabanas arbustivas orientales del norte de la Guayana, FV6b**.

Región Delta Orinoco

Tampoco se conocen listas de especies endémicas de la subregión **bosques, arbustales y herbazales inundables del Corredor Bajo Orinoco, FV9b**.

Una parte de la subregión **FV9c, bosques, arbustales y herbazales inundables del Corredor Medio Orinoco**, es parte del “Atures refuge” o el “Atures centre of endemism” (ACE) de Gröger y Barthlott (1996) quienes encontraron 86 especies endémicas en estos ambientes rocosos, de las 614 que ocurren naturalmente en los inselbergs o lajas.

ESPECIES AMENAZADAS

En la Figura 5.7 se encuentran cada una de las biorregiones clasificada según el número de especies en alguna categoría de amenaza.

Colombia

De aproximadamente 1000 especies que han sido clasificadas hasta el momento en algún grado de vulnerabilidad o riesgo de amenaza en Colombia (según listas y libros rojos del Instituto Alexander von Humboldt), cerca del 7.5% (75 especies) se encuentra en la región de la Orinoquía (ver anexo 6), región que comprende desde las estribaciones de la Cordillera Oriental de los Andes y su prolongación en Venezuela, hasta la planicie de los Llanos en un conjunto de mesetas y enclaves edáficos, en los departamentos de Arauca, Casanare, Meta, Vichada, Guainía, Guaviare y parte de Vaupés.

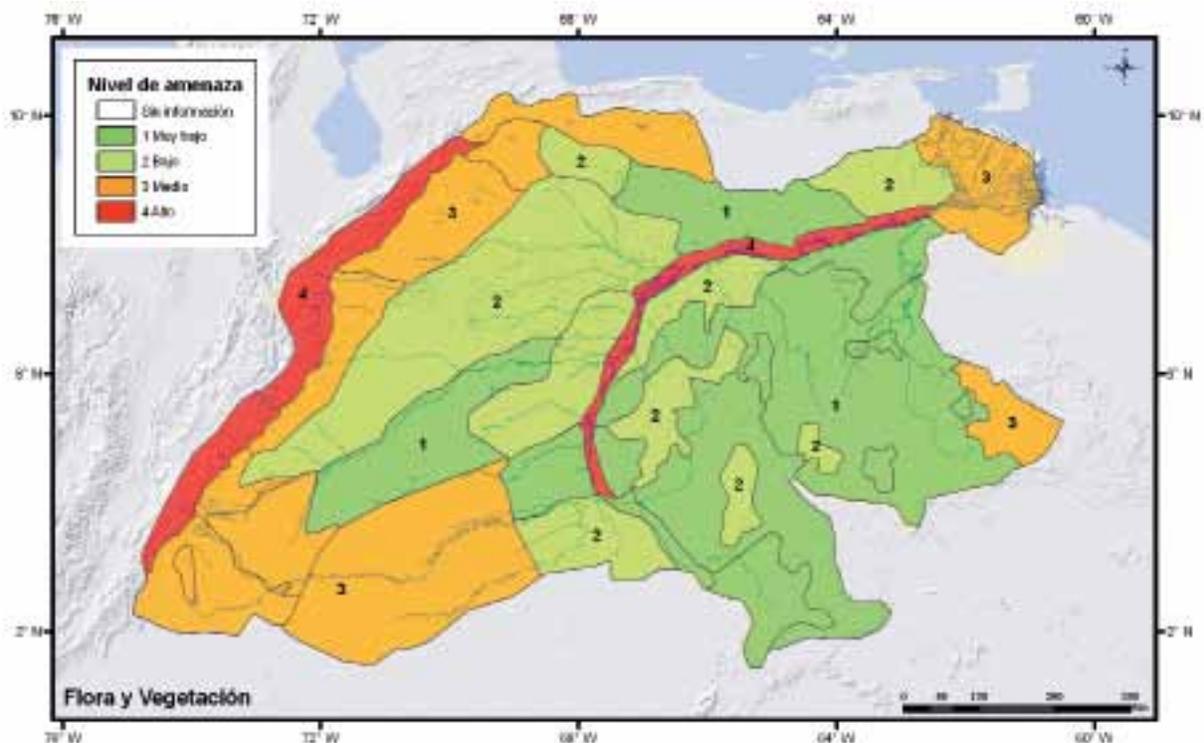


Figura 5.7 Especies amenazadas: flora y vegetación.



C. Lasso.

Del total de especies registradas, tres están bajo la categoría CR (4.05%): *Espeletia oswaldiana* (CR, B1 ab (iii))⁵, *Hirtella maguirei* (CR, B1 ab (i,ii,iii)) y *Aniba perutilis* (CR, A2cd). Estas tres especies son exclusivas para Colombia, con una distribución típicamente andina, y tan solo *H. maguirei* tiene una distribución restringida al pie de monte de la cordillera Oriental (Meta, municipio de Mesetas), entre los 300 y 500 m.s.n.m. Las dos especies de árboles (*H. maquirei* y *A. perutilis*) están en categoría CR, son especies de importancia maderable, por lo cual además de las amenazas comunes de hábitat, sus poblaciones han disminuido por el uso de la madera.

Los taxa en categoría VU, representan el 20% (15 especies), lo que indica que estos taxa enfrentan un moderado riesgo de extinción o deterioro poblacional a mediano plazo, en gran medida por la reducción en el tamaño de la población y en el rango de distribución geográfica (UICN, 2001). Cerca del 37% (28 especies) de las especies evaluadas están en una categoría NT (Figura 5.8), indicando que este gran porcentaje de especies podrían estar amenazadas (VU) en

un futuro cercano de no implementarse medidas para su conservación.

Con un total de 13 especies, la familia Chrysobalanaceae, resulta ser la familia con el mayor número de especies amenazadas en la región, donde *Hirtella maguirei* (CR), *Parinari pachyphylla* (EN), *Hirtella adenophora*, *Hirtella vesiculosa*, *Licania lasserii* y *Licania silvae* (VU) son las especies con poblaciones más amenazadas. En general, Las Chrysobalanaceae son una familia de árboles y arbustos, de distribución tropical y subtropical, donde la mayoría de sus especies prefiere los bosques de tierras bajas, de suelos bien drenados y pantanosos. Sin embargo, las especies de los géneros *Licania*, *Couepia* y *Parinari* son con frecuencia miembros del dosel (Prance y White 1998). Para Colombia se han reportado 5 géneros y un total de 121 especies, cuyas amenazas principales son la tala, la deforestación, la conversión de tierras para agricultura o ganadería (en menor grado para urbanización) y en algunos casos la sobreexplotación maderera (Calderón *et al.* 2002).

En cuanto a la importancia en función del número de especies amenazadas, las familias con mayor riesgo son Chrysobalanaceae, Asteraceae, Palmae y Orchidaceae (Figura 5.9).

5 Recomendación de acciones para su conservación asociada a la evaluación de riesgo en los libros rojos.

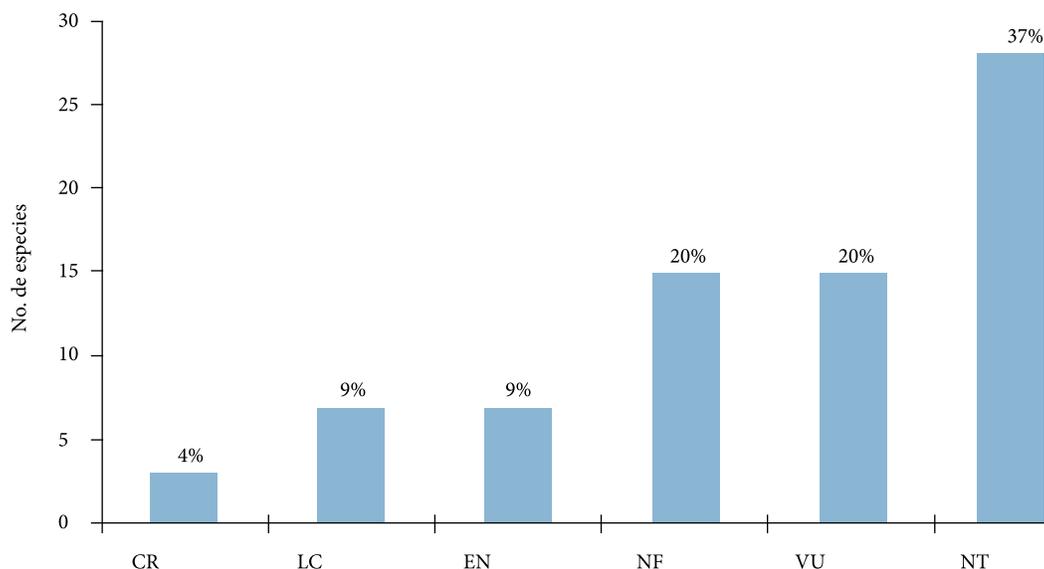


Figura 5.8 Distribución porcentual de las especies amenazadas de la Orinoquía colombiana según categorías de riesgo de la UICN (CR, En peligro Crítico; EN, En peligro; VU, Vulnerable; NT, Casi Amenazado; LC Preocupación Menor; NE, No evaluado, pero con datos de reducción y peligro de poblaciones a nivel regional).



J. C. Señas.

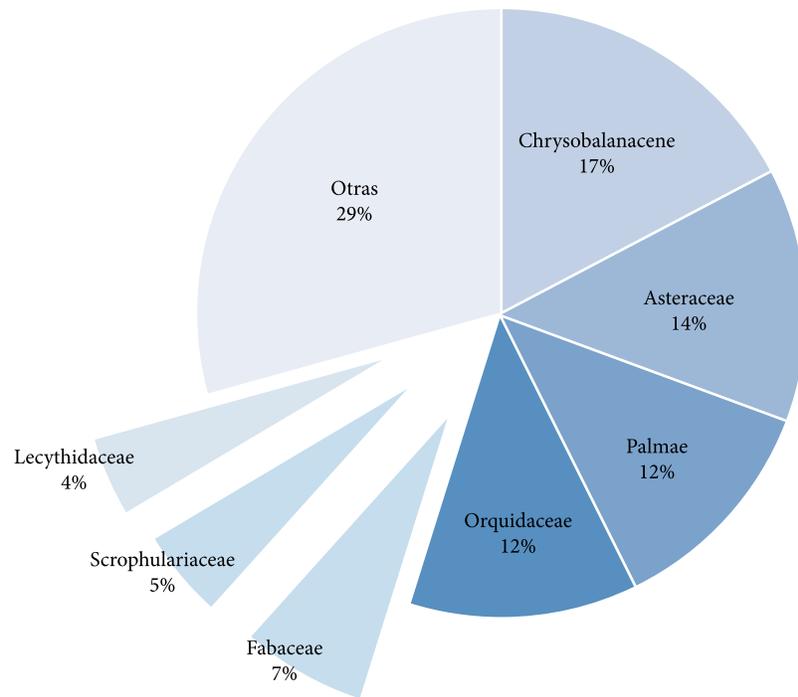


Figura 5.9 Familias de plantas con el mayor número de especies en categorías de amenaza en la región de la Orinoquia.

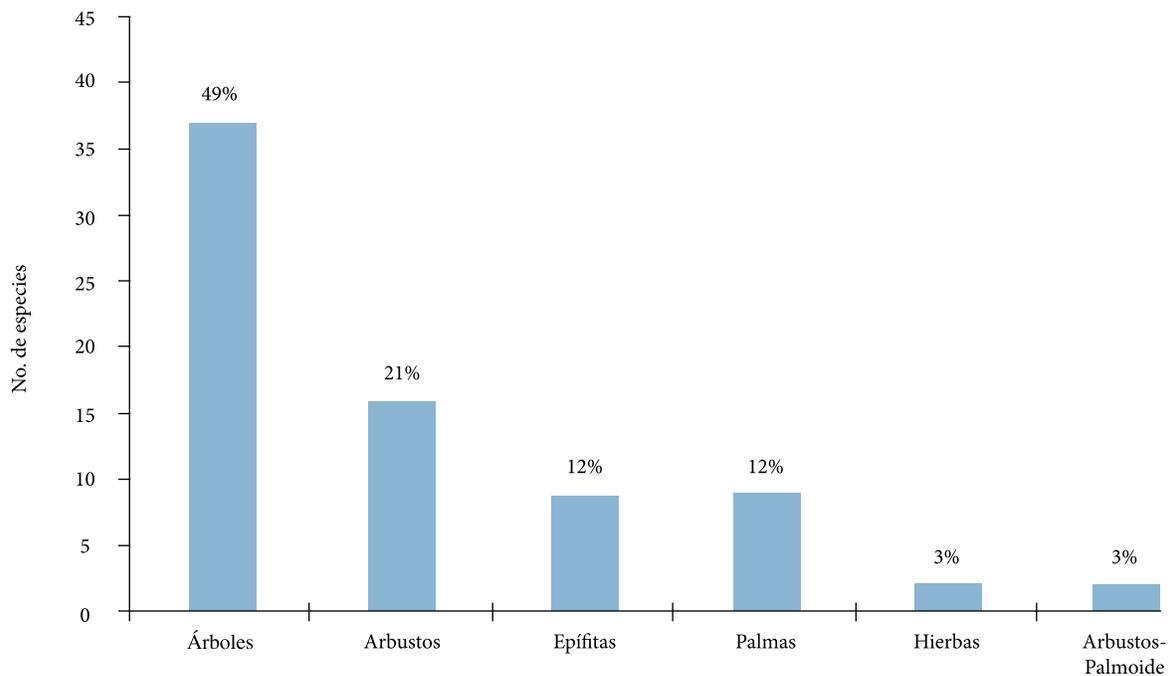


Figura 5.10 Formas de vida con la mayor proporción de especies bajo alguna categoría de riesgo.



C. Lasso.

Las Asteraceae están representadas por 10 especies, entre frailejones y otros arbustos de zonas altoandinas y paramunas, que se ubican principalmente en las zonas por encima de los 3000 m.s.n.m. de la cuenca del Orinoco, en los departamentos de Meta, Arauca y Casanare, en los límites con Boyacá y Cundinamarca. *Espeletia oswaldiana* (CR), *E. cabrerensis*, *E. tapirophila* y *Libanothamnus tamanus* (VU) son especies endémicas y muy amenazadas de la parte alta de la gran cuenca. Para Palmae y Orchidaceae se reportan 9 especies con algún grado de amenaza. Orquídeas como *Masdevallia discolor*, *Cattleya schroederiae* y *Restrepia metae* son las más vulnerables (bajo la categoría VU), con distribución restringida.

De estas 26 especies, seis (*Hirtella vesiculosa*, *Licania lasserii* (VU); *Acioa schultesii*, *Leopoldinia piassaba* (NT); *Bowdichia virgilioides* y *Dypterix odorata* (NE)), son especies que además de estar presentes en Colombia, se distribuyen en otros países de la región, como Brasil, Venezuela, Surinam y Las Guayanas.

En relación a la distribución altitudinal, 68% del total de especies reportadas para la Orinoquia presenta una distribución probable inferior a los 1000 m.s.n.m., es decir que la mayoría de las especies en algún grado de vulnerabilidad en la región se localiza en zonas de tierras bajas.

Por otro lado, los árboles son la forma de vida más amenazada en la región de la Orinoquia, cerca de 49% de las especies bajo un riesgo de amenaza son árboles. Estos son seguidos por los arbustos, epífitas y palmas (Figura 5.10).

Por otro lado, con el fin de identificar asociaciones funcionales entre la categoría de riesgo y los distintos rasgos de distribución geográfica, conservación *in situ*, y forma de vida, se realizó un análisis de contingencia con las categorías de riesgo como criterio de clasificación utilizando el estadístico Chi-cuadrado (Infostat 2010) y un Análisis de Correspondencia Multiple ACM (Infostat 2010), un tipo de análisis multivariado que permite visualizar las asociaciones entre variables de tipo categórico, y que gráficamente muestra un biplot donde se representa la asociación entre las variables, en este caso los rasgos con respecto a las categorías de riesgo.

De acuerdo a los resultados de este análisis, el estado de riesgo de las especies de la Orinoquia está asociado a rasgos de distribución geográfica, como la exclusividad para el país, y el endemismo o restricción de área de distribución, además de la presencia o no de áreas protegidas en el rango de acción de las especies amenazadas, así como

también de la forma de vida de las especies en cuestión. La categoría CR está asociada a especies con forma de vida arbustiva y herbácea que presentan distribuciones geográficas restringidas y endémicas para Colombia, con una representatividad del 100% de las especies evaluadas en este reporte. También se hace evidente una asociación entre esta categoría con la ausencia de las especies en áreas bajo conservación (66.67% de las especies CR no están en este tipo de áreas). Igualmente es relevante la asociación entre las especies vulnerables y casi amenazadas (NT) con la ausencia de estas especies en figuras de protección *in situ* (53% y 95% respectivamente del total de cada categoría) además de ser especies que son exclusivas de la región Orinoquia (40% (NT); 53% (VU)) y de Colombia (83% (NT); 77% (VU)).

La categoría EN aparece a especies de árboles (63%) y palmas (25%), presentes en áreas protegidas (75%), pero que no son necesariamente endémicas ni exclusivas de la región de la Orinoquia. Por esta razón, muy seguramente el estado de peligro de las poblaciones de estas especies no se debe a su protección ni a su área de distribución, pues la mayoría está protegida y no es endémica, sino al uso, que para este reporte no fue tenido en cuenta porque la información no es suficiente para el total de las especies reportadas. Sin embargo es muy posible por los antecedentes del país, que estas especies en la Orinoquia estén en peligro por disminución poblacional debido a la tala por uso maderable. Las especies bajo la categoría NE, fueron reportadas aquí debido a consenso de expertos en la región Orinoquia en talleres regionales del proyecto ECOPETROL-IAvH (2010), y para el caso es una categoría no evaluada que está representada por especies no exclusivas del país, ni de la Orinoquia, así mismo tampoco son endémicas y no están reportadas en CITES, pero sus poblaciones están siendo diezmadas a nivel local por su uso y la fragmentación del hábitat. La categoría de riesgo LC está asociada a especies epífitas (43%), y en protección por CITES (72%), sin embargo es una categoría cuyas especies están fuera de áreas de protegidas (100%).

De esta manera con este análisis, es posible afirmar la relevancia de realizar a nivel regional la revisión *in situ* del estado actual de las especies bajo categorías como NT o LC, cuyos atributos especiales de distribución y forma de vida son de alto riesgo, como es el caso de los endemismos y los rasgos de crecimiento relacionados con arbustos y hierbas, de especies que al momento no están en planes de manejo, ni en áreas protegidas, ni bajo algún aspecto legal de protección en la región de la Orinoquia colombiana, ya que su cambio de categoría a en peligro y en peligro crítico puede ser inminente, de acuerdo a los patrones encontrados en estos análisis, sin adicionar el caso de uso.



J. C. Señaris.

Venezuela

A continuación se listan las especies de plantas superiores de la cuenca venezolana del río Orinoco incluidas en alguna categoría de amenaza: CR en peligro crítico; EP en peligro; VU vulnerable (UICN 1994), según datos del Libro rojo de la flora venezolana (Llamoza *et al.* 2003).

NIVEL ALTO

Región Andes altos

Subregión **bosques, arbustales y páramos del orobioma andino semihúmedo FV5a.**

<i>Bejaria tachirensis</i> A.C. Sm.	VU
<i>Dicksonia sellowiana</i> (Presl) Hook.	
<i>Equisetum giganteum</i> L.	
<i>Cochlidium pumilum</i> L.E. Bishop	
<i>Plagiogyria semicordata</i> (C. Presl) H. Christ	
<i>Retrophyllum rospigliosii</i> (Pilg.) C.N. Page	
<i>Saurauia oroquensis</i> Soejarto	EP
<i>Drosera cendeensis</i> Tamayo y Croizat	
<i>Geranium jahnii</i> Standl.	VU
<i>Gustavia macarenensis</i> Philipson subsp. <i>paucisperma</i> S.A. Mori	
<i>Talauma venezuelensis</i> G. Lozano	EP
<i>Prestoea acuminata</i> (Willd.) H.E. Moore var. <i>acuminata</i>	VU
<i>Acineta cryptodonta</i> Rchb. f.	
<i>Ceroxylon vogelianum</i> (Engel) H. Wendl.	EP

Región Delta Orinoco

Subregión **bosques, arbustales y herbazales inundables del Corredor Bajo Orinoco, o FV9b.**

<i>Albizia barinensis</i> Cárdenas	VU
<i>Brassia macrostachya</i> Lindl.	
<i>Couma utilis</i> (Mart.) Müll.	
<i>Cynoches chlorochilon</i> Klotzsch	EP
<i>Desmoncus polyacanthos</i> Mart. var. <i>polyacanthos</i>	VU
<i>Enterolobium cyclocarpum</i> (Jacq.) Griseb.	

<i>Hymenaea courbaril</i> L.	VU
<i>Jacaranda orinocensis</i> Sandwith	
<i>Mauritia flexuosa</i> L.f.	
<i>Myrocarpus venezuelensis</i> Rudd	EP
<i>Ocotea cymbarum</i> Kunth	VU
<i>Pachira quinata</i> (Jacq.) W.S. Anderson	
<i>Peltogyne floribunda</i> (H.B.K.) Pittier	
<i>Pereskia guamacho</i> F.A.C. Weber	EP
<i>Uladendron codesuri</i> Marc.-Berti	
<i>Vitex capitata</i> Vahl	VU

Subregión **bosques, arbustales y herbazales inundables del Corredor Medio Orinoco, FV9c.**

<i>Acacallis cyanea</i> Lindl.	VU
<i>Catasetum bergoldianum</i> Foldats	EP
<i>Catasetum gomezii</i> G. Romero y Carnevali	VU
<i>Catasetum longifolium</i> Lindl.	
<i>Catasetum pileatum</i> Rchb.f.	EP
<i>Catasetum tapiriceps</i> Rchb. f.	VU
<i>Cattleya lawrenciana</i> Rchb.f.	CR
<i>Cattleya violacea</i> (Kunth) Rolfe	VU
<i>Coryanthes cataniapoensis</i> G. Romero y Carnevali	EP
<i>Coryanthes pegiae</i> G. Romero	CR
<i>Couma utilis</i> (Mart.) Müll.	VU
<i>Desmoncus polyacanthos</i> Mart. var. <i>polyacanthos</i>	
<i>Ecclinusa parviflora</i> Pennington	EP
<i>Enterolobium cyclocarpum</i> (Jacq.) Griseb.	VU
<i>Enterolobium schomburgkii</i> Benth.	
<i>Epidendrum stamfordianum</i> Bateman	
<i>Galeandra devoniana</i> R.H. Schomb. ex Lindl.	
<i>Galeandra macroplecta</i> G. Romero y Warford	
<i>Hydrochorea marginata</i> (Benth.) R.C. Barneby y Grimes	
var. <i>scheryi</i> R.C. Barneby y Grimes	
<i>Hymenaea courbaril</i> L.	



C. Lasso.

<i>Jacaranda orinocensis</i> Sandwith	VU
<i>Lessingianthus morilloi</i> (V.M. Badillo) H. Rob.	CR
<i>Mandevilla steyermarkii</i> Woodson	VU
<i>Mauritia flexuosa</i> L.f.	
<i>Merremia maypurensis</i> Hallier f.	
<i>Ocotea cymbarum</i> Kunth	
<i>Ouratea chaffanjonii</i> (van Tieghem) Sastre	
<i>Pitcairnia pruinosa</i> H.B.K.	
<i>Schomburgkia heidii</i> Carnevali	
<i>Sparattosperma leucanthum</i> (Vell.) K. Schum.	VU
<i>Vitex capitata</i> Vahl	

NIVEL MEDIO

Región Andes-piedemonte

Subregión **bosques semicaducifolios y arbustales xerofíticos del piedemonte andino norte, FV1a.**

<i>Albizia barinensis</i> Cárdenas	VU
<i>Albizia niopoides</i> (Spruce ex. Benth.) Burkart var. <i>niopoides</i>	
<i>Caesalpinia granadillo</i> Pittier	
<i>Carapa guianensis</i> Aubl.	
<i>Cedrela odorata</i> L.	
<i>Centrolobium paraense</i> Tul.	EP
<i>Cynoches chlorochilon</i> Klotzsch	
<i>Drosera cendeensis</i> Tamayo y Croizat	
<i>Enterolobium cyclocarpum</i> (Jacq.) Griseb.	VU
<i>Enterolobium schomburgkii</i> Benth.	
<i>Euterpe precatória</i> Mart. var. <i>longevaginata</i> (Mart.) Henderson	
<i>Geonoma interrupta</i> (Ruiz y Pav.) Mart. var. <i>interrupta</i>	
<i>Hymenaea courbaril</i> L.	
<i>Hyospathe elegans</i> Mart.	
<i>Marsdenia condensiflora</i> S.F. Blake	
<i>Pachira quinata</i> (Jacq.) W.S. Anderson	
<i>Pseudosamanea guachapele</i> (Kunth) Harms.	

<i>Pterocarpus acapulcensis</i> Rose	VU
<i>Roystonea oleracea</i> (Jacq.) O.F. Cook var. <i>oleracea</i>	
<i>Sabal mauritiiformis</i> (H. Karst.) Griseb. Ex H. Wendl.	
<i>Samanea saman</i> (Jacq.) Merrill	CR
<i>Swietenia macrophylla</i> King	
<i>Trichilia maynasiana</i> C. DC. subsp. <i>maynasiana</i>	VU
<i>Vitex capitata</i> Vahl	
<i>Wettinia praemorsa</i> (Willd.) Wess. Boer	

Subregión **bosques Semicaducifolios del piedemonte Andino Medio, FV1b.**

<i>Albizia barinensis</i> Cárdenas	VU
<i>Anguloa hohenlohii</i> Morren	EP
<i>Bactris setulosa</i> H. Karst.	VU
<i>Banisteriopsis acapulcensis</i> (Rose) Small var. <i>llanensis</i> B. Gates	
<i>Carramboa trujullensis</i> (Cuatrec.) Cuatrec.	
<i>Cattleya mossiae</i> Hook.	EP
<i>Centrolobium paraense</i> Tul.	VU
<i>Encyclia cordigera</i> (H.B.K.) Dressler	
<i>Enterolobium cyclocarpum</i> (Jacq.) Griseb.	
<i>Enterolobium schomburgkii</i> Benth.	
<i>Epidendrum leucochilum</i> Lindl.	
<i>Epidendrum stamfordianum</i> Bateman	VU
<i>Geonoma undulata</i> Klotzsch	
<i>Guzmania monostachya</i> (L.) Rusby ex Mez.	EP
<i>Habenaria unellezii</i> Foldats	
<i>Myrospermum frutescens</i> Jacq.	VU
<i>Ormosia macrocalyx</i> Ducke	
<i>Pereskia guamacho</i> F.A.C. Weber	
<i>Pterocarpus acapulcensis</i> Rose	
<i>Roystonea oleracea</i> (Jacq.) O.F. Cook var. <i>oleracea</i>	
<i>Sabal mauritiiformis</i> (H. Karst.) Griseb. ex H. Wendl.	
<i>Samanea saman</i> (Jacq.) Merrill	
<i>Socratea exorrhiza</i> (Mart.) H. Wendl.	



J. C. Señaris.

<i>Stenomeria decalepis</i> Turcz.	VU
<i>Swietenia macrophylla</i> King	CR
<i>Syagrus sancona</i> H. Karst.	VU
<i>Tabebuia rosea</i> (Bertol.) DC.	
<i>Vitex capitata</i> Vahl	
<i>Wettinia praemorsa</i> (Willd.) Wess. Boer	

Subregión **bosques siempreverdes del piedemonte andino sur, subregión FV1c.**

<i>Aiphanes aculeata</i> Willd.	VU
<i>Enterolobium schomburgkii</i> Benth	
<i>Myrocarpus venezuelensis</i> Rudd	EP
<i>Peristeria violacea</i> (Josst) Foldats	
<i>Pseudosamanea guachapele</i> (Kunth) Harms	VU
<i>Samanea saman</i> (Jacq.) Merrill	

Región Guayana sur

Subregión **sabanas, bosques y arbustales de la altiplanicie Gran Sabana, FV7a.**

<i>Brassia macrostachya</i> Lindl.	VU
<i>Catasetum longifolium</i> Lindl.	
<i>Cattleya lawrenciana</i> Rchb.f.	CR
<i>Cattleya jenmanii</i> Rolfe	
<i>Cattleya violacea</i> (Kunth) Rolfe	VU
<i>Coryanthes feildingii</i> Lindl.	
<i>Coryanthes rutkisii</i> Foldats	
<i>Cycnoches chlorochilon</i> Klotzsch	EP
<i>Desmoncus polyacanthos</i> Mart. var. <i>polyacanthos</i>	VU
<i>Epidendrum stamfordianum</i> Bateman	
<i>Hyospathe elegans</i> Mart.	
<i>Jasarum steyermarkii</i> G.S. Bunting	EP
<i>Mauritia flexuosa</i> L.f.	VU
<i>Mormodes buccinator</i> Lindl.	
<i>Navia arida</i> L.B. Sm. y Steyerem.	
<i>Navia tentaculata</i> B. Holst	EP

<i>Paphinia cristata</i> (Lindl.) Lindl.	VU
<i>Peltogyne floribunda</i> (H.B.K.) Pittier	
<i>Phragmipedium klotzschianum</i> (Rchb.f.) Rolfe	
<i>Phragmipedium lindleyanum</i> (Lindl.) Rolfe	VU
<i>Phragmipedium lindleyanum</i> (Lindl.) Rolfe var. <i>kaie-teurum</i>	
(N.E. Br.) Rchb.f. ex Pfitzer	CR
<i>Piper sabanaense</i> Yunck.	CR
<i>Piper tamayoanum</i> Steyerem.	
<i>Sobralia oliva-estevae</i> Carnevali y I. Ramirez	VU
<i>Stanhopea grandiflora</i> (Lodd.) Lindl.	
<i>Valeriana scandens</i> L. var. <i>subcordata</i> C.A. Muell.	
<i>Virola surinamensis</i> Warb.	VU
<i>Zygosepalum angustilabium</i> (C. Schwienf.) Garay	

Región Delta Orinoco

Subregión **bosques y herbazales del Delta, FV9a.**

<i>Carapa guianensis</i> Aubl.	VU
<i>Caryocar nuciferum</i> L.	
<i>Cedrela fissilis</i> Vell.	
<i>Cedrela odorata</i> L.	VU
<i>Desmoncus polyacanthos</i> Mart. var. <i>polyacanthos</i>	
<i>Enterolobium cyclocarpum</i> (Jacq.) Griseb.	VU
<i>Erismia uncinatum</i> Warb.	
<i>Euterpe oleracea</i> Mart.	VU
<i>Guzmania monostachya</i> (L.) Rusby ex Mez.	
<i>Mauritia flexuosa</i> L.	
<i>Ocotea cymbarum</i> Kunth	VU
<i>Paphinia cristata</i> (Lindl.) Lindl.	
<i>Parahancornia fasciculata</i> (Poir.) Benoist	VU
<i>Peltogyne floribunda</i> (H.B.K.) Pittier	
<i>Socratea exorrhiza</i> (Mart.) H. Wendl.	VU
<i>Tabebuia rosea</i> (Bertol.) DC.	
<i>Virola surinamensis</i> Warb.	
<i>Vitex capitata</i> Vahl	VU



C. Lasso.

Región Cordillera Costa

Subregión **bosques montanos y submontanos de la Cordillera de la Costa**, subregión FV11.

<i>Caesalpinia granadillo</i> Pittier	VU
<i>Caesalpinia mollis</i> (H.B.K.) Spreng.	
<i>Cattleya mossiae</i> Hook.	EP
<i>Enterolobium cyclocarpum</i> (Jacq.) Griseb.	VU
<i>Hymenaea courbaril</i> L.	
<i>Hyospathe elegans</i> Mart.	
<i>Pachira quinata</i> (Jacq.) W.S. Alverson	
<i>Prestoea acuminata</i> (Willd.) H.E. Moore var. <i>acuminata</i>	
<i>Samanea saman</i> (Jacq.) Merrill	
<i>Schlimia alpina</i> Rchb. f. y Warsz.	
<i>Tabebuia rosea</i> (Bertol.) DC.	
<i>Wettinia praemorsa</i> (Willd.) Wess. Boer	

NIVEL BAJO

Región Llanos

Subregión de las **sabanas inundables**, FV2.

<i>Aiphanes aculeata</i> Willd.	VU
<i>Albizia barinensis</i> Cárdenas	
<i>Albizia niopoides</i> (Spruce ex. Benth.) Burkart var. <i>niopoides</i>	
<i>Catasetum pileatum</i> Rchb. f.	EP
<i>Cattleya violacea</i> (Kunth) Rolfe	VU
<i>Cedrela fissilis</i> Vell.	
<i>Cedrela odorata</i> L.	
<i>Centrolobium paraense</i> Tul.	
<i>Coccoloba llewelynii</i> R.A. Howard	
<i>Cynoches chlorochilon</i> Klotzsch	EP
<i>Encyclia cordigera</i> (H.B.K.) Dressler	VU
<i>Enterolobium cyclocarpum</i> (Jacq.) Griseb.	
<i>Enterolobium schomburgkii</i> Benth.	
<i>Epidendrum leucochilum</i> Lindl.	

<i>Epidendrum stamfordianum</i> Bateman	VU
<i>Euterpe precatória</i> Mart. var. <i>longevaginata</i> (Mart.) Henderson	
<i>Forsteronia apurensis</i> Markgraf	EP
<i>Geoffroea spinosa</i> Jacq.	VU
<i>Geonoma undata</i> Klotzsch	
<i>Gustavia macarenensis</i> Philipson subsp. <i>paucisperma</i> S.A. Mori	EP
<i>Habenaria unellezii</i> Foldats	
<i>Hymenaea courbaril</i> L.	VU
<i>Jacaranda orinocensis</i> Sandwith	
<i>Mauritia flexuosa</i> L.F.	EP
<i>Mouriri barinensis</i> (Morley) Morley	
<i>Ocotea cymbarum</i> Kunth	VU
<i>Ormosia macrocalyx</i> Ducke	
<i>Pachira quinata</i> (Jacq.) W.S. Anderson	VU
<i>Pereskia guamacho</i> F.A.C. Weber	
<i>Peristeria elata</i> Hook.	EP
<i>Peristeria violacea</i> (Josst) Foldats	
<i>Pitcairnia pruinosa</i> H.B.K.	VU
<i>Pterocarpus acapulcensis</i> Rose	
<i>Pseudosamanea guachapele</i> (Kunth) Harms.	
<i>Roystonea oleracea</i> (Jacq.) O.F. Cook var. <i>oleracea</i>	
<i>Sabal mauritiiformis</i> (H. Karst.) Griseb. ex H. Wendl.	
<i>Samanea saman</i> (Jacq.) Merrill	CR
<i>Socratea exorrhiza</i> (Mart.) H. Wendl.	
<i>Stenomeria decalepis</i> Turcz.	VU
<i>Swietenia macrophylla</i> King	
<i>Syagrus sancona</i> H. Karst.	
<i>Tabebuia rosea</i> (Bertol.) DC.	EP
<i>Tabebuia orinocensis</i> (Sandwith) A.H. Gentry	
<i>Trichilia maynasiana</i> C. DC. subsp. <i>maynasiana</i>	VU
<i>Trigonía bracteata</i> Lleras	
<i>Vitex capitata</i> Vahl	EP



J. C. Señaris.

Subregión **sabanas de altillanura seca arenosa eólica, FV3c.**

<i>Catasetum tapiriceps</i> Rchb. f.	VU
<i>Cattleya violacea</i> (Kunth) Rolfe	
<i>Enterolobium cyclocarpum</i> (Jacq.) Griseb.	
<i>Hymenaea courbaril</i> L.	
<i>Jacaranda orinocensis</i> Sandwith	
<i>Mauritia flexuosa</i> L. f.	
<i>Ocotea cymbarum</i> Kunth	
<i>Pitcairnia pruinosa</i> H.B.K.	
<i>Pseudosamanea guachapele</i> (Kunth) Harms	
<i>Samanea saman</i> (Jacq.) Merrill	
<i>Socratea exorrhiza</i> (Mart.) H. Wendl.	
<i>Tabebuia orinocensis</i> (Sandwith) A.H. Gentry	

Subregión **sabanas de galeras, FV10a.**

<i>Caesalpinia granadillo</i> Pittier	VU
<i>Centrolobium paraense</i> Tul.	
<i>Enterolobium cyclocarpum</i> (Jacq.) Griseb.	
<i>Mauritia flexuosa</i> L.f.	
<i>Pereskia guamacho</i> F.A.C. Weber	
<i>Pseudosamanea guachapele</i> (Kunth) Harms.	
<i>Samanea saman</i> (Jacq.) Merrill	
<i>Vitex capitata</i> Vahl	

Subregión **FV10c, sabanas de los llanos orientales.**

<i>Albizia barinensis</i> Cárdenas	VU
<i>Coccoloba llewelynii</i> R.A. Howard	
<i>Enterolobium cyclocarpum</i> (Jacq.) Griseb.	
<i>Euterpe oleracea</i> Mart.	
<i>Euterpe precatória</i> Mart. var. <i>longevaginata</i> (Mart.) Henderson	
<i>Hymenaea courbaril</i> L.f.	
<i>Mauritia flexuosa</i> L.f.	

<i>Ocotea calophylla</i> Mez	VU
<i>Peltogyne floribunda</i> (H.B.K.) Pittier	
<i>Pseudosamanea guachapele</i> (Kunth) Harms.	
<i>Roystonea oleracea</i> (Jacq.) O.F. Cook var. <i>oleracea</i>	
<i>Virola surinamensis</i> Warb.	
<i>Vitex capitata</i> Vahl	

Región **Guayana norte**

Subregión **sabanas arboladas occidentales del norte de la Guayana, FV6a.**

<i>Cedrela fissilis</i> Vell.	VU
<i>Couma utilis</i> (Mart.) Müll.	
<i>Cycnoches loddigesii</i> Lindl.	
<i>Desmoncus polyacanthos</i> Mart. var. <i>polyacanthos</i>	EP
<i>Echeandia bolivarensis</i> Cruden	
<i>Enterolobium schomburgkii</i> Benth.	VU
<i>Enterolobium cyclocarpum</i> (Jacq.) Griseb.	
<i>Mauritia flexuosa</i> L.f.	EP
<i>Myroxylon balsamum</i> (L.) Harms	
<i>Ocotea cymbarum</i> Kunth	VU
<i>Philodendron dunstervilleorum</i> G.S. Bunting	CR
<i>Pitcairnia pruinosa</i> H.B.K.	VU

Región **Guayana sur**

Subregión **herbazales, arbustales y bosques montanos de los tepuyes occidentales, FV7b1.**

<i>Acacallis cyanea</i> Lindl.	VU
<i>Brassia forgetiana</i> Hort. ex Gard.	
<i>Desmoncus polyacanthos</i> Mart. var. <i>polyacanthos</i>	
<i>Enterolobium cyclocarpum</i> (Jacq.) Griseb.	
<i>Erisma uncinatum</i> Warb.	
<i>Hyospathe elegans</i> Mart.	
<i>Mauritia flexuosa</i> L.	
<i>Peltogyne floribunda</i> (H.B.K.) Pittier	



C. Lasso.

Subregión **sabanas inundables de arenas blancas Inírida-Atabapo, FV8.**

<i>Aniba ferruginea</i> Kubitzki	CR
<i>Brassia macrostachya</i> Lindl.	VU
<i>Catasetum longifolium</i> Lindl.	
<i>Catasetum pileatum</i> Rchb.f.	EP
<i>Catasetum tapiriceps</i> Rchb.f.	VU
<i>Couma utilis</i> (Mart.) Müll.	
<i>Desmoncus polyacanthos</i> Mart. var. <i>polyacanthos</i>	
<i>Erisma uncinatum</i> Warm.	
<i>Galeandra devoniana</i> R.H. Schomb. ex Lindl.	
<i>Leopoldinia piassaba</i> Wallace	
<i>Mandevilla steyermarkii</i> Woodson	
<i>Mauritia flexuosa</i> L.f.	
<i>Mormodes vernixium</i> Rchb.f.	
<i>Ocotea cymbarum</i> Kunth	
<i>Pentamerista neotropica</i> Maguire	VU
<i>Scuticaria steelei</i> (Hook) Lindl.	
<i>Stanhopea candida</i> Barb. Rodr.	
<i>Stanhopea grandiflora</i> (Lodd.) Lindl.	
<i>Telipogon croesus</i> Rchb.f.	
<i>Virola surinamensis</i> Warb.	
<i>Warreopsis colorata</i> (Linden y Rchb.f.) Garay	
<i>Zygosepalum lindeniae</i> (Rolfe) Garay y Dunsterv.	

NIVEL MUY BAJO

Región Llanos

Subregión **sabanas de altillanura seca, FV3b**, ninguna planta se ha reportado amenazada.

Subregión **sabanas de llanos altos centrales, FV10b.**

<i>Albizia barinensis</i> Cárdenas	VU
<i>Albizia niopoides</i> (Spruce ex. Benth.) Burkart var. <i>niopoides</i>	
<i>Banisteriopsis acapulcensis</i> (Rose) Small var. <i>llanensis</i> B. Gates	

<i>Caesalpinia granadillo</i> Pittier	
<i>Carapa guianensis</i> Aubl.	
<i>Enterolobium cyclocarpum</i> (Jacq.) Griseb.	
<i>Geoffroea spinosa</i> Jacq.	
<i>Hymenaea courbaril</i> L.f.	
<i>Mauritia flexuosa</i> L.f.	
<i>Myrospermum frutescens</i> Jacq.	
<i>Pereskia guamacho</i> F.A.C. Weber	
<i>Pterocarpus acapulcensis</i> Rose	
<i>Samanea saman</i> (Jacq.) Merrill	
<i>Vitex capitata</i> Vahl	

Región Guayana norte

Subregión **sabanas arbustivas orientales del norte de la Guayana, FV6b.**

<i>Albizia niopoides</i> (Spruce ex. Benth.) Burkart var. <i>niopoides</i>	VU
<i>Alexa imperatricis</i> (R.H. Schomb.) Baill.	
<i>Carapa guianensis</i> Aubl.	
<i>Cedrela odorata</i> L.	
<i>Cycnoches loddigesii</i> Lindl.	
<i>Desmoncus polyacanthos</i> Mart. var. <i>polyacanthos</i>	
<i>Enterolobium schomburgkii</i> Benth.	
<i>Lonchocarpus dipteroneurus</i> Pittier	
<i>Mauritia flexuosa</i> L.	
<i>Myrospermum frutescens</i> Jacq.	
<i>Ocotea cymbarum</i> Kunth	
<i>Pereskia guamacho</i> F.A.C. Weber	
<i>Phragmipedium lindleyanum</i> (Lindl.) Rolfe var. <i>kaieteurum</i> (N.E. Br.) Rchb.f. ex Pfitzer	
<i>Pterocarpus acapulcensis</i> Rose	
<i>Stanhopea grandiflora</i> (Lodd.) Lindl.	
<i>Swartzia piarensis</i> R.S. Cowan	
<i>Vitex capitata</i> Vahl	VU



J. C. Señas.

Región Guayana sur

Subregión herbazales, arbustales y bosques montanos de los tepuyes orientales, FV7b2.

<i>Acacallis cyanea</i> Lindl.	VU
<i>Bonnetia ptariensis</i> Steyerem.	CR
<i>Brassica macrostachya</i> Lindl.	VU
<i>Carapa guianensis</i> Aubl.	
<i>Desmoncus polyacanthos</i> Mart. var. <i>polyacanthos</i>	
<i>Enterolobium cyclocarpum</i> (Jacq.) Griseb.	
<i>Erisma uncinatum</i> Warb.	
<i>Hyospathe elegans</i> Mart.	
<i>Lueddemannia pescatorei</i> (Lindl.) Linden y Rchb.f.	
<i>Mauritia flexuosa</i> L.Ff.	VU
<i>Peltogyne floribunda</i> (H.B.K.) Pittier	

Subregión bosques húmedos de la Guayana oriental, FV7c.

<i>Bonnetia ptariensis</i> Steyerem.	CR
<i>Brassica macrostachya</i> Lindl.	VU
<i>Centrolobium paraense</i> Tul.	
<i>Desmoncus polyacanthos</i> Mart. var. <i>polyacanthos</i>	
<i>Enterolobium cyclocarpum</i> (Jacq.) Griseb.	
<i>Hyospathe elegans</i> Mart.	
<i>Mauritia flexuosa</i> L.f.	
<i>Peltogyne floribunda</i> (H.B.K.) Pittier	
<i>Sabal mauritiiformis</i> (H. Karst.) Griseb. ex H. Wendl.	
<i>Stanhopea grandiflora</i> (Lodd.) Lindl.	
<i>Tabebuia donnell-smithii</i> Rose	

Subregión bosques húmedos de la Guayana oriental, FV7d.

<i>Acacallis cyanea</i> Lindl.	VU
<i>Brassica macrostachya</i> Lindl.	

<i>Brassia forgetiana</i> Hort. ex Gard.	VU
<i>Couma utilis</i> (Mart.) Müll.	
<i>Desmoncus polyacanthos</i> Mart. var. <i>polyacanthos</i>	
<i>Erisma uncinatum</i> Warb.	
<i>Guatteria liesneri</i> Johnson y Murray	
<i>Mauritia flexuosa</i> L.f.	
<i>Navia saxicola</i> L.B. Sm.	
<i>Peltogyne floribunda</i> (H.B.K.) Pittier	
<i>Pentamerista neotropica</i> Maguire	
<i>Peperomia maypurensis</i> H.B.K.	
<i>Tepuyanthus yapacanensis</i> Maguire y Steyerem.	CR

Subregión bosques en áreas de afloramientos, FV12.

<i>Acacallis cyanea</i> Lindl.	VU
<i>Brassica macrostachya</i> Lindl.	
<i>Cattleya lawrenciana</i> Rchb.f.	CR
<i>Couma utilis</i> (Mart.) Müll.	VU
<i>Desmoncus polyacanthos</i> Mart. var. <i>polyacanthos</i>	
<i>Ecclinusa parviflora</i> Pennington	EP
<i>Galeandra devoniana</i> R.H. Schomb. ex Lindl.	VU
<i>Hydrochorea marginata</i> (Benth.) R.C. Barneby y Grimes	
var. <i>scheryi</i> R.C. Barneby y Grimes	VU
<i>Lessingianthus morilloi</i> (V.M. Badillo) H. Rob.	CR
<i>Mauritia flexuosa</i> L.f.	VU
<i>Merremia maypurensis</i> Hallier f.	
<i>Navia arida</i> L.B. SM. y Steyerem.	
<i>Ouratea chaffanjonii</i> (van Tieghem) Sastre	
<i>Schomburgkiana heidii</i> Carnevali	EP
<i>Stanhopea grandiflora</i> (Lodd.) Lindl.	VU
<i>Tabebuia orinocensis</i> (Sandwith) A.H. Gentry	
<i>Tabebuia pilosa</i> A.H. Gentry	



C. Lasso.

Subregión **bosques húmedos del alto Orinoco, FV13.**

<i>Acacallis cyanea</i> Lindl.	VU
<i>Catasetum merchae</i> G. Romero	EP
<i>Catasetum pileatum</i> Rchb.f.	
<i>Cattleya violacea</i> (Kunth) Rolfe	VU
<i>Desmoncus polyacanthos</i> Mart. var. <i>polyacanthos</i>	
<i>Guzmania monostachya</i> (L.) Rusby ex Mez.	
<i>Hyospathe elegans</i> Mart.	
<i>Mauritia flexuosa</i> L.f.	
<i>Paphinia lindeniana</i> Rchb.f.	
<i>Stanhopea candida</i> Barb. Rodr.	
<i>Stanhopea grandiflora</i> (Lodd.) Lindl.	

Región Delta Orinoco

Subregiones **bosques, arbustales y herbazales inundables del Corredor Alto Orinoco, FV9d.**

<i>Brassia macrostachya</i> Lindl.	VU
<i>Catasetum longifolium</i> Lindl.	
<i>Catasetum pileatum</i> Rchb.f.	EP
<i>Catasetum tapiriceps</i> Rchb.f.	VU
<i>Cattleya violacea</i> (Kunth) Rolfe	
<i>Couma utilis</i> (Mart.) Müll.	
<i>Desmoncus polyacanthos</i> Mart. var. <i>polyacanthos</i>	
<i>Galeandra devoniana</i> R.H. Schomb. ex Lindl.	
<i>Leopoldinia piassaba</i> Wallace	
<i>Mandevilla steyermarkii</i> Woodson	
<i>Mauritia flexuosa</i> L.f.	
<i>Ocotea cymbarum</i> Kunth	
<i>Ouratea chaffanjonii</i> (van Tieghem) Sastre	
<i>Virola surinamensis</i> Warb.	
<i>Vitex capitata</i> Vahl	
<i>Zygosepalum lindeniae</i> (Rolfe) Garay y Dunsterv.	

VALOR DE USO

En la Figura 5.11 se muestran las ponderaciones por valor de uso de las especies en cada una de la subregiones.

Colombia

Trabajos como los de Pérez Arbeláez (1956) y García Barriga (1974, 1975) han documentado de manera profusa la flora útil de Colombia. Sin embargo, son pocos los trabajos que han tenido un énfasis en la flora con valor de uso para la Orinoquia colombiana. Algunos trabajos compartidos entre Venezuela y Colombia (Pitier, 1942) han abordado los usos de la flora en la cuenca del Orinoco. Ortiz (sin fecha), presenta 77 especies de plantas con uso compartido por las etnias Sikuni y Cuibas en Venezuela y Colombia, todas con aplicaciones medicinales. Sobresalen por el número de especies (entre paréntesis) las Criptogamas (4), Acanthaceae (1), Anacardiaceae (1e), Annonaceae (1), Apocynaceae (3), Araceae (2), Palmae (1), Aristolochiae (1), Asteraceae (11), Bignoniaceae (2), Burseraceae (2), Cactaceae (1), Cyperaceae (4), Dilleniaceae (1), Euphorbiaceae (3), Gentianaceae (1), Guttiferae (1), Leguminosae (5), Loganiaceae (1), Malpigaceae (2), Marantaceae (1), Melastomataceae (2), Monimiaceae (1), Moraceae (1), Musaceae (1), Myristicaceae (1), Myrtaceae (2), Orchidaceae (1), Passifloraceae (1), Pytolaccaceae (1), Piperaceae (1), Polygalaceae (1), Rubiaceae (3), Sapindaceae (3), Scrophulariaceae (1), Solanaceae (2), Sterculiaceae (1), Turneraceae (3), Verbenaceae (1) y Zingiberaceae (1).

En Colombia en esta misma subregión (**FV3c**), en las inmediaciones de la Estación biológica Bachaqueros y el Resguardo de la nueva Esperanza del Tomo (municipio de la Primavera, departamento del Vichada), las principales especies para entresaca por uso de la madera en los bosques de galería son flormorado (*Erisma uncinatum*), pavito (*Jacaranda copaia*), avichure (*Couma macrocarpa*), caraño (cf. *Protium*) y simarú (*Simarouba* sp). De estas especies, el flormorado (*E. uncinatum*) y el avichure (*C. macrocarpa*) son especies con una gran demanda por la calidad de su madera en toda la región de la Orinoquia donde aún están presentes. La comunidad colona en general aprovecha el floramarillo (*Tadebuia* sp), pavito (*Jacaranda copaia*), aceite (*Copaifera officinalis*) y majagüillo (*Guatteria* sp), además de las especies ya mencionadas, como maderas especiales para vigas de techo o “madera de viento” (Salamanca, *en prep.*). Para la elaboración de cercos y corrales en fincas llaneras de la altillanura del Vichada, usan *madera de corazón* (duramen grueso y resistente), como guatero (*Sclerolobium* sp.), congrio (indet),



J. C. Señaris.

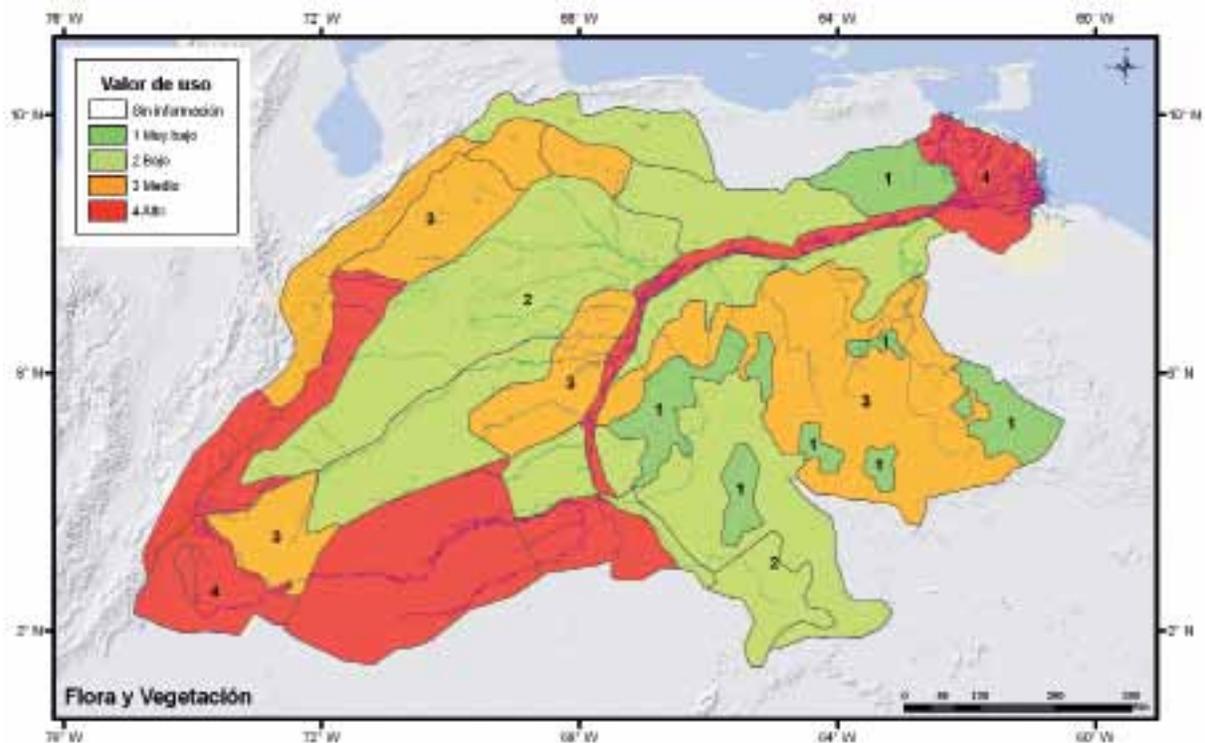


Figura 5.11 Valor de uso: flora y vegetación.

cañafistula (*Cassia grandis*), laurel (*Ocotea sp*), indio desnudo (*Capirona sp*), cachicamo (*Callophyllum lucidum*), yopo (*Anadenanthera peregrina*) y saladillo (*Caraipa llanorum*) (Salamanca, en prep.), especies de bosques de galería y bosques inundables. En cuanto al recurso dendroenergético, las comunidades indígenas Sikuani y colonos de la altillanura en el Vichada, usan generalmente el chaparro manteco (*Byrsosima crassifolia*), o se dispone de los desperdicios de madera aserrada para construcción de viviendas o de cercos

Las comunidades indígenas Sikuani, con construcciones más rudimentarias, utiliza preferencialmente árboles de bosques secundarios y palmas, donde la vivienda tradicional es construida con vigas de tortolito (*Didimopanax morototoni*) o malageto (*Xylopia aromatica*); paredes con chuapo que es la corteza extendida del araco (*Socratea exorrhiza*), la manaca (*Euterpe precatoria*). El techo con hojas de palma de moriche (*Mauritia flexuosa*), cuya hoja es cortada en luna menguante y se deja secar durante varios días. Para cubrir un techo de una vivienda de tres por cuatro metros cuadrados, se requiere una cantidad aproximada de novecientos (900) hojas. En general, las palmas son muy utilizadas por los indí-

genas Sikuani. Son fuente de fibras, madera, flechas y puyas, las cuales son fabricadas con varas de ojuajua (*Ischnosiphon aruma*), el arco con corteza de seje (*Oenocarpus bataua*) o araco (*Socratea exorrhiza*), ante la disminución local del cumare (*Astrocarium vulgare*) (Salamanca, en prep.).

Venezuela

El principal uso de las plantas se refiere a fines alimenticios y medicinales. Fernández *et al.* (1998) presenta un diagnóstico nacional de usos y aprovechamiento sustentable de las especies en el marco de la Propuesta Nacional de la Diversidad Biológica. Vele *et al.* (1999) analizan las propiedades y acciones medicinales conocidas de 1.384 especies de plantas y establece cuatro niveles funcionales de usuarios: comunidad, industria, academia e investigación. en cuanto al uso de diversas familias de plantas, Velázquez *et al.* (1995) estudió las Lamiaceae y señala 31 especies (22,8 %) de las existentes en el país con algún uso etnobotánico. Stauffer (1999) estudió las palmas: las especies y zonas geográficas de donde provienen, algunos usos conocidos, así como las tendencias de los estudios etnobotánicos de este



C. Lasso.

grupo de plantas en Venezuela. Las capparaceas también han sido evaluadas en su uso, Ruíz Zapata (1999) señaló su importancia en el ámbito medicinal, ornamental, comestible, de sombra, maderable, así como aspectos de toxicidad y condición de maleza. Leal (s.f.) y Melnyk (1995) hicieron recomendaciones sobre los beneficios de cultivar a mayor escala más de 130 especies, algunas de ellas silvestres autóctonas y exitosamente explotadas, productoras de frutas o especias, y de otras que podrían ensayarse, aprovechando las condiciones ecológicas favorables para su desarrollo y aprovechamiento.

En cuanto a la condición de malezas de algunas plantas, el daño que generan en las actividades productivas del hombre y sus formas de combate, Medrano (s.f.), Pacheco y Pérez (1989) presentan una lista de especies de plantas reconocidas como tal en la cuenca orinoquense, principalmente en los llanos. Gonto y Fernández (en prensa), analizando la cualidad de las especies de la familia Cyperaceae en Venezuela, como malezas e invasoras, determinaron el número de especies con esa cualidad por Estado, disgregadas en las categorías: maleza agrícola, urbana e invasora. Una muy interesante crónica acerca del curare, su acción, su preparación, sus agentes químicos activos, las especies de plantas usadas como materia prima, así como las étnias y regiones de Venezuela donde se le utiliza fue presentada por Rondón Rangel (2001-2002).

NIVEL ALTO

Región Andes-piedemonte

De la subregión **bosques siempreverdes del piedemonte andino sur, FV1c**, si bien se ha escrito muy poco acerca del uso de plantas por parte de los pobladores locales. Bolívar (2009) y Vera (1994) publicaron listas bastante completas de especies medicinales utilizadas en el estado Táchira, en tanto que González *et al.* (1999), aportan interesantes resultados de los estudios de fitoquímica sobre 33 plantas nativas e introducidas en la región.

Región Guayana sur

En la subregión de las **sabanas inundables de arenas blancas Inírida-Atabapo, FV8**, el uso de plantas por parte de los pobladores locales es intenso. Entre ellas las palmas, el onoto, los barbascos, las fibras de lianas y cortezas de árboles, las hojas de palmas y hierbas para techar viviendas, los frutos de recolección, las gomas, resinas, etc. Sin embargo, no hemos encontrado publicaciones que traten el tema en la subregión, excepto aquellas que hacen mención específica sobre plantas útiles, como Conservation International

(2003) y Montilla (1991), en relación con el chiquichique (*Leopoldinia paissaba*), la madera liviana del palo de boya (especies del género *Malouetia*), el palo de boya negro (*Heteropetalum brasiliense*) y el mamure (*Heteropsis* spp.), productos que son extraídos por pobladores del lugar y comercializados local y regionalmente. Guánchez (1999) hace relación a ciertas especies locales con usos comunes como plantas mágicas. Se ha señalado (Conservation International 2003) que el uso sin control está disminuyendo la disponibilidad de algunos de estos recursos.

Región Orinoco Delta

En los **bosques y herbazales del Delta, FV9a**, Gómez-Beloz y Rivero (1999) investigaron la etnobotánica y el manejo de los conucos por parte de la etnia warao. Wilbert (1996) enumera una lista de plantas indicando los diferentes usos dados por los mismos pobladores del Delta del Orinoco. Una de las plantas más importantes para los warao por su versatilidad es la *Mauritia flexuosa* o moriche, no sólo por ser materia prima de fibras, alimento, medicina y material para vivienda (Schweizer 2000), sino porque incluso la distribución geográfica de estas comunidades vegetales en el Delta del Orinoco ha condicionado la ubicación de los asentamientos humanos de dicha etnia (Heinen *et al.* 1994-1996), aun cuando Wilbert (1994) sostiene que es la palma *Manicaria saccifera* la responsable de esta ubicación de los asentamientos permanentes de la población warao en el Delta. Por otra parte Rondón Rangel (2002) señala la utilización de dos especies de barbasco en el área del Delta del Orinoco y Conservation International (2003) y CA-PRODEL (1982) han reportado la extracción del palmito, *Euterpe oleracea* en los bosques de pantano del delta por parte de pobladores locales y empresas instaladas en concesiones otorgadas por el estado venezolano.

De la subregión **bosques, arbustales y herbazales inundables del Corredor Bajo Orinoco, FV9b**, Ortega (1994), a casi 350 años del descubrimiento del río Apure, reporta las especies y los usos que daban los pobladores de esta región del Orinoco, del Apure y del Santo Domingo y que describiera Fray Jacinto de Carvajal. El autor ubicó *in situ* las plantas mencionadas en la obra de Carvajal y obtuvo información etnobotánica por parte de los pobladores actuales de la región mencionada en el libro.

De la subregión **bosques, arbustales y herbazales inundables del Corredor Medio Orinoco, FV9c**, Eden (1974 a) ha dado a conocer el uso itinerante que los habitantes de las etnias piaroa y guahibo hacen de los recursos del bosque. Algunas especies de barbasco utilizadas para pescar, principalmente por parte de la población indígena, se reportan



J. C. Señaris.

en Rondón Rangel (2002). Un registro de los usos, partes de la planta y etnias que comercializan palmas en los mercados de Puerto Ayacucho se muestra en Narváez Cordova y Stauffer (1999), allí se comenta la utilización de frutos y hojas de nueve especies de palmas por parte de banivas, curripacos, guahibos y piaroas.

Los pobladores locales hacen uso medicinal del aceite de seje, *Oenocarpus bacaba* y *O. bataua* (Conservation International 2003), el producto se comercia localmente, aunque una pequeña parte llega a algunas ciudades del centro del país. Otros productos no maderables del bosque que son aprovechados en la subregión y comercializados formalmente en mercados fuera de la región son las fibras del mame, especies del género *Heteropsis* y maderas del palo de boya, *Malouetia tamaquarina*, ambas especies acusan ya, signos de sobreexplotación.

NIVEL MEDIO

Región Andes-piedemonte

En la subregión **FV1a, bosques semicaducifolios y arbustales xerofíticos del piedemonte andino norte**, Delascio (1978) reporta 82 especies de uso etnobotánico en el estado Cojedes, que ocupa una gran parte de esta subregión. En su estudio el autor señala la descripción botánica de la planta, su distribución, indicaciones para su uso y su forma de preparación por parte de los pobladores locales.

Una lista muy completa de plantas medicinales del llano venezolano y que también contiene plantas de la subregión **bosques semicaducifolios del piedemonte andino medio, FV1b**, fue producida por Ocaña (1998), en ella se citan 119 especies de plantas, sus usos y descripciones botánicas.

Región Llanos

En la subregión **FV3c, sabanas de altillanura seca arenosa eólica**, Balick (1979) reporta el uso que la etnia guahibo hace de las palmas que crecen en bosques y sabanas. 11 de 13 especies de palmas son aprovechadas por los pobladores indígenas de esta subregión. No tienen uso *Desmoncus* sp. y *Astrocaryum* cf. *mumbaca*. Rondón Rangel (2002) mencionan una especie de planta que es usada por la población nativa de la zona para “embarascar” los peces.

Algunas de las plantas útiles de las **sabanas de galeras**, subregión **FV10a**, han sido recopiladas por Delascio (1978) y presentadas en una lista que incluye datos de su distribución, descripción, forma de uso y modo de aplicación. Igualmente, Rondón Rangel (2002) menciona dos especies

de plantas empleadas como barbasco por la población llanera de esta subregión, en tanto que Méndez *et al.* (1997) ofrecen los recursos etnobotánicos de la región de El Baúl, ubicada un poco más al sur y continúa a las sabanas de galeras en el estado Cojedes.

Región Andes altos

En la subregión **bosques, arbustales y páramos del orobioma andino semihúmedo, FV5a**, algunos usos de las plantas que componen las comunidades vegetales de la alta montaña han sido publicados por Briceño y De Robert (2006), en ambientes altamente impactados por la actividad humana en la Sierra Nevada meridiana; mientras que López Zent (1993) describe la relación utilitaria y cognitiva que los pobladores del páramo mantienen con las plantas de su entorno. Un inventario de algunas plantas útiles para la salud de los pobladores citadinos fué hecha por Carmona *et al.* (2008), citando usos, nombres vulgares y científicos de 26 especies comunes de la ciudad de Mérida. González *et al.* (s.f.) presentaron una lista de 42 plantas aromáticas autóctonas e introducidas en el estado Táchira, incluyendo nombres científicos y comunes, usos locales, propiedades medicinales, antibacterianas y algunos métodos de extracción. Un dato interesante aparece en el documento de Robert y Monasterio (1995) además de tratar la forma de vida de la “gente del trigo”, aporta una lista de plantas indicadores de suelos fértiles y otra de plantas que indican baja fertilidad, datos que son usados como guía agroecológica e influyen en la decisión de sembrar o dejar la tierra por más tiempo en barbecho.

Región Guayana sur

En la amplia y heterogénea subregión **FV7c o bosques húmedos de la Guayana oriental** y como resultado de los estudios de inventario forestal promovidos en los años 60, MAC-FAO (1965) elaboró una larga lista de los árboles obtenidos en el inventario forestal de una superficie de 1100 ha, con sus correspondientes nombres científicos y el tipo de bosque al que pertenecía cada uno. En el campo de la etnobotánica indígena, Silva Monterrey (1997) lista el uso de 28 plantas por parte de la población ye'kwana habitante de la cuenca del río Caura, con indicaciones de la preparación, consumo con fines rituales y prohibiciones. Vispo y Knab-Vispo (2003) presentaron un amplio registro de 975 plantas con sus usos locales y comentarios sobre las interacciones planta-animal del área cubierta por el corredor del bajo y medio río Caura. Algunos de estos sectores ya habían sido descritos y algunas de esas especies comentadas también por Williams (1940, 1941), quien recorrió por encargo del Ministerio de Agricultura y Cría sectores poco explorados del estado Bolívar y del entonces Territorio Federal Amazo-



C. Lasso.

nas. Castillo (1995) recopiló información de 21 árboles con uso medicinal utilizados por los piaroa de la cuenca del río Cataniapo y Rondón Rangel (2002) reportó la existencia de cinco especies de barbasco utilizadas por la población rural e indígena en estas tierras bajas.

Muy importante para la economía rural local y muy apreciada por la industria perfumera francesa, es la sarrapia (*Dipteryx odorata*) de cuya semilla se obtiene la cumarina, extraída y semiprosesada de los frutos recogidos en los bosques de los bajos ríos Caura y Cuchivero aunque el área de explotación llega hasta los ríos Maniapure y Parguaza hacia el oeste. Cerca de la población de Jabillal en el bajo río Caura existe una plantación importante de sarrapia. El producto se comercializa para uso en el país, aunque la mayor parte de la producción se exporta (Conservation International 2003).

NIVEL BAJO

Región Llanos

En la subregión de las **sabanas inundables, FV2**, Rial (2009) comenta el uso por parte de la fauna local de plantas acuáticas, así como su valor nutricional, medicinal, ornamental o condición de maleza. Ocaña (1998) reporta el uso de 119 plantas medicinales utilizadas en el llano señalando su nombre científico, descripción botánica y los usos terapéuticos que se les atribuyen. Ramia (1958) recopiló información de la etnia yaruro, pobladores tradicionales de estas sabanas. Metzger y Morey (1983) y Mitrani (1988) trabajaron con los guahibo y yaruro, habitantes de la zona del medio río Capanaparo, para reconocer el uso y conocimiento de 57 especies de plantas silvestres y 16 cultivadas, así como el hecho de su progresiva desaparición en el medio natural. Cato (1971) muestra frecuencia de uso, forma de preparación y los síntomas asociados al consumo del yopo *Anadenanthera peregrina* con fines mágico-religiosos y de fortalecimiento de las relaciones sociales entre los cuiva-guahibo. Rondón Rangel (2002) comenta el muy arraigado uso de tres especies de barbasco para pescar. Fernández *et al.* (2006) estimaron el valor económico-ambiental que el Bosque Experimental “El Caimital” tiene para los pobladores de la región en términos de los servicios ambientales que presta, como conservación de la biodiversidad, de los suelos y de las aguas. Torres *et al.* (1987) reportan la respuesta agrológica de las especies vegetales de las sabanas hiperestacionales, con énfasis en las especies forrajeras luego de la modulación con diques que almacenan y regulan la lámina de inundación.

La **sabana de altillanura seca**, subregión **FV3b**, es asiento de parte de la población guahibo que vive en este sector de

los llanos de Colombia y Venezuela. Balick (1979) reporta el uso local de 11 especies de palmas de las que obtienen fibras, alimento, aceite y utensilios para la pesca y construcción. Rondón Rangel (2002) menciona una especie de barbasco utilizada en este sector del llano, en tanto que Gragson (1995) señala los usos que los pumé (yaruro) dan a la palma *Mauritia flexuosa*, indicando que el más importante es su empleo en el techado de viviendas.

En la subregión **FV10b** o **sabanas de los altos llanos centrales**, Delascio (1989) registró 61 especies de plantas con valor de uso por parte de la población kariña del sur del estado Anzoátegui, siendo la mayor parte de ellas, usadas como medicina, seguidas por las alimenticias, artesanales, para la construcción y rituales mágico-religiosos. Hacen uso también de los morichales, mediante la recolección de frutos y fibras, además, se sirven del hábitat del moriche para sembrar conucos mediante elaborados sistemas de diques y drenajes (Denevan y Schewerin 1978), con los que hacen disminuir la inundación propia de los morichales, pero sin llegar al desecamiento de los suelos. El mayor número de especies utilizadas en Venezuela para pescar embarcando el agua proviene de esta subregión, según Rondón Rangel (2002) seis especies vegetales son utilizadas con este fin.

Región Guayana Norte

En la subregión **FV6a**, o **sabanas arboladas occidentales del norte de la Guayana**, Boom (1990b) comenta sobre el intenso uso de plantas por parte de la etnia panare con fines alimenticios, medicinales, mágico-religioso, para utensilios y especialmente para elaboración de artesanías que se venden en los mercados locales y a los turistas.

En las **sabanas arbustivas orientales del norte de la Guayana, FV6b**, en los bosques del lado occidental de la sierra de Imataca, Díaz (2007) ha reportado la existencia de 51 plantas de uso etnobotánico, la mayor parte de ellas con usos medicinales para los pobladores criollos de asentamientos campesinos. Veillon (1997) estudió parcelas de 2 ha y registró especies maderables en el conjunto que compone los bosques de los alrededores de Upata. En este pueblo se encuentra una unidad de procesamiento de la cumarina extraída de la sarrapia (*Dipteryx odorata*), proveniente de los sarrapiales del bajo río Caura (Conservation International 2003) y que es comercializada en Ciudad Guayana.

Región Amazonas

En los **bosques húmedos de la Guayana occidental**, subregión **FV7d**, Fuentes (1980) recopiló una larga lista de las plantas usadas por los yanomami del alto Orinoco. Tam-



J. C. Señaris.

bién entre los yanomami, Smole (1989) analizó los usos y las técnicas de aprovechamiento que esta etnia hace de las plantas, tanto silvestres como cultivadas en la Sierra Parima. Un sector de la cuenca alta del río Manapiare fue área de inventario para investigadores del Instituto Venezolano de Investigaciones Científicas, dando como resultado una lista de 145 plantas con importantes propiedades medicinales, algunas de ellas utilizadas por parte de la población indígena de esa región (Fernández *et al.* 1999, Michelangeli *et al.* 1999, Muñoz *et al.* 1999). En la región del valle de Culebra, alto río Cunucunuma, Delascio (1992) investigó los tipos de vegetación catalogando 125 plantas útiles para la población local, siendo las palmas las más utilizadas, mientras que Guánchez (1999) hace una lista de las plantas de uso más común en el Amazonas venezolano.

En el área de la subregión **FV12, bosques en áreas de afloramientos**, Catalán (1980) listó las especies arbóreas con valor económico en la Reserva Forestal del Sipapo. Según Conservation International (2003) en la subregión los pobladores locales usan frecuentemente dos especies, *Leopoldinia piassaba* para extraer fibras de chiquichique, y la palma *Oenocarpus spp.* para extraer aceite de seje, ambos productos de esta explotación llegan hasta los mercados de Puerto Ayacucho.

En la subregión **bosques húmedos del alto Orinoco, FV13**, Fuentes (1980) ha dado a conocer las plantas que usan comúnmente los yanomami del alto río Orinoco. Además de una larga lista de especies y usos, evidencia la relación de los yanomami con el mundo vegetal silvestre mediante las técnicas que utilizan para la identificación de las plantas basadas en su aspecto externo o morfología, la forma de nombrarlas, basada en características morfológicas o similitud con animales y hechos culturales como el humor. También muestra las categorías funcionales con que discriminan al entorno vegetal en: árbol, liana, palma, hongo, hierba y helecho.

Otro reporte del área habitada por los yanomami proviene de Boom y Moestl (1990), quienes organizaron los datos etnobotánicos que José María Cruxent recabó durante la expedición que descubriría las fuentes del Orinoco en 1951. Fernández y Gonto (datos sin publicar) presentan una extensa lista de las especies silvestres y cultivadas, aprovechadas por los yanomami del alto río Orinoco. Acerca de la sobreexplotación de recursos silvestres es importante mencionar el uso de las fibras peciolares de *Leopoldinia piassaba* por la población local, uso que comienza a afectar a el estado natural del recurso (Conservation International 2003).

Región Orinoco Delta

Los **bosques, arbustales y herbazales inundables del Corredor Alto Orinoco**, subregión **FV9d**, comprenden una franja de terreno surcado por un sector del río en el cual habitan varias etnias indígenas. Entre los usos que hacen de los recursos vegetales, Rondón Rangel (2002) reportó la utilización de cinco plantas para embarascar peces, en tanto que Conservation International (2003) menciona aprovechamiento de plantas como *Leopoldinia piassaba* (fibras), *Jessenia (Oenocarpus) bataua* y *O. bacaba* para aceites y alimento.

Región Cordillera Costa

La subregión de los **bosques montanos y submontanos de la Cordillera de la Costa, FV11**, está ubicada hacia el sector más poblado del país, cerca de los centros industriales y de desarrollo económico, por lo que la población rural y el consiguiente uso local de las plantas se ha ido perdiendo. No fue posible encontrar reportes de uso del recurso vegetal más allá de la tala de ciertas especies arbóreas para maderas, construcción local de viviendas y estantillos para cercas, o de arbustos leñosos como fuente de energía para cocinar. Rondón Rangel (2002) señala el uso de una especie conocida como barbasco para pescar.

NIVEL MUY BAJO

Región Llanos

La subregión **sabanas de llanos orientales, FV10c**, ha sido colonizada desde hace unos 70 años por la actividad petrolera, con el consecuente desarraigo e inmigración de nuevos pobladores a la zona. Esta nueva forma de vida puede haber relegado el uso tradicional de las plantas. No se encontraron reportes al respecto, aunque entre los pobladores de la etnia kariña y los asentamientos rurales, con menos acceso a los bienes, alimentos y medicinas, persiste el uso tradicional de plantas silvestres o cultivadas.

Región Guayana sur

En la subregión **FV7a o sabanas, bosques y arbustales de la altiplanicie Gran Sabana**, Hernández *et al.* (1994) recopilaron los nombres y usos de plantas por parte de la etnia pemón en la Gran Sabana y encontraron que de 218 especies reconocidas, 119 son plantas útiles, lo cual evidencia un alto grado de uso y conocimiento del recurso por parte de los indígenas de esta subregión. En un área más particular como el sector Canaima, Michelangeli *et al.* (s.f.) registraron el uso, formas de preparación y nombres pemones de 55 plantas de esa área tan visitada por turistas debido a sus atractivos naturales. Conservation International (2003)



C. Lasso.

ha reportado el uso de *Ischnosiphon obliquus*, una hierba de la familia Marantaceae típica de ambientes húmedos. La población local obtiene de ella la fibra con la que confeccionan objetos de cestería, que suelen venderse a los turistas en la región y ocasionalmente son comercializados en Ciudad Bolívar y Caracas. Lamentablemente la sobrexplotación del recurso está afectando las poblaciones naturales de esta planta.

Debido fundamentalmente a la baja densidad de población en las regiones más altas de la Guayana, sólo se conoce el uso que dan los indígenas a las plantas de algunos sectores, como ocurre en la subregión **FV7b1, herbazales, arbustales y bosques montanos de los tepuyes occidentales**. En el alto río Cuao del estado Amazonas, Zent (1995) identificó el manejo y utilización que los piaroa hacen de los bosques secundarios y discriminó los usos que hacen de sus plantas, añadiendo que 43 de ellas se cultivan en este tipo de bosque. Se señala también que el sistema de explotación es de muy bajo impacto e intensidad. En la Sierra de Maigualida, Zent y Zent (2002a) encontraron que los pobladores indígenas de la etnia jodi del Amazonas venezolano, actúan como dispersores naturales de las especies vegetales del

bosque. Tanto las poblaciones jodi del alto río Cuao, como los de la Maigualida ocupan el límite altitudinal inferior de esta subregión. Por encima de esa franja no se han hallado asentamientos humanos.

En los **herbazales, arbustales y bosques montanos de los tepuyes orientales**, subregión **FV7b2**, la ausencia de población hace que se desconozcan los usos de las especies vegetales. Algunos usos tradicionales de plantas están referidos a la subregión de la Gran Sabana.

PROCESOS ECOLÓGICOS Y/O EVOLUTIVOS RELEVANTES

Se consideraron cinco procesos ecológicos vinculados al funcionamiento de la vegetación en los diferentes ecosistemas de la Orinoquia: captación de agua (CA), captura de carbono (CC), regulación de acuíferos (RA), regulación de sedimentos (RS), metabolismo de humedales (MH) y refugios para la protección de especies de valor económico y cultural (PE).

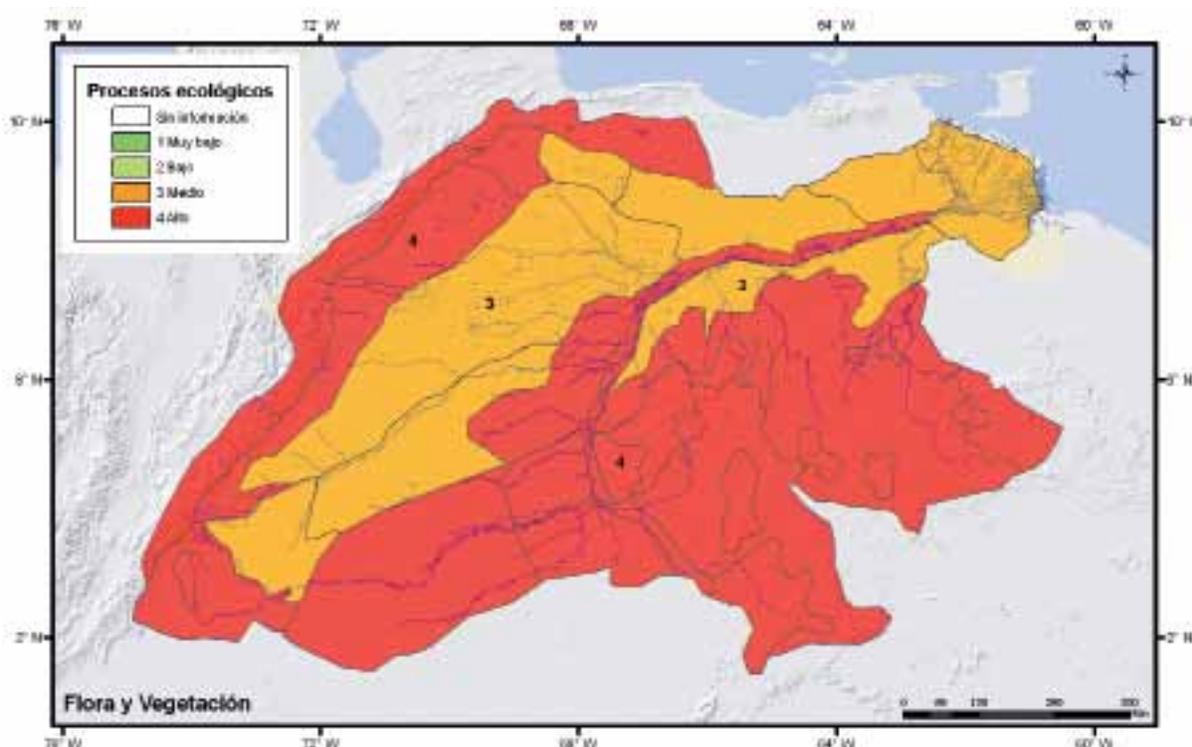


Figura 5.12 Procesos ecológicos: flora y vegetación.



J. C. Señaris.

Cada proceso fue calificado de 1 a 5, donde 1 es el valor de menor importancia y 5 el de máxima importancia en cada una de las regiones y subregiones analizadas. De acuerdo a la valoración, ninguno obtuvo una calificación baja (1) o muy baja (2).

NIVEL ALTO

Región Andes piedemonte

En esta región se dio un valor de 5 a las subregiones de **bosques semicaducifolios del piedemonte andino medio (FV1b)**, **bosques siempreverdes del piedemonte andino sur (FV1c)** por el proceso de captación de agua y regulación de sedimentos que en ellas tiene lugar.

Región Amazonas

En esta región se dio un valor de 5 a la subregión **bosque de transición amazónica (FV4)** por el proceso de captación de carbono y refugio de especies.

Región Andes Altos

Esta región fue ponderada con un valor de 5, en particular las subregiones de **bosques, arbustales y páramos del orobioma andino semihúmedo (FV5a)**, **bosques siempreverdes del piedemonte andino sur (FV5b)**, y **bosques, arbustales y páramos del orobioma andino Serranía de la Macarena (FV5c)** por el proceso de captación de agua.

Región Cordillera de la Costa

La región de la Cordillera de la Costa fue ponderada con un valor de 4. La **subregión de bosques montanos y submontanos de la Cordillera (FV11)** fue asociada al proceso de captación de agua.

Región Guayana sur

La región de Guayana sur obtuvo un valor de 4. La subregión de **bosques en áreas de afloramientos (FV12)** fue vinculada al proceso de captación de carbono, y la **subregión de bosques húmedos de alto Orinoco (FV13)** a los procesos de captación de agua y refugio de especies. Las subregiones de **herbazales, arbustales y bosques montanos de los tepuyes occidentales (FV7b2)** y los **herbazales, arbustales y bosques montanos de los tepuyes orientales (FV7b1)** al procesos de captación de agua y carbono.

Región Andes pidemonte

Obtuvo el valor 4, determinado por el papel de los **bosques semicaducifolios y arbustales xerofíticos del piedemonte andino norte (FV1a)** en procesos ecológicos de regulación de agua y regulación de sedimentos.

Región de Llanos

Obtuvo el valor 4. Particularmente la subregión de **sabanas de altillanura seca arenosa eólica (FV3c)** por los procesos de regulación de acuíferos y funciones de los humedales.

Región Delta del río Orinoco

En esta región fueron ponderados con un valor de 4 las subregiones de **bosques y herbazales del Delta (FV9a)**, **bosques, arbustales y herbazales inundables del Corredor bajo Orinoco (FV9b)** y **bosques, arbustales y herbazales inundables del Corredor Medio Orinoco (FV9c)** por el proceso de captación de carbono y funciones de humedales.

NIVEL MEDIO

Región de Llanos

La región biogeográfica de Llanos en su totalidad (Colombia y Venezuela) fue ponderada con el valor 3 por su importancia en los procesos ecológicos vinculados. Las subregiones de **sabanas de galeras (FV10a)**, **llanos altos centrales (FV10b)** y **llanos orientales (FV10c)** cumplen funciones de regulación de acuíferos, mientras que las **sabanas inundables (FV2)** albergan los humedales y el conjunto de sus funciones. **Las sabanas de altillanura húmeda (FV3a)** y **las sabanas de altillanuras secas (FV3b)** son relevantes tanto para la regulación de acuíferos como el conjunto de funciones de los humedales.

Región de Guayana

La región de Guayana norte fue ponderada con el valor 3. Las subregiones de **sabanas arboladas occidentales del norte de la Guayana (FV6a)** y **las de sabanas arbustivas orientales del norte de la Guayana (FV6b)** cumplen procesos de regulación de acuíferos.

Región del Delta Orinoco

La región de Delta Orinoco obtuvo el valor 3, por su importancia para el conjunto de funciones de los humedales y la captación de carbono.

Otros procesos y funciones ecológicas de la vegetación no ponderados y de interés por su vínculo con la población humana tienen que ver con la domesticación de especies silvestres y la selección genética de sus mejores características. De igual manera, algunos ecosistemas andinos han sido relevantes por la oferta de sus recursos florísticos comestibles, maderables y medicinales. En este sentido, Armenteras *et al.* (2007) en alusión a la importancia de los bosques de niebla, afirman que “estos ecosistemas cumplen un papel importante como bancos de germoplasma para agricultura debido a que son el hábitat de parientes silves-



C. Lasso.

tres de importantes especies cultivadas con fines comerciales y de subsistencia. Por otra parte, las funciones relacionadas con la oferta de hábitat para la fauna son de particular importancia en ecosistemas boscosos, no solo por la oferta a diferentes especies de animales, sino por su interrelación en funciones de dispersión de semillas y facilitación del mecanismo de regeneración de los bosques.

NOMINACIÓN DE ÁREAS IMPORTANTES PARA LA CONSERVACIÓN

Considerando el análisis anterior sobre estado del conocimiento y la biodiversidad de las regiones y subregiones

definidas, los aspectos generales conocidos sobre flora y vegetación y tomando en cuenta que la pérdida de biodiversidad vegetal e integridad ecosistémica que se registra en estas áreas de la cuenca, supera el nivel de conocimiento que de ellas se tiene actualmente, se definieron nueve áreas con prioridad de conservación (Tabla 5.2).

De acuerdo a los resultado de ponderación de los criterios para la selección de estas áreas, tanto la Estrella Fluvial del Inírida Atabapo (p16), la Isla de Mamo (p18) y la confluencia Caura – Orinoco (p17) su importancia estuvo asociada a la riqueza de especies con valor de uso. Por el elevado número de especies amenazadas, resaltan la confluencia Caura – Orinoco (p17), la Isla de Mamo (p18) y el Ramal de Calderas (p11). La estrella fluvial del Atabapo – Inárida (p16) fue valorada por su relevancia en riqueza de especies (ver Tabla 5.3).

Tabla 5.2 Áreas nominadas para la conservación de la biodiversidad de flora y su delimitación geográfica. Nominación basada en los siguientes atributos: riqueza, endemismos, especies amenazadas, especies con valor de uso y procesos ecológicos.

Código	Área Nominada		Hitos geográficos para su delimitación
p11	Ramal de Calderas		Ramal de Calderas, ríos Burate, Aracay, Boconó, Santo Domingo, entre las áreas protegidas Sierra Nevada, La Culata, Guaramacal y el Monumento Natural Niquitao, Güirigay. Zonas protectoras de los ríos Boconó, Tucupido, La Yuca y Masparro. Aproximadamente 550 km ² , entre 500-3000 m.s.n.m.
p12	Llanos inundables	Sabanas inundables de Orocué	Desde Cravo Sur hasta y con el municipio de Orocué.
p13		Parque la Hermosa	Paz de Ariporo en la desembocadura del río Casanare (sabanas inundables).
p14		Sabanas inundables de Apure-Arauca	La desembocadura del Apure en el Orinoco hasta los esteros de Camaguan. Al este Bruzual y en Colombia al sur con el río Ele limitando con áreas petroleras y resguardos indígenas.
p15	Cuenca del río Tomo-Vichada		Cuenca alta y media del río Tomo- Cuenca del río Vichada.
p16	Estrella fluvial del Atabapo-Inírida		Cuenca baja del río Inírida desde los cerros de Mavicure y cuenca del río Atabapo. En la parte norte margen derecha del caño Jota (Vichada).
p17	Corredor bajo Orinoco - Delta sur	Confluencia Caura-Orinoco	Río Caura entre desembocadura del río Mato hasta la confluencia con el Orinoco, 5 km de lado y lado. En el Orinoco bajo del río Zuata, aguas arriba del río Mapira.
p18		Isla de Mamo	Río Orinoco, sus planicies inundables y su zona de influencia (2 a 5 km en ambas márgenes). Ambas abajo de Ciudad Bolívar hasta segundo puente del Orinoco - Pie Orinoquia.
p19		Corredor Orinoco medio	Planicies inundables a ambas márgenes del Orinoco desde Puerto Páez - Puerto Carreño, hasta San Fernando de Atabapo - Amanavel.



Tabla 5.3 Calificación de los atributos de las áreas nominadas para la conservación de la flora y vegetación en la cuenca del Orinoco.

Código	Área Nominada	Riqueza	Endemismo	Especies amenazadas	Especies con valor de uso	Procesos ecológicos
pl1	Ramal de Calderas	3	1	3	3	3
pl2	Sabanas inundables de Orocué	2	1	2	2	2
pl3	Parque la Hermosa	2	1	2	2	2
pl4	Sabanas inundables de Apure-Arauca	2	1	2	2	2
pl5	Cuenca del río Tomo-Vichada	2	1	2	3	3
pl6	Estrella fluvial del Atabapo-Inírida	4	3	2	4	4
pl7	Confluencia Caura-Orinoco	2	1	4	4	3
pl8	Isla de Mamo	2	1	4	4	3
pl9	Corredor Orinoco medio	3	2	1	2	2

Ramal de Calderas (pl1)

(FV1b) Bosques semicaducifolios del piedemonte andino medio

En la vertiente llanera de la Cordillera de Mérida, el Ramal de Caldera limita al norte por el valle del río Burate que lo separa de la Sierra de Trujillo, hacia el NE por la sección transversal del valle del río Boconó que lo diferencia del Ramal del Rosario y al SO por el abra del río Santo Domingo en la Mitisús (Represa José Antonio Páez) que lo separa de la Sierra Nevada. Se eleva desde el curso principal del río Santo Domingo en el Cerro La Camacha (3000 m), Páramo del Volcán (3840 m), Pico El Güirigay (3869 m), Páramo Bartolo (3400 m), Pico Calderas (3580 m), páramos Ortiz y Castillejo (3500 m) y Pico Peñas Blancas (3363 m). Las aguas del Ramal de Calderas drenan hacia la red del río Santo Domingo (Castaño *et al.* 2010). Presenta la típica secuencia de unidades ecológicas descrita por Ataroff y Sarmiento (2003) para las vertientes húmedas que inicia en las selvas submontanas (500-1000 m), selvas semicaducifolias (1000-1800 m) y nubladas (1800-3000) hasta los páramos (> 3000 m). Es una de las zonas más pobladas de la cuenca. Representa un corredor natural boscoso de unos 550 km² altamente amenazadas por la creciente actividad agropecuaria andina. El Ramal de Calderas representa un área de especial interés, entre las nacientes de los ríos Burate, Aracay, Boconó y Santo Domingo y las áreas de potencial hidráulico de Guanare, Boconó, Tucupido, La Yuca y Masparro. Ha sido escasamente estudiada (Rial *et al.* 2010) y su flora cuenta ya con 29 especies de plantas amenazadas de extinción (1CR, 2EP, 26VU).

Llanos inundables

(FV2) Sabanas inundables

Área del tercer humedal más grande de Suramérica y de los más importantes del mundo. Constituye un continuo de sabanas inundables en Colombia y Venezuela. Los llanos inundables de Apure-Arauca, incluyendo los esteros de Camaguán (en el límite con el Edo. Guárico), las sabanas de Orocué en el Cravo sur o el Parque La Hermosa en las sabanas del Casanare en Colombia. La intensa actividad agropecuaria y la alteración del régimen hidrológico, afectan actualmente la integridad de este ecosistema vital para la Orinoquia. Las comunidades vegetales naturales están siendo sustituidas por especies introducidas y ya se han reportado 46 especies de su flora, amenazadas de extinción (1CR, 7EP, 37 VU).

Sabanas inundables de Orocué (pl2)

De acuerdo a las subregiones biogeográficas definidas, las sabanas inundables de Orocué hacen parte de la subregión sabanas inundables (FV2) en los Llanos de Colombia. Su calificación esta basada por riqueza de especies y por la presencia de especies amenazadas. El proceso ecológico más relevante tiene relación con el metabolismo de los humedales.

Parque La Hermosa (pl3)

El Parque La Hermosa se localiza en la región Llanos, subregión Sabanas inundables (FV2). Abarca el municipio de Paz de Ariporo hasta la desembocadura del río Casanare (sabanas inundables) en Colombia. Su calificación esta ba-



C. Lasso.

sada en su riqueza de especies y en la presencia de especies amenazadas. El proceso ecológico de mayor importancia está representado por el conjunto de funciones de los humedales.

Sabanas inundables de Apure – Arauca (p14)

Las sabanas inundables de Apure-Arauca, de acuerdo a las subregiones biogeográficas definidas, se localizan en la subregión sabanas inundables (FV2) de la región llanos. Su calificación esta basada en su riqueza de especies y presencia de especies amenazadas. El proceso ecológico de importancia en esta región está representado por el conjunto de funciones de los humedales.

Cuenca del río Tomo – Vichada (p15)

De acuerdo a las subregiones biogeográficas definidas, la Cuenca del Río Tomo-Vichada se ubica en la región llanos, subregiones Sabanas de Altillanura seca (FV3b) y Sabanas de Altillanura seca arenosa eólica (FV3c). Abarca la cuenca del río Tomo y la cuenca del río Vichada. Su calificación esta basada en la riqueza de especies y en las particularidades del uso local de la biodiversidad y su importancia biogeográfica.

Desde un punto de vista biogeográfico, en esta región se conjugan lo muy antiguo y lo más reciente en términos geológicos (Villareal 2007). De los primeros persisten formas residuales labradas en rocas muy antiguas (precámbrico) pertenecientes al Escudo Guayanes; de los segundos, aún se conservan modelados eólicos (medanos y coberturas de arenas del pleistoceno) como testimonio de condiciones secas marcadas relacionadas con los periodos glaciales que imperaron en la Orinoquia en el pasado reciente (pleistoceno). Todavía más recientes son los modelados aluviales actuales (holoceno) asociados a la dinámica fluvial de los ríos Tomo y Orinoco.

Estrella fluvial del Atabapo - Inírida (p16)

Sabanas inundables de la cuenca baja del río Inírida desde el cerro Mavicure y la cuenca del río Atabapo. Singulares ecosistemas vegetales al sur del Orinoco, prácticamente desconocidos, potencialmente ricos en especies vegetales, muchas de ellas endémicas. Se conoce su alto valor de uso y un alto número de ellas amenazadas de extinción: 22 (1CR, 1EP, 20VU).

Corredor bajo Orinoco – Delta sur

Bosques, arbustales y herbazales inundables del corredor Orinoco. Desde la isla que marca el inicio del delta superior del río Orinoco hasta su desembocadura en el océano

Atlántico, esta región incluye la zona de influencia del norte de Imataca y constituye uno de los mayores humedales de Suramérica. Conformada por una extensa red hidrográfica esta franja longitudinal al río Orinoco representa un corredor de vegetación único e imprescindible en la cuenca por la variedad de ecosistemas vegetales y la presencia de centros específicos de endemismo de la flora orinoquense. Hacen parte de este corredor los diversos ambientes del delta del Orinoco, como son la confluencia Caura – Orinoco (p17), la Isla de Mamo (p18) y el corredor Orinoco Medio (p19), áreas que de manera individual fueron nominadas para su conservación.

Confluencia Caura – Orinoco (p17)

Se extiende desde el río Caura entre la desembocadura del río Mato hasta la confluencia con el Orinoco, 5 km de lado y lado. Hacen parte de esta área las subregiones bosques, arbustales y herbazales inundables del Corredor bajo Orinoco (FV9b), las sabanas arboladas occidentales del norte de la Guayana (FV6a) y las sabanas arbustivas orientales del norte de la Guayana (FV6b). Su calificación para la nominación se basó en la riqueza de especies y en las presiones sobre las especies amenazadas. Los procesos ecológicos más importantes de estos ecosistemas son la captación de carbono y metabolismo de los humedales.

Isla de Mamo (p18)

Corresponde a las planicies inundables y zona de influencia del río Orinoco, 2 a 5 km de ancho en ambas márgenes. Hacen parte de esta área los bosques, arbustales y herbazales inundables del corredor bajo Orinoco (FV9b) y parte de la región de Guayana Norte, con la subregión sabanas arbustivas orientales del norte de la Guayana (FV6b). Su calificación para la nominación se basó por las especies amenazadas, el valor de uso de las especies de plantas. Los procesos ecológicos más importantes de estos ecosistemas son la captación de carbono y el metabolismo de los humedales.

Corredor Orinoco medio (p19)

Encierra las planicies inundables a ambas márgenes del Orinoco desde Puerto Páez- Puerto Carreño hasta San Fernando de Atabapo – Amanavel. Se extiende entre la región del Delta del río Orinoco en las subregiones bosques, arbustales y herbazales inundables del Corredor Medio Orinoco (FV9c), los bosques, arbustales y herbazales inundables del Corredor alto Orinoco (FV9d) y parte de la subregión bosques, arbustales y herbazales inundables del Corredor bajo Orinoco (FV9b). Su calificación para la nominación se basó en la riqueza de especies, la presión en la región sobre las especies amenazadas, el valor de uso de



J. C. Señaris.

las plantas, y por los endemismos (nivel medio). Los procesos ecológicos más importantes de estos ecosistemas son la captación de carbono y el metabolismo de los humedales.

Finalmente y para fines de un completo análisis de la situación, mencionamos que en área venezolana de la cuenca del Orinoco existen 21 Parques Nacionales (Weidmann *et al.* 2003), 13 Monumentos Naturales, 1 Reserva de Fauna Silvestre, 1 Refugio de Fauna Silvestre (Instituto Geográfico de Venezuela Simón Bolívar s.f.), además de dos Reservas de Biósfera, que cubren una gran superficie del área total de la cuenca en Venezuela.

ANÁLISIS PRELIMINAR DE AMENAZAS EN LAS ÁREAS NOMINADAS

Las actividades del ser humano modifican el medio ambiente. La relación entre la magnitud, duración, irreversibilidad y probabilidad de ocurrencia de estas actividades,

junto al grado de vulnerabilidad o resistencia del ambiente, determinan el grado de afectación de la biodiversidad en su composición, estructura y función.

Este análisis consideró una serie de actividades antrópicas o eventos naturales que amenazan el buen estado de la vegetación en la cuenca. El nivel de afectación en las diferentes regiones varía de acuerdo a múltiples factores, entre los cuales consideramos la densidad poblacional, el tipo de economía predominante, las explotaciones específicas de recursos o la ocurrencia de eventos naturales catastróficos.

Ramal de Calderas- Piedemonte andino

La región andina posee una alta **densidad poblacional**, es decir una alta presión humana en su competencia por el espacio y sus recursos.

La deforestación, la extracción selectiva de especies maderables y la actividad agropecuaria afectan tanto a las reservas forestales (Centeno 1995) como a la singular franja de bosques semicaducifolios del piedemonte de Barinas en Venezuela. El cultivo de café, en una de sus más devas-

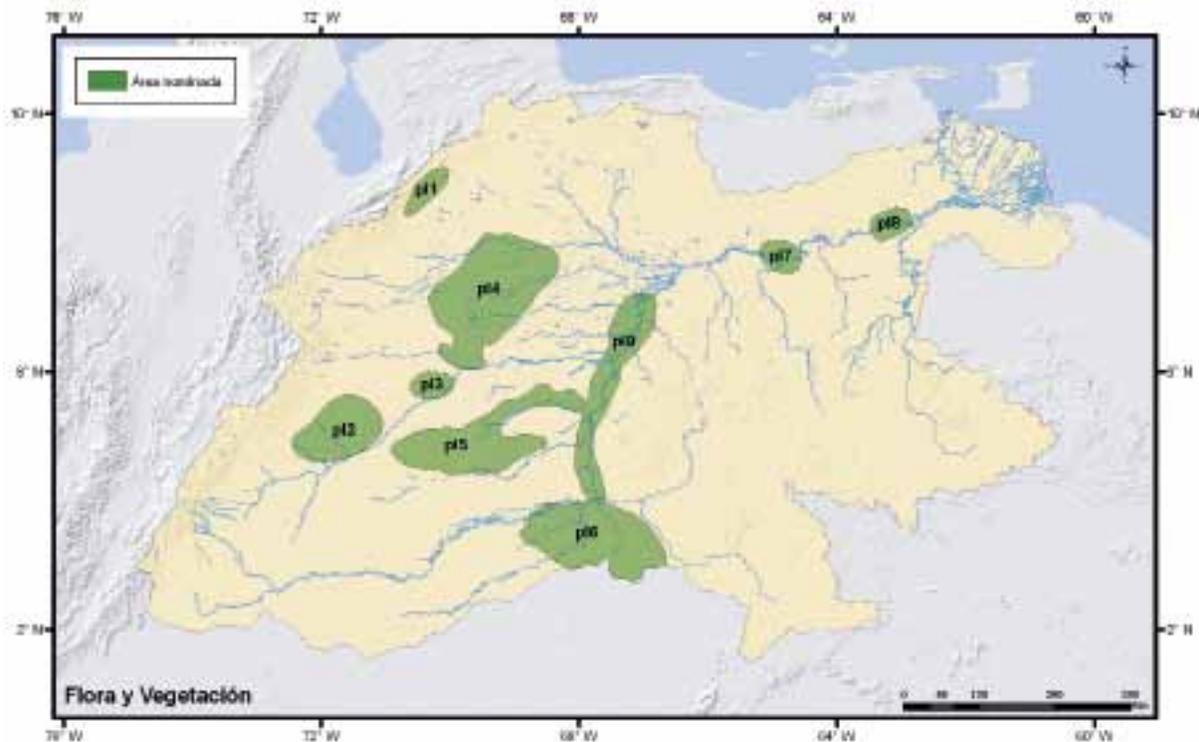


Figura 5.13 Áreas nominadas para la conservación: flora y vegetación.



C. Lasso.

tadoras modalidades (cultivo bajo sol) está sustituyendo este tipo de bosque por cultivos y suelos erosionados, en el mejor de los casos (cultivo bajo sombra) si bien es útil a la economía local y es la mejor alternativa para la conservación de la biodiversidad (Rial en prensa), altera la composición y estructura de estos bosques andinos llevándolos a su mínima expresión en esta región (Rial *et al.* 2010). En esta práctica de cultivo tradicional, se suelen sustituir los árboles nativos del dosel por especies no nativas, de rápido crecimiento pero de mayor propensión a infecciones patógenas (Niño *et al.* en prensa). También se altera la estructura boscosa al sustituir las especies vegetales del estrato medio por las plantas de café u otras comestibles (Niño *et al.* op. cit).

La proliferación de **vías de comunicación, la construcción de represas e hidroeléctricas y la contaminación por agroquímicos** son también un problema que nace en esta región y se extiende a las planicies llaneras (Rial 2005). La amenaza del **cambio climático global** se ha hecho evidente en esta región de la cuenca, a través de la proliferación del hongo patógeno *Batrachochytrium dendrobatidis* y sus nocivos efectos sobre ciertas poblaciones de anfibios locales (Sanchez 2008).

Según Ojasti (2001) Venezuela cuenta con 5,5 millones de hectáreas de **pastos exóticos** sembrados principalmente en áreas deforestadas. Ocho especies se consideran invasoras y al menos cuatro: *Cynodon dactylon*, *Hyparrhenia rufa*, *Melinis minutiflora* y *Pennisetum clandestinum* reemplazan gramíneas nativas (Vareschi 1968, Baruch *et al.* 1989, Bilbao y Medina 1990).

Llanos inundables

Si bien en esta región la densidad poblacional es baja, las actividades antrópicas ejercen una fuerte presión sobre los ecosistemas vegetales naturales.

La **actividad agropecuaria** altera tanto el régimen hidrológico de la sabana como la composición y estructura de las comunidades vegetales. Los bosques de galería suelen ser **talados** hasta sus niveles mínimos permitidos para aumentar la superficie de pastoreo.

La **introducción de pastos** ha sustituido en gran parte de esta región a los pastos nativos. *Cenchrus ciliaris*, *Cynodon dactylon*, *Digitaria decumbens*, *Panicum maximum*, *Pennisetum purpureum*, *P. clandestinum*, *Urochloa mutica*, *Melinis minutiflora* e *Hyparrhenia rufa*, son gramíneas invasoras introducidas sin control en Venezuela (Giraldo 2001).

En el caso de *H. rufa* (yaragüá, brasilera) compite junto con el resto de pastos introducidos, con especies nativas de gramíneas y ciperáceas (*Leersia hexandra* y *Eleocharis elegans*, entre otras) que son consideradas por los ganaderos como malezas. Otras plantas acuáticas (*Cleome spinosa*, *Echinodorus paniculatus*, *Hydrolea spinosa*, *Thalia geniculata*) de gran importancia ecológica, también son consideradas como malezas y por ende erradicadas. A pesar de esto suelen proliferar, manteniéndose con ello un cierto grado de diversidad genética y ecológica original de estas sabanas. Del mismo modo, muchas comunidades vegetales de los humedales han sido transformadas en arrozales (**monocultivos**), ínfimamente productivos y que han alterado definitivamente la biodiversidad florística de estos ecosistemas.

Por su parte, la **construcción de diques** suele causar diversos efectos, el más importante es la alteración del régimen hídrico en los humedales y la proliferación de ciertas especies vegetales (que se transforman en maleza) en detrimento de otras, lo que reduce la diversidad vegetal acuática y altera la estructura natural de las comunidades (Rial 2004, 2006 b, Rial *et al.* en este documento.). Las **quemadas recurrentes**, si bien son un factor cultural polémico en cuanto a su naturaleza y efectos, puede constituirse en una amenaza, tanto como la tala, si se toma en cuenta que ciertas áreas de sabana podrían estar ocupadas por bosque en ausencia de perturbaciones (Vila 1965, Rial 2006). La **contaminación por fertilizantes y la demanda de agua de los cultivos** amenazan el estado natural de los ecosistemas acuáticos, morichales y otras comunidades acuáticas, que deben competir por la calidad y cantidad de agua disponibles (Rial 2006).

Las obras de infraestructura previstas en el gran proyecto de gobierno del eje Orinoco-Apure determinan el nuevo curso y flujo de las aguas en diversos tramos del principal afluente del Orinoco en el lado Venezolano, lo que sin duda afecta los ecosistemas vegetales sometidos directa o indirectamente al régimen de inundación.

Cuenca del Río Tomo - Vichada

El mosaico de ecosistemas que componen esta área natural de gran valor para la conservación, están expuestas a una serie de factores antrópicos, asociados con el manejo de quemadas en sabanas naturales para la ganadería extensiva, y la deforestación asociada a la expansión de la frontera agrícola y los cultivos ilícitos en los ecosistemas boscosos. Dentro de esta región, se encuentra el Parque Nacional Natural El Tuparro, el cual por sus características fisiográficas hace parte del borde occidental del Escudo Guayanés



J. C. Señaris.

(Villareal-Leal y Maldonado 2007). De acuerdo a Mendoza (2007), para los ecosistemas de sabanas en este parque se evidencian los efectos tanto de las quemadas de origen natural y de origen antrópico, como los asociados a la expansión de grandes monocultivos de especies forestales que alternan de manera significativa la composición y funcionamiento de estos ecosistemas naturales.

Estrella fluvial Atabapo - Inírida

En el lado Venezolano las actividades antrópicas son por ahora, de menor impacto. La densidad de población es inferior a 0,5 hab/km² y sus actividades son de subsistencia mayoritariamente. Debido a la prohibición de ley que regula la **explotación minera**, esta actividad ocurre de manera ilegal y creciente como resultado del flujo minero de Colombia y Brasil. Resaltamos sin embargo que esta actividad minera es creciente y tiene efectos devastadores sobre la cobertura vegetal. Lasso *et al.* (2006) alertaron de la presencia de tres minas ilegales cercanas al P.N. Yapacana y la consecuente contaminación mercurial de las aguas. Por otra parte, la minería del oro ilegal suele ser tan destructiva que amenazaría la disponibilidad para las comunidades indígenas, de más de una veintena de especies de flora cuyo uso ha sido reportado por Rodríguez *et al.* (2006).

En el lado colombiano de esta región amazónica, y según el plan de Acción Trienal del Gobierno de Colombia (2007-2009) y el Informe del Instituto Colombiano de Bienestar familiar (2008), se llevan a cabo intensas **explotaciones forestales, mineras auríferas y actividades agropecuarias**, en algunos casos de carácter extensivo y de poco rendimiento.

Corredor bajo Orinoco – Delta sur

Por ser el eje de mayor doblamiento del norte de la Guayana Venezolana y además centro del eje de desarrollo Orinoco Apure, este corredor presenta altísimos niveles de amenaza a su biodiversidad y funciones ecológicas básicas (amortiguación de sedimentos y contaminantes difusos, procesamiento orgánico de contaminantes en sus humedales y hábitat para especies de fauna acuática y terrestre). El desarrollo de la faja petrolífera del Orinoco implicará un mayor poblamiento del eje con el concomitante incremento en la producción de aguas servidas e industriales que ya son evidentes en los centros poblados e industriales de Ciudad Guayana y Ciudad Bolívar. Por otra parte el dragado del Orinoco y las explotaciones de arena, implican una fuerte amenaza para todos los componentes de la biodiversidad de esta importante región de la cuenca.

BIBLIOGRAFÍA

Colombia

- Armenteras D. & C. Villa (2006) (ed.) Deforestación y Fragmentación de ecosistemas naturales en el Escudo Guayanés Colombiano. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander Von Humboldt e Instituto Colombiano para el avance de la Ciencia y la Tecnología - Colciencias. Bogotá DC. Colombia. 122pp.
- Armenteras D., C. Cadena -V, R.P. Moreno (2007) Evaluación del estado de los bosques de niebla y de la meta 2010 en Colombia. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander Von Humboldt- Bogotá, D.C – Colombia. 72pp.
- Barbosa C. (1990) List of plant collected in study área, La Macarena Colombia I. Pp. 49-55. En: K. Izawa. Field Studies in new world Monkeys. Japan Colombia cooperative study of primates. La Macarena Colombia.
- Barbosa C. (1992a) Preliminary list of plants collected at the Centro de investigaciones primatólogicas. La Macarena – CIPM – Tinigua National Park, Colombia. Pp. 25-41. En: K. Izawa. Field Studies in new world Monkeys. Japan Colombia cooperative study of primates. La Macarena Colombia.
- Barbosa C.E. (1992b) Contribución al conocimiento de la flora del Parque Nacional Natural El Tuparro. Serie de publicaciones especiales del Inderena, biblioteca Andrés Posada Arango N° 3. Bogotá, Colombia. 271pp.
- Camargo G. & G. Salamanca (2000) Protocolo Distrital de Restauración Ecológica. Convenio Fundación Bachaqueros – Departamento Administrativo del Medio Ambiente DAMA.2002. 288pp.
- Cárdenas D., N. Castaño, S. Sua (2009) Flora de la Estrella Fluvial del Inírida (Guainía – Colombia). *Biota colombiana* 10(1-2):1-30.
- Carvajal L. & J. Murillo (2007) Análisis florístico y Fiteogeográfico de sector nororiental de la Sierra de la Macarena, Colombia. 214pp.
- Carvajal L., C. Parra, J. Patarroyo, A. Gualdrón, M. Jiménez, A. Garzón (2007) Composición florística y estructural del bosque de galería, Puerto López Meta; Catalogo ilustrado. 219pp.
- Calderón E., G. Galeano N. García (eds.) (2002) Libro rojo de plantas fanerogamas de Colombia. Volumen 1: Chrysobalanaceae, Dichapetalaceae, Lecythidaceae. Serie Libros Rojos de especies amenazadas de Colombia. Instituto de investigación de recursos biológicos Alexander Von Humboldt y Ministerio del Medio Ambiente. Bogotá, Colombia. 218pp.
- Cañas D. (2001) Las Especies de la Tribu Paniceae (Poaceae: Panicoideae) de Colombia. *Biota Colombiana* 2(3):249-264.
- Cañas D. (2008) Flora vascular de los afloramientos rocosos precámbricos (lajas-inselbergs) de la Amazonia colombiana y áreas adyacentes del Vichada: I. Composición y diversidad. Colombia. Pp. 89 -118. En: Universidad Nacional de Colombia (ed.) Diversidad Biótica VII. Vegetación, Palinología Y Paleo ecología De La Amazonia Colombiana. Colombia.
- Caro M.X. (2008) Caracterización florística y estructural de la vegetación de un morichal en la hacienda Mataredonda, Municipio de San Martín, Meta. Trabajo de grado para título de Ecóloga. Pontificia Universidad Javeriana, Bogotá. 133pp.
- Castaño C. (1991) Impacto y conservación. Pp. 183-197. En: Uribe C. (ed.) Bosques de niebla de Colombia. Banco de Occidente. Bogotá.



C. Lasso.

- Castro F. & B. Salamanca (2010) Coberturas vegetales y Flora del Piedemonte de los Cerros Aguamaco y Monserrate alto, municipio de Tauramena, Corroboración de campo ventana prioritaria para la conservación de la biodiversidad. En: Instituto Alexander Von Humboldt- ECOPEPETROL. Informe técnico Salida de campo. Proyecto Planeación Ambiental para la Conservación de la Biodiversidad en las Áreas Operativas de ECOPEPETROL, localizadas en el Magdalena Medio y Llanos de Colombia.
- Cavelier J., J. Santa Maria, M.T. Pulido (1996) Estructura y funcionamiento de la vegetación de los ecosistemas de sabana en la orinoquia colombiana. Instituto de hidrología, meteorología y estudios ambientales -IDEAM- mimeografiado. Bogotá D.C., Colombia. 200pp.
- Cleef A.M. (1981) The vegetation of the paramos of the Colombian Cordillera Oriental. *Diss. Bot.* 61:1-321.
- Cuatrecasas J. (1958) Aspectos de la vegetación natural en Colombia. *Revista Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales* 10(40):225-264.
- Díaz-Piedrahita & J. Cuatrecasas (1999) Asteráceas de la flora de Colombia Senecionae, los géneros *Dendrophorbium* y *Pentacalia*. Academia Colombiana de ciencias exactas, físicas y naturales. Colección Jorge Álvarez Lleras No.12 editorial Guadalupe. Bogotá Colombia. 394pp.
- Domínguez C. (ed.) (1998) Colombia Orinoco. Fondo para la Protección del Medio Ambiente "José Celestino Mutis". FEN Colombia. Bogotá Colombia. 324pp.
- Etter A. (1997) Clasificación general de los ecosistemas de Colombia pp. 176-185.1997. En: M.A. Chávez & N. Arango (eds.) (1997) Informe Nacional sobre el estado de la diversidad. Colombia. 1997. Tomo 1. Diversidad biológica. Instituto de investigación de recursos biológicos Alexander Von Humboldt. Bogotá, Colombia. 535pp.
- Etter A. (1998) Mapa general de ecosistemas de Colombia escala 1:2000000. Instituto de investigación de recursos biológicos Alexander Von Humboldt. Bogotá, Colombia.
- Etter A. (ed.) 2001. Puinawai y Nukak: Caracterización ecológica de dos reservas nacionales naturales de la amazonía colombiana. Instituto de Estudios Ambientales para el Desarrollo Ideade, Bogotá. 382pp.
- FAO (1966) Reconocimiento edafológico de los Llanos Orientales, Colombia (Tomo III, La vegetación natural y la ganadería en los Llanos Orientales). Roma, Italia.: Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo – Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación. 73pp.
- Forero E. & C. Romero (2009) Hipnosis de las Leguminosae: Mimosoidae de Colombia. Pp. 10- 235. En: E. Forero (ed) Estudios en Leguminosas Colombianas II. Instituto de Ciencias Naturales Facultad de Ciencias. Universidad Nacional de Colombia.
- Galeano G. (1992) Patrones de distribución de las palmas de Colombia. *Bull. Inst. fr. Études andines* 21(2):599-607.
- García-Barriga H. (1974) Flora Medicinal de Colombia. Vol 1. Universidad Nacional de Colombia. Bogotá. 561pp.
- García-Barriga H. (1975) Flora Medicinal de Colombia. Imprenta Nacional. Bogotá. Colombia. 538pp.
- Garibello J. (2000) Estructura de la vegetación leñosa del ecotono bosque de galería-sabana en la altillanura de la cuenca alta del río tomo (Estación Biológica Bachaqueros – Departamento del Vichada). Trabajo de Tesis. Universidad Nacional de Colombia. Facultad de Ciencias. Departamento de Biología. Bogotá, D.C. Colombia.
- Hernández J. (1984) Mapa de biomas de Colombia. Instituto Nacional de los recursos naturales y el ambiente (INDERENA). Bogotá, Colombia.
- Hernández J. & H. Sánchez (1992) Bioma terrestres de Colombia. Pp. 153-173. En: G. Halffter (ed.) La Diversidad biológica Iberoamericana I. Acta Zoológica Mexicana, CYTED-D, México.
- Holdridge L., L. Espinal, E. Montenegro (1963) Mapa de Formaciones Vegetales de Colombia. IGAC. Bogotá, Colombia.
- IGAC (1983) Mapa de bosques. Departamento de Boyacá – Meta – Intendencias de Arauca – Casanare – Comisaria del Vichada. Bogotá, D. C. Instituto Geográfico Agustín Codazzi.
- Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander Von Humboldt, IAvH (1997) Mapa general de ecosistemas de Colombia, Bogotá.
- Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander Von Humboldt – IAvH y Ministerio del Medio Ambiente (1998) Mapa general de ecosistemas de Colombia. Ministerio del Medio Ambiente. IAvH Bogotá, D.C.
- Londoño X. (1990) Estudio botánico, ecológico, silvicultural y económico-industrial de las Bambusidae de Colombia. *Rev. Acad. Col. Cespedesia* 59:51-76.
- Madriñan S., F. Zapata, A. Aponte, M.A. Bello, F. González (2000) Flora ilustrada del páramo de Chingaza, Colombia. En línea: <<http://chingaza.uniandes.edu.co/chingaza/article.html>>.
- Mendoza H. (2007) Vegetación. Capítulo 3. En: H. Villarreal & J. Maldonado (comp.) Caracterización biológica del Parque Nacional Natural El Tuparro (Sector Noreste), Vichada, Colombia. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander Von Humboldt. Bogotá Colombia. 286pp.
- Mora L. & H. Sturmm (1995) Estudios Ecológicos del Páramo y del Bosque Altoandino de la Cordillera Oriental de Colombia. Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales Colección Jorge Álvarez Lleras No.6. 715pp.
- Murillo A.J. (2004) Las Euphorbiaceae de Colombia. *Biota Colombiana* 5(2):183-200.
- ICN (1976) Catálogo Ilustrado Plantas de Cundinamarca. Instituto de Ciencias Naturales - Museo de Historia Natural, Facultad de Ciencias. Universidad Nacional. Volúmenes I - V.
- Ocampo J., G. Coppens d'Eeckenbrugge, M. Restrepo, A. Jarvis, M. Salazar, C. Caetano (2007) Diversity of Colombian Passifloraceae: biogeography and an updated list for conservation. *Biota Colombiana* 8(1):1-45.
- Ortiz F. (sin fecha) Botánica médica Guahibo- Plantas medicinales, mágicas y psicotrópicas utilizadas por los Sicuani y Cuiba (Llanos Orientales de Colombia). Departamento de Antropología, Universidad Nacional de Colombia. Bogotá Colombia.
- Oschrya O. (1990) *Gradsteinia andicola*, a remarkable aquatic moss from South America. *Tropical Bryology* 3:19-28.
- Parra-O C. (2006) Estudios generales de la vegetación nativa de Puerto Carreño (Vichada, Colombia). *Caldasia* 28(2):165-177.
- Pérez-Arbelaez E. (1956) Plantas útiles de Colombia. Jardín Botánico José Celestino Mutis. Bogotá. 986pp.
- Pérez C. (2005) Análisis comparativo de la composición y estructura de la vegetación riparia de tres rangos altitudinales, en un fragmento de bosque de piedemonte de la reserva forestal protectora cuenca alta del caño Vanguardia y Quebrada Vanguardiano (RFPVV), Villavicencio – Meta. Trabajo de grado para optar por el título de Ecóloga. Pontificia Universidad Javeriana. Bogotá. 171 pp.
- Pitter H. (1972) Geobotánica de Venezuela. Apuntes, Caracas.



J. C. Señaris.

- Prieto-Cruz A. (2009) Vegetación. Pp. 97-114. En: H. Villarreal-Leal, M. Álvarez-Rebolledo, M. Higuera-Díaz, J. Aldana-Domínguez, J.D. Bogotá-Gregory, F.A. Villa-Navarro, P. Von Hildebrandt, A. Prieto-Cruz, J.A. Maldonado-Ocampo, A.M. Umaña-Villaveces, S. Sierra, F. Forero (2009) Caracterización de la biodiversidad de la selva de Matavén (sector centro-oriental) Vichada, Colombia. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt y Asociación de Cabildos y Autoridades Tradicionales Indígenas de la selva de Matavén (Acatisema). Bogotá, D. C., Colombia.
- Quiñónez L.M. (2001) Diversidad de la familia Melastomataceae en la Orinoquia colombiana. Instituto de Ciencias Naturales – Facultad de Ciencias, Universidad Nacional de Colombia, Bogotá D.C., Colombia. 125pp.
- Quiñones L. (2004). Flora de la Orinoquia. Pp. 107-125. En: C. Orozco (ed.) Diagnóstico de la Biodiversidad de la Orinoquia – Eje Temático Conocer. Bogotá D. C., Colombia: Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt.
- Rangel O. (1998) Flora Orinoquense. Pp. 103-133. En: Colombia Orinoco. Fondo FEN. Bogotá, Colombia.
- Rangel-Ch., J.O (ed.). 2000. Colombia Diversidad Biótica III: la región de vida paramuna. Universidad Nacional de Colombia, Bogotá.
- Rangel J.O., H. Sánchez, P. Lowy, M.P. Aguilar, A. Castillo (1995). Región de la Orinoquia. Pp. 239-254. En: J.O. Rangel, P. Lowy, M.P. Aguilar (eds.) Colombia Diversidad Biótica Volumen I. Bogotá, Colombia: Instituto de Ciencias Naturales, Universidad Nacional de Colombia, IDEAM.
- Rangel J.O., M. Aguilar, P. Lowy (1995) Parque Nacional Natural Sierra de la Macarena. Pp. 112-120. En: J.O. Rangel (ed.) Colombia Diversidad Biotica I. Universidad Nacional de Colombia. Bogotá, Colombia.
- Rangel J.O. & E. Santana (2004) Flora de la real expedición botánica al nuevo reino de granada: rosaceae, cunoniaceae, chrysiobalanaceae y escaloniaceae. Flora de Mutis. Ediciones cultura hispánica. Madrid-Bogotá.
- Rippstein G., G. Escobar, F. Motta (ed.) (2001) Plantas de la altillanura y serranía de los Llanos Orientales de Colombia. Apéndice II. Pp. 274-296. En: G. Rippstein, G. Escobar, F. Motta (ed.) Agroecología y Biodiversidad de las sabanas en los Llanos Orientales de Colombia. Publicaciones CIAT. Cali, Colombia.
- Romero M., G. Galindo, J. Otero, D. Armenteras (2004) Ecosistemas de la cuenca del Orinoco colombiano. Memoria explicativa del mapa (escala 1:100.000). Instituto de investigación de recursos biológicos Alexander Von Humboldt. Bogotá, Colombia. 189pp.
- Romero M.H., Maldonado-Ocampo J.A., Bogotá-Gregory J.D., Usma J.S., Umaña-Villaveces A.M., Murillo J.I., Restrepo-Calle S., Álvarez M., Palacios-Lozano M.T., Valbuena M.S., Mejía S.L. Aldana-Domínguez J. y Payán E. 2009. Informe sobre el estado de la biodiversidad en Colombia 2007-2008: piedemonte orinoquense, sabanas y bosques asociados al norte del río Guaviare. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt. Bogotá D.C., Colombia. 133pp.
- Rudas A., A. Prieto, J.O. Rangel (2002) Principales tipos de vegetación de la “La Ceiba” (Guanía), Guyana Colombiana. *Caldasia* 24(2):343-365.
- Ruiz K. (2009) Sinopsis de la especies colombianas de Mucura (LEGUMINOSAE: PAPILIONOIDAE: PHASEOLAE). Pp. 387-419. En: E. Forero (ed.) Estudios en Leguminosas Colombianas II. Instituto de Ciencias Naturales Facultad de Ciencias. Universidad Nacional de Colombia.
- Salaman P., G. Stiles, C.I. Bohórquez, M. Álvarez, A. Umaña, T. Donegan, A. Cuervo (2002) New and Noteworthy Bird Records from the East Slope of the Andes of Colombia. *Caldasia* 24(1):157-189.
- Salamanca S. (1984) La vegetación de la Orinoquia Amazónica, fisiografía y formaciones vegetales. *Colombia Geográfica* 10(2):5-31.
- Salamanca B. & G. Camargo (2000). Listado de especies de levantamientos de vegetación en la localidad de Sumapáz del Distrito Capital. Fundación Bachaqueros. En: Convenio DAMA – CORPOICA. Informe Final Plan de Manejo de las Áreas Rurales del Distrito capital. Bogotá, Colombia.
- Salazar-Holguín F., J. Benavides-Molineros, O.L. Trespacios-González, L.F. Pinzón (comp.) (2010) Informe sobre el Estado de los Recursos Naturales Renovables y del Ambiente, Componente de Biodiversidad Continental - 2009. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos - Alexander von Humboldt. Bogotá, D.C., Colombia. 167pp.
- Sarmiento G. (1994) Sabanas naturales, génesis y ecología. Pp. 17-55 En: Sabanas naturales de Colombia, Banco de Occidente, Cali.
- Stevenson P.R., M.J. Quiñónez, M.C. Castellanos (2000) Guía de frutos de los bosques del río Duda la Macarena, Colombia. Asociación para la defensa de la Macarena. UICN. Primera edición. Bogotá, Colombia. 467pp.
- Veneklaas E.J., A. Fajardo, S. Obregón, L. Lozano (2005). Gallery forest types and their environmental correlates in a Colombian savannas landscape. *Ecography* 28:236-252.
- Van Der Hammen T. & O. Rangel (1997) El estudio de la vegetación en Colombia. Pp. 17-57. En: O. Rangel, P. Lowy, M. Aguilar (eds.) Colombia Diversidad biótica II. Tipos de vegetación en Colombia. Instituto de Ciencias Naturales (ICN) de La Universidad Nacional de Colombia. Bogotá, Colombia.
- Vargas W. & A. Prieto (2004) Estado Actual del conocimiento sobre la flora colombiana. Pp. 290-300 En: IAvH. Informe Nacional sobre el avance en el Conocimiento y la Información de la Biodiversidad. 1998-2004. Colombia.
- Villarreal-Leal H. (2007) Caracterización de los paisajes. Pp. 39-50. En: H. Villarreal-Leal & J. Maldonado-Ocampo (comp.) Caracterización biológica del Parque Nacional Natural El Tuparro. (Sector noreste), Vichada, Colombia. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander Von Humboldt. Bogotá, Colombia.
- Vincelli P.C. (1981) Estudio de la vegetación del Territorio Faunístico “El Tuparro”. *Cespedesia* 10(37-38):7-51.
- Viña A. (1995) Influencia de la Fragmentación de bosques sobre la riqueza de especies de árboles en el piedemonte llanero. Casanare, Colombia. Tesis de grado Facultad de Ciencias. Area de biología. Universidad de los Andes. Bogotá. Colombia.
- WWF- IAVH (2009) Elaboración de una propuesta de evaluación de efectos de la transformación de sabanas tropicales. Elaboración de una propuesta de evaluación de efectos de la transformación de sabanas tropicales. Informe Final Convenio 09-09-020-0178PS IAvH-WWF. Bogotá. 95pp.

Venezuela

- Aguerrevere S.E., V.M. López, C. Delgado, C.A. Freeman (1939) Exploración de la Gran Sabana. *Revista de Fomento* 3(19):501-729.
- Aguilera M., A. Azocar, E. González (2003) Biodiversidad en Venezuela. 2 Tomos. Fundación Polar, Ministerio de Ciencia y Tecnología, Fondo Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación. Caracas. 1074pp.



C. Lasso.

- Álvarez M., L.D. Ávila-Cabadilla, R. Berbara, J.C. Calvo-Alvarado, P. Cuevas-Reyes, M.M. do Espírito Santo, Á. Fernández, G. Wilson Fernandes, R. Herrera, M. Kalácska, D. Lawrence, F. Monge Romero, J.M. Nassar, M. Quesada, R. Quesada, B. Rivard, V. Sanz D'Angelo y K. Stoner. 2008. Ecology Procedures. Pp 15-46. En: J.M. Nassar, J.P. Rodríguez, A. Sánchez-Azofeifa, T. Garvin y M. Quesada (eds.) Manual of Methods: Human, Ecological and Biophysical Dimensions of Tropical Dry Forests. Ediciones IVIC, Instituto Venezolano de Investigaciones Científicas. Caracas, Venezuela.
- Álvarez E., L. Balbás, I. Massa, J. Pacheco (1986) Aspectos ecológicos del Embalse de Guri. *Interciencia* 11(6):325-333.
- André E. (1964) Un naturalista en la Guayana. Colección Cuatricentenario de Caracas. Banco Central de Venezuela. Caracas. 277pp.
- Anduze P. (1960) Shailili-Ko: Descubrimiento de las Fuentes del Orinoco. Talleres Gráficos Ilustraciones S.A. Caracas.
- Aristeguieta L. (1968a) Consideraciones sobre la flora de los morichales llaneros al norte de Orinoco. *Act. Bot. Venez.* 3(1-4):19-38.
- Aristeguieta L. (1968b) El bosque caducifolio seco de los Llanos Altos Centrales. *Bol. Soc. Venez. Ci. Nat.* 27:395-438.
- Aristeguieta L. (1966) Flórua de la Estación Biológica de los Llanos. *Bol. Soc. Venez. Ci. Nat.* 26(110):228-307.
- Ataroff S.M. (2003) Selvas y bosques de montaña. Pp. 762-810. En: M. Aguilera, A. Azócar, E. González Jiménez (eds.) Biodiversidad en Venezuela. Tomo II. Fundación Polar, Ministerio de Ciencia y Tecnología, Fondo Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación. Caracas.
- Avendaño N. & A. Castillo (2006) Catálogo de especies arbustivas de los bosques ribereños en el área Cuao-Sipapo-Orinoco medio, Municipio Autana, estado Amazonas. *Act. Bot. Venez.* 29(2):235-256.
- Aymard G. (2000) Estudio de la composición florística en Bosques de Tierra firme del alto río Orinoco, Estado Amazonas, Venezuela. *Acta Bot. Venez.* 23(2):123-156.
- Aymard G. & V. González (2007) Consideraciones generales sobre la composición florística y diversidad de los bosques de los llanos de Venezuela. Pp. 59-71. En: R. Duno, G. Aymard, O. Huber (eds.) Catálogo Anotado e Ilustrado de la Flora Vasculare de los Llanos de Venezuela, Parte I: Introducción geo-botánica. FUDENA - Fundación Polar - FIBV. Caracas.
- Aymard G., M. Norconk, W. Kinzey (1990) Composición florística de comunidades vegetales en islas en el embalse Guri, río Caroní, Estado Bolívar. Venezuela. *BioLlania* edición especial N° 6. 36pp.
- Aymard G., B. Stergios, N. Cuello (1989) Informe preliminar sobre la vegetación del área de interfluvio Orinoco-Atabapo (3°10' N, 67°17' W), Departamento Atabapo, Territorio Federal Amazonas, Venezuela. Informe Técnico del Vice-Rectorado de Producción Agrícola (UNELLEZ, Guanare, Venezuela) 9(15):170-219.
- Azocar A. & M. Fariñas (2003) Páramos. Pp. 717-733. En: M. Aguilera, A. Azócar y E. González Jiménez (eds.). Biodiversidad en Venezuela. Tomo II. Fundación Polar, Ministerio de Ciencia y Tecnología, Fondo Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación. Caracas.
- Balick M.J. (1979) Economic botany of the Guahibo. I. *Palmae. Econ. Bot.* 33(4):361-376.
- Baruch Z. (1984) Ordination and classification of vegetation along an latitudinal gradient in the Venezuelan páramos. *Vegetatio* 55:115-126.
- Baruch Z., A.B. Hernández, M.G. Montilla. (1989) Dinámica del crecimiento, fenología y repartición de biomasa de gramíneas nativas e introducidas de una sabana tropical. *Ecotrópicos* 2:1-13.
- Benítez de Rojas C.E. (1997) Diversidad de las Solanaceae en los Andes de Venezuela. *Act. Bot. Venez.* 20(1):81-92.
- Bernardi A.L. (1957) Estudio botánico forestal de las selvas pluviales del río Apacará, región de Urimán, estado Bolívar. Publ. Dir. Cult. Univ. de los Andes 63. Mérida. 149pp.
- Berroterán J.L. (1998) Relationships between floristic composition, physiognomy, biodiversity, and soils of the ecological systems of the Central High Llanos of Venezuela. Pp. 481-494. En: F. Dallmeier & J.A. Cominsky (eds.) Forest biodiversity in North, Central and South America, and the Caribbean (Research and monitoring). Man and the Biosphere Series Vol. 21. UNESCO, Paris. The Parthenon Publishing Group Ltd. Carnforth.
- Berroterán J.L. (1988) Paisajes ecológicos de sabanas de Llanos Altos Centrales de Venezuela. *Ecotrópicos* 1(2):92-108.
- Berroterán J.L. (1985) Geomorfología de un área de Llanos Bajos Centrales venezolanos. Enfoque con fines de estudios de suelos y vegetación a escala pequeña. *Bol. Soc. Venez. Ci. Nat.* 143:31-77.
- Berry P.E., O. Huber, B.K. Holst (1995) Floristic analysis and phytogeography. Pp. 161-191. En: J.A. Steyermark, P.E. Berry, B.K. Holst (eds.) Flora of the Venezuelan Guayana. Vols. 1. Missouri Botanical Garden and Timber Press. Portland. + 2 mapas 1:2.000.000.
- Berry P.E. & R. Riina (2005) Insights into the diversity of the Pantepui flora and the biogeographic complexity of the Guayana Shield. *Biol. Skr.* 55:145-167.
- Bevilacqua M. & V. González (1994) Consecuencias de derrames de petróleo y acción del fuego sobre la fisionomía y composición florística de una comunidad de morichal. *Ecotrópicos* 7(2):23-34.
- Bilbao B. & E. Medina (1990) Nitrogen-use efficiency for growth in a cultivated African grass and a native South American pasture grass. *Journal of Biogeography* 17:421-425.
- Blohm H. (1962) Poisonous plants of Venezuela. Wissenschaftliche Verlagsgesellschaft M.B.H. Stuttgart. 136pp.
- Blydenstein J. (1961) La vegetación de la Estación Biológica de los Llanos. *Bol. Soc. Venez. Ci. Nat.* 22(100):208-212.
- Blydenstein J. (1962) La sabana de *Trachypogon* del Alto Llano (Estudio ecológico de la región alrededor de Calabozo, Estado Guárico). *Bol. Soc. Venez. Ci. Nat.* 23(102):139-206.
- Blydenstein J. (1963) La vegetación en el estero del Río Guariquito. *Bol. Soc. Venez. Ci. Nat.* 23(103):229-232.
- Boadas A. (1983) Geografía del Amazonas venezolano. Colección Geografía de Venezuela Nueva. Editorial Ariel-Seix Barral Venezolana. Caracas. 239pp.
- Bolívar, O. 2009. Flores medicinales del Táchira. Usos y aplicaciones. En línea: <<http://www.scribd.com/doc/22280487/FLORES-TACH5>>.
- Bongers F., D. Engelen, H. Klige (1985) Phytomass structure of natural plant communities on spodosols in southern Venezuela: the bana woodland. *Vegetatio* 63:13-34.
- Bono G. (1996) Flora y vegetación del Estado Táchira. Monografía XX. Museo Regionale di Scienze Naturali. Torino. 951 pp.
- Boom B.M. (1990a) Flora and vegetation of the Guayana-Llanos ecotone in Estado Bolívar, Venezuela. *Mem. NY Bot. Gard.* 64:254-278.
- Boom B.M. (1990b) Useful plants of the Panare Indians of the Venezuelan Guayana. *Advances in Economic Botany* 8:57-76.



- Boom B.M. & S. Moestl (1990) Ethnobotanical notes of J.M. Cruxent from the Franco-Venezuelan expedition to the headwaters of the Orinoco river, 1951-1952. *Economic Botany* 44:416-419.
- Briceño B. & G. Morillo (2002) Catálogo abreviado de las plantas con flores de los páramos de Venezuela. Parte I. Dicotiledóneas (Magnoliopsida). *Act. Bot. Venez.* 25(1):1-46.
- Briceño B. & P. De Robert (1996) Diversidad y utilidad de las plantas vasculares en un páramo triguero de la Sierra Nevada de Mérida. *Pittieria* 24:43-61.
- Brünig E.F., D. Alder, J. Smith (1979a) The International MAB Amazon Rainforest Ecosystem project at San Carlos de Río Negro: vegetation, classification and structure. Workshop on Tropical Rainforest Ecosystems Research: 67-100. En: S. Adisoemarto & E.F. Brünig (eds.) Transactions of the Second International MAB-IUFRO. Jakarta, 21-25 october 1978.
- Brünig E.F., J. Heuvelop, J. Smith, D. Alder (1979b) Structure and functions of a rainforest in the International Amazon Ecosystem Project: floristic stratification and variation of some features of stand structure and precipitation. Pp. 125-144. En: J.S. Singh & B. Gopal (eds.) *Glipmses of ecology*. International Scientific Publications. Jaipur, India.
- Bulla L. & J. Lourido (1980) Production, decomposition and diversity in three savannas of the Amazonas Territory (Venezuela). Pp. 73-77. En: I. Furtado (ed.) Proceedings of the Vth. International Symposium of Tropical Ecology, Part I. 16-21 April 1979. Kuala Lumpur, Malaysia.
- Camaripano-Venero B. & A. Castillo (2003) Catálogo florístico de espermatófitas del bosque estacionalmente inundable del Río Sipapo, Estado Amazonas-Venezuela. *Act. Bot. Venez.* 26(2):125-229.
- Canales H. (1985) La cobertura vegetal y el potencial forestal del T.F.D.A. (Territorio Federal Delta Amacuro) (Sector Norte del Río Orinoco). Serie Informes Técnicos, Zona 12/IT/270, M.A.R.N.R. Maturín. + 3 mapas 1:250.000
- Canales H. & A. Catalán (1981) Evaluación de los efectos de un aprovechamiento forestal en el Bosque de Transición-alto-medio-denso (Limón de Parhueña, Territorio Federal Amazonas). Serie Informes Científicos, DGSIIA/IC/06. MARNR. Caracas. 48pp.
- CAPRODEL (1982) Plan de ordenación y manejo para la palma manaca en el Territorio Federal del Delta Amacuro. Caracas.
- Carbón J., C. Schubert, J.E. Vaz (1992) Caracterización y edades termoluminiscentes de los sedimentos de la Formación Mesa, en dos localidades del sur de Anzoátegui (Venezuela). *Act. Ci. Venez.* 43:387-391.
- Carmona A.J., R. Gil, M.C. Rodríguez (2008) Descripción taxonómica, morfológica y etnobotánica de 26 hierbas comunes que crecen en la ciudad de Mérida - Venezuela. *Bol. Antropol.* 26(73):113-129.
- Castaño J.H., P. Soriano, M. Ataroff (2010) Característica físicas y ambientales del Ramal de Calderas, Andes de Venezuela. Pp. 45- 49. En: A. Rial, J.C. Señaris, C.A. Lasso, A.L. Flores (eds.) Evaluación rápida de la biodiversidad y aspectos socioecosistémicos del Ramal de Calderas. Andes de Venezuela. RAP Bulletin of Biological Assesment 56. Conservation International, Arlington, VA. USA.
- Castellanos H.G. (1998) Floristic composition and structure, tree diversity, and the relationship between floristic distribution and soil factors in El Caura Forest Reserve, Southern Venezuela. Pp. 507-533. En: F. Dallmeier & J.A. Cominsky (eds.) *Forest biodiversity in North, Central and South America, and the Caribbean: research and monitoring. Man and the Biosphere series*. Volume 21. UNESCO. Paris.
- Castillo A. (1995) El uso medicinal de los árboles del bosque húmedo del río Cataniapo, estado Amazonas, Venezuela. *Act. Biol. Venez.* 15(3-4):41-54.
- Castillo A. (1992) Catálogo de las especies de Antófitos del bosque húmedo del Río Cataniapo (Territorio Federal Amazonas). *Act. Biol. Venez.* 14(1):7-25.
- Castroviejo S. & G. López (1985) Estudio y descripción de las comunidades vegetales del "Hato El Frío", Los Llanos de Venezuela. *Mem. Soc. Ci. Nat. La Salle* 45:79-151.
- Catalán A. (1980) Inventario de los Recursos Forestales de la Reserva Forestal del Sipapo, Territorio Federal Amazonas. Serie Informes Científicos, Zona 10/IC/1980, 2 volúmenes. MARNR. Puerto Ayacucho.
- Cato David J. (1971) Aspectos etnográficos y farmacológicos : el yopo entre los Cuiva-Guajibo. *Antropológica* 28:3-24.
- Centeno J.C. (1995) La destrucción de las Reserva Forestales en Venezuela. En línea: <<http://www.metla.fi/archive/forest/1995/10/msg00241.html>>.
- Chacón-Moreno E.J. (1999) Patrones fenológicos de vegetación de los Llanos del Orinoco, Venezuela, a través de análisis de series de tiempo de imágenes NOAA. VII Conferencia Iberoamericana sobre Sistemas de Información Geográfica, 18-29, octubre 1999. Universidad de los Andes. Mérida.
- Chernoff B., A. Machado-Allison, K. Riseng, J.R. Montambault (eds.) (2003) A biological assessment of the aquatic ecosystems of the Caura River Basin, Bolívar State, Venezuela. Conservation International. Washington, DC. *Rap Bulletin of Biological Assessment* 28.
- Colonnello G. (2004) Las planicies deltaicas del río Orinoco y golfo de Paria: aspectos físicos y vegetación. Pp. 37-54. En: C.A. Lasso, L.E. Alonso, A.L. Flores, G. Love (eds.) Evaluación rápida de la biodiversidad y aspectos sociales de los ecosistemas acuáticos del delta del río Orinoco y golfo de Paria, Venezuela. Rapid Assessment Program. Conservación Internacional Venezuela, Conservación Internacional, Conoco Venezuela, C.A., Fundación La Salle de Ciencias Naturales, Ecology and Environment e Instituto de Zoología Tropical Universidad Central de Venezuela. *RAP Bulletin of Biological Assessment* 37.
- Colonnello G. (1996) Aquatic vegetation of the Orinoco River Delta (Venezuela). An overview. *Hydrobiologia* 340:109-113.
- Colonnello G. (1995) La vegetación acuática del delta del río Orinoco, (Venezuela). Composición florística y aspectos ecológicos (I). *Mem. Soc. Cienc. Nat. La Salle* 144:3-34.
- Colonnello G. (1991) Observaciones fenológicas y producción de hojarasca en un bosque inundable (Varzea) del río Orinoco, Venezuela. *Interciencia* 16:202-208.
- Colonnello G. (1990) A Venezuelan Floodplain Study on the Orinoco River. *Forest Ecology and Management* 33/34:103-124.
- Colonnello G. (1984) Contribución al conocimiento del microclima y medio físico-biótico de la cima del tepuy Marahuaca. *Mem. Soc. Cienc. Nat. La Salle* 44(122):9-35.
- Colonnello G., S. Castroviejo, G. López. (1986) Comunidades vegetales asociadas al Río Orinoco en el Sur de Monagas y Anzoátegui (Venezuela). *Mem. Soc. Cien. Nat. La Salle* 151: 127-165.
- Comerma G.J. & O. Luque (1971) Los principales suelos y paisajes del estado Apure. *Agro. Trop.* 21(5):379-396.
- Conservation International (2003) Prioridades de conservación para el Escudo de Guayana: Consenso 2002. Centre for Applied Biodiversity Science. Conservation International. Washington. 101 pp. + 1 mapa 1: 32.600.000
- Coomes D.A & P.J. Grubb (1996) Amazonian caatinga and related communities at La Esmeralda, Venezuela: forest structure,



C. Lasso.

- physiognomy and floristics, and control by soil factors. *Vegetatio* 122: 167-191.
- CORPOVEN (1984) El fascinante mundo del Marahuaka. Corpovoz (Abril-Mayo 1984). 44 pp.
 - Cuello A.N. (2002) Los bosques del Parque Nacional Guaramacal, estado Trujillo, Venezuela: testigos del desarrollo sostenible dentro de la región andina y llanera. Taller Selvas y Bosques Nublados Andinos. IV Simposio Internacional de Desarrollo Sustentable. *Ecotrópicos* 15(2):127-128.
 - Cuello N., G. Aymard, B. Stergios (1989) Observaciones sobre la vegetación de un sector de la cuenca media del río Portuguesa, Venezuela. *BioLlania* 6:163-192.
 - CVG-EDELCA (2004) Formaciones vegetales. En: CVG-EDELCA. Estudio Plan maestro de la cuenca del río Caroní. Vol. 1. Diagnóstico ambiental y caracterización integral de la cuenca. Tomo 6. Caracterización de los elementos bióticos, Parte 2.
 - CVG-EDELCA (2001) Levantamiento estructural de la vegetación boscosa existente en las áreas inmediatas del corredor de servicios de la línea de transmisión 230 Kv. Sector Las Claritas-Santa Elena de Uairén. 14pp. + 7 anexos (mimeografiado).
 - CVG-IPETO (1976) Estudio forestal exploratorio de la Reserva Forestal de La Paragua. 2 Tomos. Caracas. 275pp.
 - CVG-TECMIN (1987) Proyecto Inventario de los Recursos Naturales de la Región Guayana. Hojas NB-20-4, NB-20-8, NB-20-12, NB-20-16. 8 volúmenes, mapas 1:500.000. Ciudad Bolívar.
 - CVG-TECMIN (1989) Proyecto Inventario de los Recursos Naturales de la Región Guayana. Hojas NB-20-3, NB-20-7, NB-20-11, NB-20-15, NA-20-3. 8 volúmenes + mapas 1:500.000. Ciudad Bolívar.
 - CVG-TECMIN (1991a) Proyecto Inventario de los Recursos Naturales de la Región Guayana. Informe de Avance NC-20-11 y 12. 3 volúmenes + mapas 1:500.000. Ciudad Bolívar.
 - CVG-TECMIN (1991b) Proyecto Inventario de los Recursos Naturales de la Región Guayana. Informe de Avance NC-20-15. 3 volúmenes + mapas 1:500.000. Ciudad Bolívar.
 - CVG-TECMIN (1991c) Proyecto Inventario de los Recursos Naturales de la Región Guayana. Informe de Avance NC-20-16. 3 volúmenes + mapas 1:500.000. Ciudad Bolívar.
 - CVG-TECMIN (1991d) Proyecto Inventario de los Recursos Naturales de la Región Guayana. Informe de Avance NC-20-14 y NB-20-2. 3 volúmenes + mapas 1:500.000. Ciudad Bolívar.
 - CVG-TECMIN (1991e) Proyecto Inventario de los Recursos Naturales de la Región Guayana. Informe de Avance NB-20-6. 3 volúmenes + mapas 1:500.000. Ciudad Bolívar.
 - De Robert P. & M. Monasterio (1995) Cambios y continuidades en el sistema triguero de la Cordillera de Mérida, Venezuela. Pp. 269-296. En: H.D. Heinen, J.J. San José, H. Caballero Arias. Naturaleza y ecología humana en el Neotrópico. *Scientia Guaianae* 5.
 - Delascio Chitty F. (1994) Notas sobre la vegetación del Cerro Azul, estado Cojedes, Venezuela. *Act. Terramaris* 7:26-46.
 - Delascio Chitty F. (1992) Vegetación y etnobotánica del valle de Culebra (Mawadiane jödo). Estado Amazonas, Venezuela. *Acta Terramaris* 5:1-42.
 - Delascio Chitty F. (1990) Contribución al conocimiento florístico de los morichales del estado Guárico, Venezuela: Morichal redondo, Hato Becerra. *Act. Bot. Venez.* 16(1):27-34.
 - Delascio Chitty F. (1989) Algunas plantas útiles de los indios Cariñas de Caico Seco, estado Anzoátegui, Venezuela. *Act. Bot. Venez.* 15(3-4):25-39.
 - Delascio Chitty F. (1978) Aportes al conocimiento de la etnobotánica del estado Cojedes. Contribución N° 1 Estación de Investigaciones Agropecuarias. Fundación La Salle de Ciencias Naturales. Caracas. 126pp.
 - Delascio F. & J.A. Steyermark (1989) Notas sobre la vegetación del Marahuaka. *Acta Terramaris* 1:15-20.
 - Delgado J. & R. Madriz (2007) Composición florística en bosques ribereños del Refugio de Fauna Silvestre y Zona Protectora de La Tortuga Arrau (Estados Apure – Bolívar). Memorias XVII Congreso Venezolano de Botánica. Maracaibo, 20-25 de mayo de 2007.
 - Delgado L.A., H. Castellanos & M. Rodríguez (2009) Vegetación del Parque Nacional Canaima. Pp. 39-73. En: J. Celsa Señaris, D. Lew, C. Lasso (eds.) Biodiversidad del Paque Nacional Canaima. Bases técnicas para la conservación de la Guayana Venezolana. Fundación La Salle de Ciencias Naturales, The Nature Conservancy, Total. Caracas.
 - Demangeot J. (1977) L'Homme et le milieu en "Grande Savane" Vénézuélienne. *Bull. Assoc. Géogr. Franç.* 447:279-286.
 - Denevan W.H. & K. Schwerin (1978) Adaptative changes in Karinya subsistence, Venezuelan Llanos. *Antropológica* 50:3-91.
 - Danielo A. (1976) Végétation et sols dans le delta de l'Orénoque. *Ann. Geog.* 85(471):555-578.
 - Dezzeo N. (ed.) (1994) Ecología de la Altiplanicie de la Gran Sabana (Guayana Venezolana). I. Investigaciones sobre la dinámica bosque-sabana en el sector SE: subcuencas de los ríos Yuruaní, Arabopó y Alto Kukenán. *Scientia Guaianae* 4. 205pp.
 - Dezzeo N., S. Flores, S. Zambrano-Martínez, L. Rodgers, E. Ochoa. (2008) Estructura y composición florística de bosques secos y sabanas en los Llanos Orientales del Orinoco, Venezuela. *Interciencia* 33(10):733-740.
 - Dezzeo N., N. Chacón, E. Sanoja, G. Picón (2004) Changes in soil properties and vegetation characteristics along a forest-savanna gradient in southern Venezuela. *For. Ecol. Manag.* 200:183-193.
 - Dezzeo N., P. Maquirino, P.E. Berry, G. Aymard (2000) Principales tipos de bosque en el área de San Carlos de Río Negro, Venezuela. Pp. 15-36. En: O. Huber & E. Medina (eds.) Flora y vegetación de San Carlos de Río Negro y alrededores, Estado Amazonas, Venezuela. *Scientia Guaianae* 11.
 - Dezzeo N., L. Hernández, H. Fölster (1997) Canopy dieback in humid submontane forest of Alto Urimán, Venezuelan Guayana. *Plant Ecol.* 132:197-209.
 - Dezzeo N. & O. Huber (1995) Tipos de bosque sobre el Cerro Duida, Guayana Venezolana. Pp. 149-158. En: S.P. Churchill, H. Balslev, E. Forero, J.L. Luteyn (eds.) Biodiversity and conservation of neotropical montane forests. The New York Botanical Garden. New York.
 - Díaz W.A. (2009) Composición florística de las comunidades vegetales aledañas al tercer puente sobre el río Orinoco, Venezuela. *Boletín del Centro de Investigaciones Biológicas* 43(3):337-354.
 - Díaz W.A. (2007) Inventario preliminar de plantas útiles de bosques remanentes en Las Delicias y El Guamo, Serranía de Imataca, estado Bolívar, Venezuela. *Act. Bot. Venez.* 30(2):327-344.
 - Díaz W. & F. Delascio-Chitty (2007) Catálogo de plantas vasculares de Ciudad Bolívar y sus alrededores, estado Bolívar, Venezuela. *Act. Bot. Venez.* 30(1):99-161.
 - Díaz W. & J. Rosales (2006) Análisis florístico y descripción de la vegetación inundable de várzeas orinoquenses en el bajo río Orinoco, Venezuela. *Act. Bot. Venez.* 29(1):39-68.
 - Diaz W. & J. Rosales (2008) Análisis fitosociológico y estructural del bosque inundable de varzea de las riberas del bajo río Orinoco. *Kuaway* 1(1):13-39.
 - Dorr L.J. (1995) Plant collecting along the lower Orinoco, Venezuela: H. H. Rusby and R. W. Squires (1896). *Brittonia* 47(1):1-20.



- Dorr L.J., B. Stergios, A.R. Smith, N. Cuello A. (2000) Catalogue of the vascular plants of Guaramacal National Park, Portuguesa and Trujillo states, Venezuela. Contributions from the United States National Herbarium 40. Washington, DC. 155pp.
- Duno R., G. Aymard, O. Huber (eds.) (2007) Catálogo Anotado e Ilustrado de la Flora Vascular de los Llanos de Venezuela. FUDENA – Fundación Polar – FIBV. Caracas. 738pp.
- Eden M.J. (1974a) Ecological aspects of development among Piaroa and Guahibo indians of the upper Orinoco basin. *Antropológica* 39:25-56.
- Eden M. (1974b) Palaeoclimatic influences and the development of savanna in southern Venezuela. *J. Biogeography* 1:95-109.
- Eiten G. (1986) The use of the term "savanna". *Trop. Ecol.* 27(1):10-23.
- Ewel J.J., A. Madriz, J.A. Tosi Jr. (1976) Zonas de Vida de Venezuela. Memoria explicativa sobre el mapa ecológico. Ministerio de Agricultura y Cría. Fondo Nacional de Investigaciones Agropecuarias. 2da. edición. Caracas. 270pp. + mapa 1:2.000.000
- Fajardo L., V. González, J.M. Nassar, P. Lacabana, C.A. Portillo Q., F. Carrasquel, J.P. Rodríguez (2005) Tropical dry forests of Venezuela: Characterization and current conservation status. *Biotropica* 37(4):531-546.
- Faria N.B. (1978) Afinidades fitogeográficas de la flora vascular de los páramos venezolanos. *Rev. Fac. Agro.* 4(2):96-137.
- Fariñas M.R. & J.J. San José (1985) Cambios en el estrato herbáceo de una parcela de sabana protegida del fuego y del pastoreo durante 23 años. Calabozo, Venezuela. *Acta Ci. Venez.* 36:199-200.
- Fedón I.C. & A. Castillo Suárez (2005) Angiospermas trepadoras de los bosques ribereños de una sección de la cuenca baja de los ríos Cuao-Sipapo (estado Amazonas, Venezuela). *Act. Bot. Venez.* 28(1):7-37.
- Fernández A., R. Gonto, W. Díaz, A. Rial (2008) Flora y vegetación de la cuenca alta del río Paragua, estado Bolívar, Venezuela. Pp. 54-79. En: Evaluación rápida de la biodiversidad de los ecosistemas acuáticos y terrestres del Medio y Alto río Paragua, estado Bolívar. Rapid Assessment Program. Conservación Internacional Venezuela, Fundación La Salle de Ciencias Naturales y CVG-Edelca. *RAP Bulletin of Biological Assessment*.
- Fernández A. (2007) Los morichales de los Llanos de Venezuela. Pp. 91-98. En: R. Duno, G. Aymard y O. Huber (eds.) Catálogo Anotado e Ilustrado de la Flora Vascular de los Llanos de Venezuela, Parte I: Introducción geo-botánica. FUDENA – Fundación Polar – FIBV. Caracas.
- Fernández A. (en prensa) Vegetación de Los Pijiguaos, Estado Bolívar. Bruno Manara (ed.) CVG-Bauxilum.
- Fernández A. & R. Gonto (datos sin publicar) Flora y vegetación del medio y bajo río Orinoquito, estado Amazonas, como parte del proyecto Ecología de la Oncocercosis en el alto Orinoco. CAICET, Instituto de Medicina Tropical UCV, IVIC.
- Fernández A. & R. Gonto (2002) Vegetación. En: Plan Maestro de la Cuenca del río Caroní. Consorcio Integral-Tecnoconsult-PALMAVEN, para CVG-EDELCA.
- Fernández A., B. Milano, G. Vele, B. Williams, E. Rodríguez, F. Michelangeli (1999) Plantas medicinales de la región de Yutajé, Estado Amazonas. I Simposio venezolano de etnobotánica. *Memorias del Instituto de Biología Experimental* Vol 2(1):145-148.
- Fernández A., F. Michelangeli, B. Milano, G. Vele, B. Williams (1998) Aprovechamiento sostenible de las plantas medicinales. Proyecto Biomedicinas del Bosque Tropical. Propuesta nacional de la diversidad biológica. Plan de acción e informe. Diagnóstico. Para: AsoMuseo – BioCentro UNELLEZ y Ministerio del Ambiente y de los Recursos Naturales Renovables. 47pp.
- Fernández M., F. Rivas, M. Durán (2006) Valoración económica ambiental del Bosque Experimental "El Caimital", Municipio Obispos estado Barinas. *Rev. For. Lat.* 40:29-45.
- Finol H. (1976) Estudio fitosociológico de las unidades 2 y 3 de la Reserva Forestal de Caparo, estado Barinas. *Act. Bot. Venez.* 11(1-4):9-103.
- Finol H. (1973) La silvicultura en la Orinoquia Venezolana. *Rev. For. Venez.* 25:37-114.
- Foldats E. & E. Rutkis (1975) Ecological studies of chaparro (*Curatella americana* L.) and manteco (*Byrsonima crassifolia* H.B.K.) in Venezuela. *J. Biogeog.* 2:159-178.
- Fölster H. (1994) Stability of forest ecosystems in the humid tropics. *Interciencia* 19(6):291-296.
- Fölster H. (1986) Forest-savanna dynamics and desertification processes in the Gran Sabana. *Interciencia* 11:311-316.
- Fuentes E. (1980) Los Yanomami y las plantas silvestres. *Antropológica* 54:3-138.
- Galán de Mera A., A. González, R. Morales, B. Oltra, J.A. Vicente Orellana (2006) Datos sobre la vegetación de los Llanos Occidentales del Orinoco (Venezuela) *Act. Bot. Malacitana* 31:97-129.
- Giraldo D. (2001) Gramíneas y leguminosas introducidas. Pp. 70-75. En: Ministerio del Ambiente y de los Recursos Naturales. Informe sobre las especies exóticas en Venezuela. Caracas, Venezuela.
- Hazen T.E. (ed.) (1931) Botanical results of the Tyler-Duida expedition. *Bull. Torrey Bot. Club* 58:287-298.
- Gleason H.A. (1929) A collection of plants from Mt. Duida. *J. New York Bot. Gard.* 30(355):166-168.
- Goebel K. (1975) La vegetación de los páramos venezolanos. *Act. Bot. Venez.* 10(1-4):337-395.
- Gómez-Beloz A. & T. Rivero (1999) La etnobotánica de los Winikina Warao en relación a la preparación y manejo de conucos en la región Winikina del Delta del Orinoco, Venezuela. I Simposio venezolano de etnobotánica. *Memorias del Instituto de Biología Experimental* 2(1):61-64.
- Gonto R. & A. Fernández (en prensa) Malezas e invasoras de la familia Cyperaceae en Venezuela. Memorias de XV Congreso de la Asociación Latinoamericana de Malezas. X Jornadas Venezolanas Científicas Técnicas en Biología y Combate de Malezas. Maracaibo. Nov 2001. 7pp.
- González E., L. Márquez, E. Paredes (1988) Problemática de las invasiones en la Reserva Forestal de San Camilo y su influencia en la cuenca del río Arauca. X Convención Nacional de Ingenieros Forestales. Ciudad Bolívar, 21-25 de junio, 1988. (mimeografía).
- González Jiménez E. (2003) Humedales continentales. Pp. 884-898. En: M. Aguilera, A. Azócar, E. González Jiménez (eds.) Biodiversidad en Venezuela. Tomo II. Fundación Polar, Ministerio de Ciencia y Tecnología, Fondo Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación. Caracas.
- González N., A. Vera, M. Meza (1999) Plantas aromáticas y medicinales en el Táchira. I Simposio venezolano de etnobotánica. *Memorias del Instituto de Biología Experimental* 2(1):191-194.
- González N., A. Quintero, M. Meza, A. Usabillaga. (s.f.) Plantas aromáticas y sus aceites esenciales. Fondo Editorial UNET. San Cristóbal.
- González V. (1967) Efectos del fuego sobre la reproducción de algunas plantas de los llanos de Venezuela. *Bol. Soc. Venez. Ci. Nat.* 27(111):70-103.
- González V. (1986) Bases para el diseño de medidas de mitigación y control de las cuencas hidrográficas de los ríos Caris y



C. Lasso.

- Pao. Estado Anzoátegui. Tomo IV. Ecosistema morichal. Convenio Universidad Central de Venezuela-MENEVEN. Caracas.
- González V. (1987) Los morichales de los Llanos Orientales. Un enfoque ecológico. Ediciones CORPOVEN. Caracas. 85pp.
 - González V. (2003) Delta del Orinoco. Pp. 900-917. En: M. Aguilera, A. Azócar, E. González Jiménez (eds.) Biodiversidad en Venezuela. Tomo II. Fundación Polar, Ministerio de Ciencia y Tecnología, Fondo Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación. Caracas.
 - Gragson T.L. (1995) Pume exploitation of *Mauritia flexuosa* (Palmae) in the Llanos of Venezuela. *J. Ethnobiol.* 15(2):177-188.
 - Gröger A. (2000) Flora and vegetation of Inselbergs of Venezuelan Guayana. Pp. 291-314. En: S. Porembski & W. Barthlott (eds.) Inselbergs. Biotic diversity of isolated rock outcrops in tropical and temperate regions. Ecological Studies 146. Springer. Berlin.
 - Gröger A. (1994) Análisis preliminar de la flórmula y vegetación del Monumento Natural "Piedra La Tortuga", Estado Amazonas, Venezuela. *Acta Bot. Venez.* 17(1-4):128-153.
 - Gröger A. & W. Barthlott (1996) Biogeography and diversity of the inselberg (Laja) vegetation of southern Venezuela. *Biodiversity Letters* 3:165-179.
 - Guánchez F. (1999) Plantas amazónicas de uso medicinal y mágico. Fundación Polar-SADA Amazonas. 155pp.
 - Guevara J., G. Aymard, C. Hernández, R. Duno. (2006) Listado dendrológico de la Reserva Forestal Imataca, Estados Bolívar y Delta Amacuro, Venezuela. Libro de resúmenes del I Congreso Internacional de Biodiversidad del Escudo Guayanés. Santa Elena de Uairén, 20 al 24 de marzo 2006.
 - Heinen D. (1994-1996) El abandono de un ecosistema: el caso de los morichales del Delta del Orinoco. *Antropológica* 81:3-36.
 - Hernández L. (1999) Ecología de los congriales de la Estación Experimental Nicolasio, Santa Rita de Manapire, Estado Guárico. Tesis de postgrado. Universidad Central de Venezuela. Facultad de Agronomía, Maracay. (mimeog.) 86pp.
 - Hernández L. (1999) Ecología de la Altiplanicie de la Gran Sabana (Guayana Venezolana) II. Estructura, diversidad, crecimiento y adaptación en bosques de las subcuencas de los ríos Yuruaní y Alto Kukenán. *Scientia Guaianæ* 9. 160pp.
 - Hernández L. (1997) La selva de bejucos, ejemplo de un bosque natural inestable de la Guyana venezolana: avance de investigación. Memorias XIII Congreso Venezolano de Botánica. San Cristóbal, 15-19 de octubre, 1997. *Revista Científica UNET* 9(2):16-20.
 - Hernández L. (1987) Degradación de los bosques de la Gran Sabana. *Pantepui* 3:11-25.
 - Hernández L., P. Williams, R. Azuaje, Y. Rivas, G. Picón (1994) Nombres indígenas y usos de algunas plantas de bosques de la Gran Sabana; una introducción a la etnobotánica regional. *Acta Bot. Venez.* 17(1-4):69-127.
 - Hernández P. C. & J.R. Guevara G. (1994) Especies vegetales de la Unidad I de la Reserva Forestal de Caparo. Cuaderno Comodato ULA-MARNR N° 23. Ula, Facultad de Ciencias Forestales. Mérida.
 - Hernández-Rosas J.I. (2000) Patrones de distribución de las epifitas vasculares y arquitectura de los forofitos de un bosque húmedo tropical del Alto Orinoco, Edo. Amazonas, Venezuela. *Acta Biol. Venez.* 20:41-58.
 - Hernández-Rosas J.I. (1999) Diversidad de Grupos Funcionales de plantas del dosel de un bosque húmedo tropical del Alto Orinoco, Estado Amazonas, Venezuela. *Ecotropicos* 12:33-46.
 - Herrera R., C.F. Jordan, E. Medina, H. Klinge (1981) How human activities disturb the nutrient cycles of a tropical rainforest in Amazonia. *Ambio.* 10:109-114.
 - Hitchcock C.B. (1947) The Orinoco-Ventuari region, Venezuela. *Geog. Rev.* 37(4): 525-566
 - Hokche O., P.E. Berry, O. Huber (eds.) (2008) Nuevo Catálogo de la Flora Vasculare de Venezuela. Fundación Instituto Botánico de Venezuela Dr. Tobías Lasser. Caracas. 859pp.
 - Hokche O. & N. Ramírez (2008) Sistemas reproductivos en especies de Melastomataceae en la Gran Sabana (Estado Bolívar, Venezuela). *Act. Bot. Venez.* 31(2):387-408.
 - Holst B.K. (1987) Aparaman-tepui... Conquered!. *Missouri Bot. Gard. Bull.* 75(5):5-6.
 - Holst B.K. & C.A. Todzia (1990) Leon Croizat's plant collections from the Franco-Venezuelan expedition to the headwaters of the Río Orinoco. *Ann. Missouri Bot. Gard.* 77:485-516.
 - Huber O. (2005) Diversity of vegetation types in the Guayana Region: An overview. *Biol. Skr.* 55:169-188.
 - Huber O. (1995) Vegetation. Pp. 97-160. En: J.A. Steyermark, P.E. Berry y B.K. Holst, (eds.). Flora of the Venezuelan Guayana. Vol. 1. Missouri Botanical Garden and Timber Press. Portland. + 2 mapas 1:2.000.000
 - Huber O. (1994) Recent advances in the phytogeography of the Guayana Region, South America. *Mem. Soc. Biogeogr.* 4:53-63.
 - Huber O. (ed.) (1992) El Macizo del Chimantá, Escudo de Guayana, Venezuela: Un Ensayo Ecológico Tepuyano. Oscar Todtmann Editores. Caracas. 343pp.
 - Huber O. (1989) Shrublands of the Venezuelan Guayana. Pp. 271-285. En: L.B. Holm-Nielsen, I.C. Nielsen, H. Balslev (eds.) Tropical Forests: Botanical Dynamics, Speciation and Diversity. Academic Press. Londres.
 - Huber O. (1987) Consideraciones sobre el concepto de Pantepui. *Pantepui* 2:2-10.
 - Huber O. (1986) La vegetación de la cuenca del río Caroní. *Interciencia* 11:301-310.
 - Huber O. (1982) Esbozo de las formaciones vegetales del Territorio Federal Amazonas, Venezuela. Serie Informes Técnicos, DGSIIA/IT/103. MARNR. Caracas. 36pp.
 - Huber O. & E. Medina (eds.) (2000) Flora y vegetación de San Carlos de Río Negro y alrededores, estado Amazonas, Venezuela. *Scientia Guaianæ* 11.
 - Huber O., R. Duno, R. Riina, F. Stauffer, L. Pappaterra, A. Jiménez, S. Llamozas, G. Orsini (1998) Estado actual del conocimiento de la Flora de Venezuela. Documentos técnicos de la Estrategia Nacional de Diversidad Biológica N° 1. MARN - Fundación Instituto Botánico de Venezuela. Caracas. 153pp.
 - Huber O. & J. Rosales (eds.) (1997) Ecología de la cuenca del Río Caura, Venezuela, II. Estudios Especiales. *Scientia Guaianæ* 7.
 - Huber O., J. Rosales, P.E. Berry (1997) Estudios botánicos en las montañas altas de la cuenca del río Caura (estado Bolívar, Venezuela). Pp. 441-468. En: O. Huber & J. Rosales (eds.) Ecología de la cuenca del Río Caura, Venezuela, II. Estudios Especiales: *Scientia Guaianæ* 7.
 - Huber O. & R. Riina (ed.) (1997) Glosario Fitoecológico de las Américas. Vol. 1 América del Sur. Países hispanoparlantes. Unesco, Fundación Instituto Botánico de Venezuela. Caracas. 500pp.
 - Huber O. & D. Frame (1989) Venezuela. Pp. 362-374. En: D.G. Campbell & H.D. Hammond (eds.) Floristic inventories of tropical countries. The New York Botanical Garden, New York.
 - Huber O. & C. Alarcón (1988) Mapa de vegetación de Venezuela. Ministerio del Ambiente y de los Recursos Naturales Renovables y The Nature Conservancy. 1:2.000.000. Caracas.
 - Huber O. & F. Guánchez (1988) Flora y vegetación del área de Los Pijiguaos, Distr. Cedeño, estado Bolívar: Informe Final. + mapa 1:250.000. Convenio MARNR-BAUXIVEN. Caracas. (Mimeografiado).



J. C. Señaris.

- Huber O., J. Steyermark, G.T. Prance, C. Alés (1984) The vegetation of the Sierra Parima, Venezuela-Brasil: some results of recent exploration. *Brittonia* 36:104-139.
- Huber O. & J.J. Wurdack (1984) History of botanical exploration in Territorio Federal Amazonas, Venezuela. *Smithsonian Contr. Bot.* 56:1-83.
- Humboldt A. von (1941) Viaje a las regiones equinocciales del Nuevo Continente (1799-1804). Biblioteca Venezolana de Cultura, Ediciones del Ministerio de Educación. Caracas.
- Jahn A. (1931) Los páramos venezolanos. Sus aspectos físicos y su vegetación. *Bol. Soc. Venez. Ci. Nat.* 3:93-127.
- Jordan C.F. (1989) An Amazonian rainforest: The structure and function of a nutrient stressed ecosystem and the impact of slash-and-burn agriculture. UNESCO-MAB. Man and the Biosphere Series. 2. 176pp.
- Kammesheidt L., A. Torres Lezama, W. Franco, M. Plonczak (2003) Historia del aprovechamiento forestal y los tratamientos silviculturales en los bosques de los Llanos Occidentales de Venezuela y perspectivas de manejo forestal sostenible. *Rev. For. Venez.* 1(41):87-110.
- Kelly D.L., E.V.J. Tanner, E.M. Lughadha, V. Kapos (1994) Floristics and biogeography of a rain forest in the Venezuelan Andes. *J. Biogeogr.* 19(3):421-440.
- Klinge H. (1978) Studies on the ecology of amazon caatinga forest in southern Venezuela 2 Biomass dominance of selected tree species in the amazon caatinga near San Carlos de Río Negro. *Act. Ci. Venez.* 29(4):258-262.
- Klinge H. & E. Cuevas (2000) Bana: Una comunidad leñosa sobre arenas blancas en el Alto Río Negro, Venezuela. Pp. 37-49. En: O. Huber & E. Medina (eds.) Flora y vegetación de San Carlos de Río Negro y alrededores, estado Amazonas, Venezuela. *Scientia Guaianæ* 11.
- Knab-Vispo C., P. Berry, G. Rodríguez (1999) Floristic and structural characterization of a lowland rain forest in the Lower Caura Watershed, Venezuelan Guayana. *Act. Bot. Venez.* 22(2):325-359.
- Knab-Vispo C., J. Rosales, P.E. Berry, G. Rodríguez, L. Salas, I. Goldstein, W. Díaz, G. Aymard (2003) Annotated floristic checklist of the riparian corridor of the lower and middle Río Caura with comments on plant-animal interactions. Pp. 35-139. En: C. Vispo & C. Knab-Vispo (eds.) Plants and vertebrates of the Caura's Riparian Corridor. *Scientia Guaianæ* 12.
- Knuth R. (1926-1928) Initia Florae Venezuelensis. *Feddes Reptert. Spec. Nov. Regni Veg. Beih.* 43:1-768.
- Koch-Grünberg T. (1979) Del Roraima al Orinoco. Ediciones del banco Central de Venezuela. 3 tomos. Caracas. 264pp.
- Lárez A., E. Prada, C. Lárez R. (2007) Contribución a la flora de las planicies deltaicas del estado Monagas, Venezuela. *Rev. Fac. Agron.* 24 Supl. (1):366-373.
- Lasser T. (1955) Esbozo preliminar sobre el origen de las formaciones vegetales de nuestros llanos. *Bol. Soc. Venez. Ci. Nat.* 16(84):173-200.
- Lasso C.A., L.E. Alonso, A.L. Flores, G. Love (eds.) (2004) Rapid assessment of the biodiversity and social aspects of the aquatic ecosystems of the Orinoco Delta and the Gulf of Paria, Venezuela.. Conservation International. Washington, DC. *RAP Bulletin of Biological Assessment* 37.
- Lasso C.A., J.C. Señaris, L.E. Alonso, A.L. Flores (eds.) (2006) Evaluación rápida de la biodiversidad de los ecosistemas acuáticos en la confluencia de los ríos Orinoco y Ventuari, estado Amazonas (Venezuela). Conservation International. Washington, DC. *RAP Bulletin of Biological Assessment* 30.
- Leal F. (s.f.) Posibilidades de producción de algunos frutales y especias en la región Orinoquia-Amazonia. Pp. 25-35. En: J. Jaffé & P. Sánchez (eds.) Tecnologías alternativas para el uso y conservación de bosques tropicales. Fundación Terramar S.C. y Universidad Simón Bolívar. Caracas.
- Lichy R. (1978) Ya Kú: Expedición Franco-Venezolana del Alto Orinoco. Caracas: Monte Avila. 343pp.
- Lindorf H. (2006) La expedición universitaria a la meseta Auyán-tepui, abril 1956. *Act. Bot. Venez.* 29(1):177-187.
- Llamozas S., R. Duno de Stefano, W. Meier, R. Riina, F. Stauffer, G. Aymard, O. Huber, R. Ortiz (eds.) (2003) Libro rojo de la flora venezolana. RROVITA, Fundación Polar, Fundación Instituto Botánico de Venezuela Dr. Tobías Lasser, Conservación Internacional. Caracas. 557pp.
- Lleras E. (1997) Upper Rio Negro Region. Brazil, Colombia, Venezuela. Pp. 333-337. En: S.D. Davis, V.H. Heywood, O. Herrera-MacBryde, J. Villa-Lobos, A.C. Hamilton. Centres of plant diversity. A guide and strategy for their conservation. The World Wide Fund for Nature y IUCN – The World Conservation Union.
- López V.M., J.C. Davey, E. Rubio (1946) Informe preliminar de la región sur del Departamento Antonio Díaz, Territorio Federal Delta Amacuro. Venezuela. *Revista de fomento* 8(64): 61-125.
- López J., O. Jurgenson, R. Osorio, E. Pernía (1999) Evaluación de la vegetación del área de inundación del embalse Camburito-Caparo, estados Táchira, Mérida y Barinas – Venezuela. *Rev. For. Venez.* 43(1):93-102.
- López Zent E. (1993) Plants and people in the Venezuelan páramo. *Antropológica* 79:17-41.
- Lourido J. & H. Bastardo (1986) Clasificación en seis sabanas en la región noroccidental del estado Guárico mediante un estudio puntual. *Act. Biol. Venez.* 12(2):34-42.
- Lozada J.R., J.R. Guevara, P. Soriano, M. Costa (2006) Estructura y composición florística de comunidades secundarias en patios de rolas abandonados, Estación Experimental Caparo, Barinas, Venezuela. *Interciencia* 31(11):828-835.
- MAC-FAO (1965) Lista provisional de árboles de la Guayana venezolana. En: MAC-FAO. Inventario forestal de la Guayana venezolana. Estudio de preinversión para el desarrollo forestal en la Guayana venezolana. Caracas
- Maguire B. (1970) On the flora of the Guayana Highland. *Biotropica* 2(2):85-100.
- Marín E. & A. Chaviel (1996) Bosques de tierra firme. Pp. 60-65. En: J. Rosales & O. Huber (eds.) Ecología de la cuenca del río Caura, Venezuela. I. Caracterización general. *Sci. Guaianæ* 6.
- MARN (2001) Estrategia Nacional sobre Diversidad Biológica y su Plan de Acción. Oficina Nacional de Diversidad Biológica. Caracas. 135pp.
- MARN (2000) Primer Informe de Venezuela sobre Diversidad Biológica. Oficina Nacional de Diversidad Biológica. Caracas. 227pp.
- MARNR (1982) Mapa de la vegetación actual de Venezuela. 1:250.000. Proyecto VEN 79-001. Sistemas Ambientales Venezolanos. Caracas.
- MARNR (1985) Atlas de la vegetación de Venezuela. DGIIA, Dirección de suelos, vegetación y fauna. División de vegetación. Caracas. 109pp.
- MARNR-ORSTOM. 1988. Atlas del inventario de tierras del Territorio Federal Amazonas. DGSIIA. MARNR. Caracas. Mapas 1:250.000
- Mayr E. & W.H. Phelps Jr. (1955) Origin of the bird fauna of Pantepui. Acta XI Congressus Internationalis Ornithologici Pp. 399-400.



C. Lasso.

- Mayr E. & W.H. Phelps Jr. (1967) The origin of the bird fauna of the south Venezuelan highlands. *Bull. Am. Mus. Nat. Hist.* 136:269-328.
- Medina E. (2000) El Proyecto Amazonas del Instituto Venezolano de Investigaciones Científicas: Origen y desarrollo. Pp. 1-6. En: O. Huber & E. Medina (eds.) (2000) Flora y vegetación de San Carlos de Río Negro y alrededores, Estado Amazonas, Venezuela. *Scientia Guaianæ* 11.
- Medina E., R. Herrera, C. Jordan, H. Klinge (1977) The Amazon Project of the Venezuelan. Institute of Scientific Research. *Nature and Resources* 13(3):4-6.
- Medrano C.E. (s.f.) Biología y combate de malezas. Editorial de la Universidad del Zulia, Maracaibo. 282pp.
- Meier W. (2005) Aspectos de la flora y vegetación del Monumento Natural Cerro Platillón (Juan Germán Roscio), estado Guárico, Venezuela. *Act. Bot. Venez.* 28(1):39-62.
- Melnyk M. (1995) Productos forestales comestibles: una oportunidad para el desarrollo sustentable. Pp. 295-310. En: O. Carrillo & M.A. Perera (eds.) Amazonas modernidad en tradición. SADA Amazonas - CAIAH - GTZ. Caracas.
- Melnyk M. (1993) Los efectos del sedentarismo sobre los recursos agrícolas y forestales en el sur de Venezuela. Red Forestal de Desarrollo Rural. Documento 16b. Londres. 19pp.
- Méndez G., B. Stergios, A. González-Fernández (1997) Etnobotánica en la región del Macizo de El Baúl, estado Cojedes. Venezuela. *BioLlania* 13:67-96.
- Metzger D. & R. Morey (1983) Los Hiwi (Guahibo). Pp. 125 - 216. En: W. Coppens (ed.) Los aborígenes de Venezuela. Monografía N° 29. Fundación La Salle de Ciencias Naturales. Caracas.
- Michelangeli A. (ed.) (2005) Tepuy colosos de la Tierra. Fundación Terramar, Altolitho C.A. Caracas. 343pp.
- Michelangeli A. (1989) Biósfera del Marahuaka y zonas adyacentes (Territorio Federal Amazonas-Venezuela). Introducción. *Acta Terramaris* 1:1-3.
- Michelangeli A., F. Michelangeli, R.S. Borges, A. Subero, K. Jaffe (1988) Marahuaka. Edición Ernesto Armitano. Caracas. 352pp.
- Michelangeli A., F. Michelangeli, A. Fernández, W. Wilbert, F. Delascio, M.B. Morales, R. Guerrero, J. González. (s.f.) Guía ecológica de Canaima. Total Fina Elf, Fondation D'Entreprise Total y Fundación Avenza. Caracas. 216pp.
- Michelangeli F. (ed.) (2000) La Orinoquia. Operadora Cerro Negro, S.A. Caracas. 357pp.
- Michelangeli F.A. (2000) Species composition and species-area relationships in vegetation isolates on the summit of a sandstone mountain in southern Venezuela. *Jour. Trop. Ecol.* 16:69-82.
- Michelangeli F., A. Fernández, B. Milano, G. Vele, M. Muñoz, M. E. Chemello, B. Williams, E. Rodríguez (1999) Prospección Bioquímica del Bosque Tropical de Yutajé, Estado Amazonas. I Simposio venezolano de etnobotánica. *Memorias del Instituto de Biología Experimental* 2(1):15-18.
- Michelangeli F. & A. Fernández (2000) La historia natural. pp. 41-103. En: F. Michelangeli (ed.) La Orinoquia Operadora Cerro Negro. Caracas.
- Mitrani P. (1988) Los Pumé (Yaruro). Pp. 147 - 215. En: W. Coppens (ed.) Los aborígenes de Venezuela. Monografía N° 35: Fundación La Salle de Ciencias Naturales. Caracas.
- Montes R. & J.J. San José (1995) Vegetation and soil analysis of topo-sequences in the Orinoco Llanos. *Flora* 190:1-33.
- Montes R.A., M. Sebastiani, F. Delascio, J. Arismendi, I. Mesa. (1987) Paisajes, vegetación e hidrografía del Parque Nacional Aguaro-Guariquito, Estado Guárico. *Bol. Soc. Venez. Ci. Nat.* 41(144):73-112.
- Montilla M. (1991) Palma chiquichique: una alternativa. para la economía de los étnias amazónicas. Revista Seforven, *MARNR* 2(4):13.
- Montoya Lirola C. (1958) Expedición al Río Paragua. Caracas: Ministerio de Minas e Hidrocarburos. 36pp.
- Morales Rojas T. & A. Castillo Suárez (2005) Catálogo dendrológico comentado del bosque ribereño de la confluencia de los ríos Cuao-Sipapo (Estado Amazonas, Venezuela). *Act. Bot. Venez.* 28(1):63-87.
- Morillo G. & B. Briceño (2000) Distribución de las Asteraceae de los páramos venezolanos. *Act. Bot. Venez.* 23(1):47-67.
- Muñoz D., R. Castillo, V. Salas (2006) Estado de Conservación del Parque Nacional Guaramacal. "Bioparques: Asociación Civil para la Conservación de los Parques Nacionales". Programa de Observadores de Parques. (www.bioparques.org / www.parkswatch.org). 34pp.
- Muñoz M., B. Milano, A. Fernández, G. Vele, B. Williams, E. Rodríguez, F. Michelangeli (1999) Reporte preliminar de actividad biológica de plantas de uso medicinal colectadas en Yutajé, estado Amazonas. *Memorias del Instituto de Biología Experimental* 2(1):207-211.
- Narváez Córdova A. & F. Stauffer (1999) Productos de palmas (Arecaceae) en los mercados de Puerto Ayacucho, Estado Amazonas, Venezuela. *Memorias del Instituto de Biología Experimental* 2(1):73-76.
- Niño S. M., B. Stergios, A. Bermúdez (en prensa) Flora y vegetación de los cafetales de bosque del Ramal de Calderas. Pp 33-50. En: A. Rial, C.A. Lasso, J.H. Castaño, A. Bermudez (eds.) Evaluación de la biodiversidad en los cafetales de bosque del Ramal de Calderas Piedemonte andino, Venezuela. Fundación Ciara- Ministerio del P.P. para la Agricultura y Tierras. Venezuela.
- Nieder J., S. Engwald, M. Klawun, W. Barthlott (2000) Spatial distribution of vascular epiphytes (including hemiepiphytes) in a lowland Amazonian Rain Forest (Surumoni Crane Plot) of Southern Venezuela. *Biotropica* 32:385-396.
- Ocaña A. (1998) Plantas medicinales en el Llano Venezolano. Alcaldía de Barinas. Fondo Editorial Municipal. Barinas. 475pp.
- Ochoa J. (1998) Análisis preliminar de los efectos del aprovechamiento de maderas sobre la composición y estructura de bosques en la Guayana venezolana. *Interciencia* 23(4):197-207.
- Ojasti J. (2001) Especies Exóticas Invasoras. Estrategia Regional de Biodiversidad para los Países del Trópico Andino. Convenio de Cooperación Técnica ATN/JF-5887-RG CAN - BID. 73pp.
- ONU-FAO (1970) Estudio de preinversión para el desarrollo forestal de la Guayana Venezolana. Informe final. Tomo V, El Plan de Ordenación Forestal. Roma. 82pp.
- Ortega F.J. (1994) La etnobotánica en el descubrimiento del Río Apure. *Antropológica* 85:3-72.
- Ortega F., G. Aymard, B. Stergios (1987) Aproximación al conocimiento de la flora de las montañas de Guaramacal, Estado Trujillo, Venezuela. *BioLlania* 5:1-80.
- Ortiz R. (1991) Los morichales del estado Cojedes. Resúmenes del X Congreso Venezolano de Botánica. *BioLlania* Edición especial 3:61-62.
- Ortiz R. (1990) Fenología de árboles en un bosque semidecídulo tropical del estado Cojedes. *Act. Bot. Venez.* 16(1):93-116.
- OTEHA (1971) Estudio a Nivel Exploratorio de Recursos Forestales en el Distrito Cedeño del Estado Bolívar. Bloque DC-H3, Estudio Técnico. Caracas. (mimeografiado).
- Pacheco J.J. & L.A. Pérez (1989) Malezas de Venezuela: aspectos botánicos, ecológicos y formas de combate. Tipografía y Litografía Central. San Cristóbal. 344pp.



- Palacios Monteverde O. (1998) El Orinoco tercer río del mundo. Fundación Avenza, Fundación Terramar. Caracas. 132pp.
- Petróleos de Venezuela S.A. (1992) Imagen de Venezuela. Una visión espacial. PDVSA, Caracas.
- Picón G. (1995) Rare and endemic plant species of the Venezuelan Gran Sabana. Thesis of MSc in Biology. University of Missouri. St. Louis. 100pp.
- Pittier H. (1942) La Mesa de Guanipa (Ensayo de fitogeografía). Pp. 197-243. En: H Pittier (ed.) Trabajos escogidos: Imprenta López. Buenos Aires.
- Pittier H., T. Lasser, L. Schnee, Z. Luces de Febres, V. Badillo (1945-1947) Catálogo de la Flora Venezolana. Tomos 1 y 2. Tercera Conferencia Interamericana de Agricultura. Comité Organizador. Caracas. 423 & 577pp.
- Plonczak M. (2005) Método integrado para la planificación silvicultural del bosque natural con fines de manejo. Pp. 179-205. En: L. Hernández Alfonso & N. Valero (ed.) Desarrollo sustentable del Bosque Húmedo Tropical. Características, ecología y uso (con énfasis en Venezuela): Fondo Editorial UNEG, Fundacite Guayana.
- Ponce M.E., F.W. Stauffer, M.L. Olivo, M.A. Ponce (2000) *Mauritia flexuosa* L. f. (Arecaceae). Una revisión de su utilidad y estado de conservación en la cuenca amazónica, con especial énfasis en Venezuela. *Act. Biol. Venez.* 23(1):19-46.
- Ponce M., V. González, J. Brandín, M. Ponce (1994) Vegetation analysis associated to a soil toposequence in the Central-Eastern Llanos of Venezuela. *Ecotrópicos* 7(2):11-22.
- Pozzobon E.N. & R.A. Osorio M. (2002) Evaluación de las deforestaciones en la Reserva Forestal de Ticoporó, estado Barinas-Venezuela, en base al análisis multitemporal de imágenes de percepción remota. *Rev. Geog. Venez.* 43(2):215-235.
- Raffali C. & A. Coll (2000) Delta, tierra de agua. BP Venezuela. Caracas. 159pp.
- Ramia M. (1958) Los médanos del Guárico occidental. *Bol. Soc. Venez. Ci. Nat.* 27:264-288.
- Ramia M. (1961) Sabanas. En: Reconocimiento agropecuario forestal del oriente de la Guayana venezolana. Vol III. Consejo de Bienestar Rural – MAC. Caracas. 86pp.
- Ramia M. (1967) Tipos de sabanas en los Llanos de Venezuela. *Bol. Soc. Venez. Ci. Nat.* 27(112):264-288.
- Ramia M. (1977) Observaciones fenológicas en las sabanas del Medio Apure. *Act. Bot. Venez.* 12(1-4):171-206.
- Ramia M. (1993) Ecología de las sabanas del estado Cojedes: relaciones vegetación-suelo en sabanas secas. Colección Cuadernos FLASA. Serie Ciencia y Tecnología 4. Fundación La Salle de Ciencias Naturales. Caracas. 99pp.
- Ramia M. (1997) Ecología de las sabanas del estado Cojedes: relaciones vegetación-suelo en sabanas húmedas. Colección Cuadernos FLASA. Serie Ciencia y Tecnología 9. Fundación La Salle de Ciencias Naturales. Caracas. 70pp.
- Ramia M. & F. Delascio (1982) Ecología de las sabanas del estado Cojedes: reconocimiento florístico y fenología. *Mem. Soc. Ci. Nat. La Salle* 42(117):61-134.
- Ramia M. & R. Montes (1975) Vegetación y uso de la tierra del asentamiento Payarita (Medio Apure). *Bol. Soc. Venez. Ci. Nat.* 31(130-131):417-446.
- Ramia M. & R. Ortiz (2006) Relaciones ecológicas en paisajes de sabana en la región Las Mercedes-Cabruta, estado Guárico. *Bol. Soc. Venez. Ci. Nat.* 47(154):61-131.
- Ramírez N. (1993) Reproductive biology in a tropical shrubland of Venezuelan Guayana. *J. Veg. Sci.* 4:5-12.
- Ramírez N. (2002) Reproductive phenology, lifeforms, and habitats of the Venezuelan Central. *Plain. Amer. J. Bot.* 89:863-842.
- Ramírez N. (2008) Ecología de polinización en los Altos Llanos Centrales venezolanos. *Memorias del Instituto de Biología Experimental* 5(1):221-224.
- Ramírez N. & Y. Brito (1988) Síndromes de dispersión de una comunidad de pantanos de palmeras (morichal) en los Altos Llanos Centrales venezolanos. *Rev. Chilena Hist. Nat.* 61:53-60.
- Rengel L., F. Ortega, G. Aymard (1983) Dinámica de las variaciones de la cobertura vegetal y la erosión en el piedemonte de Guanare. *Inf. Téc. Vice-Rectorado Prod. Agri.* 8(1):1-98.
- Rial B., A. (1998) Adiciones a la Flora del Estado Apure, Llanos inundables del Orinoco, Venezuela. *Mem. Soc. Cienc. Nat. La Salle.* 150:59-68.
- Rial B., A. (2000) Aspectos cualitativos de la zonación y estratificación de las comunidades de plantas acuáticas en un humedal de los Llanos de Venezuela. *Mem. Fund. Las Salle de Cienc. Nat.* 153:69-86.
- Rial B., A. (2004a) ("2002"). Acerca de la dinámica temporal de la vegetación en un humedal de los Llanos de Venezuela. *Mem. Fund. La Salle Cienc. Nat.* 158:59-71.
- Rial B., A. (2004b) Variabilidad espacio-temporal de las comunidades de plantas acuáticas en un humedal de los Llanos de Venezuela. *Revista de Biología Tropical* 54 (2): 403-413.
- Rial B., A. (2005) Principales amenazas y conservación del recurso hídrico en áreas públicas y privadas de los Llanos centro-occidentales de Venezuela. Pp. 241-250. En: A. Fernández-Cirelli & V. Sánchez (eds.) El agua en Iberoamérica. Un enfoque integrado para la gestión sustentables del agua. Experiencias en gestión y valoración del agua. Programa Iberoamericano de Ciencia y Tecnología. CYTED XVII Aprovechamiento y Gestión de los Recursos Hídricos. Buenos Aires.
- Rial B., A. (2006) Propuesta metodológica para la evaluación de la vegetación con fines de conservación en áreas privadas de los llanos del orinoco, Venezuela. *Interciencia* 31(2):130-135.
- Rial B., A. (2007) Flora y vegetación acuática de los Llanos de Venezuela. Con especial énfasis en el humedal de los Llanos de Apure. Pp. 99-105 En: R. Duno, G. Aymard, O. Huber (ed.) Catálogo anotado e ilustrado de la flora vascular de los Llanos de Venezuela. FUDENA – Fundación Polar – FIBV.
- Rial B., A. (2009) Plantas acuáticas de los llanos inundables del Orinoco, Venezuela. Fundación La Salle de Ciencias Naturales, Conservación Internacional Venezuela, Gold Reserve, Inc. Editorial Orinoco-Amazonas. Caracas. 392pp.
- Rial B., A. (en prensa). Conservación de la biodiversidad en paisajes productivos del Ramal de Calderas. Pp. 17-21. En: A. Rial, C.A. Lasso, J.H. Castaño, A. Bermudez (eds.) Evaluación de la biodiversidad en los cafetales de bosque del Ramal de Calderas Piedemonte andino, Venezuela. Fundación Ciara- Ministerio del P.P. para la Agricultura y Tierras. Venezuela.
- Rial B., A. & C.A. Lasso (1999a) *Ricciocarpus natans* (L.) Corda (Ricciaceae) in Venezuela: taxonomical and habitat observations. *Mem. Soc. Cienc. Nat. La Salle* 58(149):85-88.
- Rial B., A. & V. Pott (1999b) *Landoltia punctata* (G. Mey) Les y D.J. Crawford (Lemnaceae) en Venezuela. *Mem. Fund. La Salle de Cienc. Nat.* 152:35-42.
- Rial B., A. & I.C. Fedón (1999c) Nuevos registros de ciperáceas para el Estado Apure, Llanos Inundables del Orinoco, Venezuela. *Mem. Fund. La Salle de Cienc. Nat.* 152:35-42.
- Rial B. A., J.C. Señaris, C.A. Lasso, A. Flores (eds.) (2010) Evaluación Rápida de la biodiversidad y aspectos socioecológicos del Ramal de Calderas. Andes de Venezuela. Conservation International, Arlington VA. USA. *RAP Bulletin of Biological Assesment* 56.



C. Lasso.

- Ricardi M., B. Briceño, G. Adamo (1987) Sinopsis de la flora vascular del Páramo de Piedras Blancas, Venezuela. *Ernstia* 44:4-14.
- Ricardi M., J.C. Gaviria, J. Estrada (1997) La flora del superpáramo venezolano y sus relaciones fitogeográficas a lo largo de los Andes. *Plantula* 1:171-187.
- Riina R., R. Duno, G. Aymard, A. Fernández, O. Huber (2007) Análisis de la diversidad florística de los Llanos de Venezuela. En: R. Duno, G. Aymard y O. Huber (eds.). Catálogo Anotado e Ilustrado de la Flora Vascular de los Llanos de Venezuela, Parte I: Introducción Geo-botánica. FUDENA – Fundación Polar – FIBV. Caracas
- Rísquez-Iribarren F. (1962) Donde Nace el Orinoco. Ediciones Grecco. Caracas.
- Roa P. (1979) Estudio de los médanos en los llanos centrales de Venezuela: evidencias de un clima desértico. *Act. Biol. Venez.* 10:19-49.
- Rodríguez L. & G. Colonnello (2009) Caracterización florística de ambientes de la Cuenca Baja del río Cucurital, afluente del río Caroní, Estado Bolívar, Guayana venezolana. *Acta Amazónica* 39(1):33-50.
- Rodríguez L., M. Carlsen, M. Bevilacqua, M. García (2008) Colección de plantas vasculares de la Cuenca del río Caura (estado Bolívar) depositadas en el Herbario Nacional de Venezuela. *Act. Bot. Venez.* 31(1):107-250.
- Rodríguez L., E. Álvarez, A. Rial (2006) Diversidad florística de los ecosistemas acuáticos de la confluencia de los ríos Orinoco y Ventuari, Estado Amazonas. En: C.A. Lasso, J.C. Señaris, L.E. Alonso, A.L. Flores (eds.) Evaluación rápida de la Biodiversidad de los Ecosistemas Acuáticos en la confluencia de los Ríos Orinoco y Ventuari, Estado Amazonas, Venezuela. Conservation International, Washington, D.C., USA. *RAP Bulletin of Biological Assessment* 30.
- Rodríguez R. (1984) Los manglares de Venezuela. Documento de extensión y divulgación sobre el patrimonio forestal venezolano. IFLA. Mérida. 58pp.
- Rollet B. (1971) La regeneración natural en bosque denso siempreverde de llanura de la Guayana venezolana. *Inst. For. Latinoamericano de Investigación y Capacitación* 35:39-73.
- Romero G.A. (1993) Unique orchid habitats in southern Venezuela. II. Arbustales or white-sand shrublands. *Am. Orchid Soc. Bull.* 62:811-818.
- Rondeau R. (1989) A flora for the herbs of Hato Masaguaral, Guárico, Venezuela. *Bol. Soc. Venez. Ci. Nat.* 63(146): 29-156
- Rondón Rangel J.A. (2001-2002) Curare, mito y realidad. *Pittieria* 31:33-39.
- Rondón Rangel J.A. (2002) Guía descriptiva de los barbascos de Venezuela. *Rev. Fac. Farmacia* 43:34-42.
- Rosales J. (1988) Análisis Florístico-Estructural y Algunas Relaciones Ecológicas en el Bosque Estacionalmente Inundable de la Desembocadura del Río Mapire en el Orinoco. Tesis de Maestría, IVIC. Altos de Pipe, Venezuela.
- Rosales J., E. Briceño, B. Ramos, G. Picón (1993) Los Bosques Ribereños en el Area de Influencia del Embalse Guri. *Pantepui* 5:3-23.
- Rosales J., G. Petts, C. Knab-Vispo (2001) Ecological gradients in riparian forests of the lower Caura river, Venezuela. *Plant Ecol.* 152(1):101-118.
- Rosales J., G. Petts, J. Salo (1999) Riparian flooded forests of the Orinoco and Amazonas basins: a comparative review. *Biodiv. Conserv.* 8:551-586.
- Rosales J., L. Blanco-Belmonte, C. Bradley (2008) Hydrogeomorphological and Ecological Interactions in Tropical Floodplains: The Significance of Confluence Zones in the Orinoco Basin, Venezuela. Pp. 295-316. En: P.J. Wood, D.M. Hannah, J.P. Sadler (eds.) Hydroecology and Ecohydrology: Past, Present and Future.
- Rosales J., M. Bevilacqua, W. Díaz, R. Pérez, D. Rivas, S. Caura (2003) Comunidades de vegetación ribereña de la cuenca del río Caura, estado Bolívar, Venezuela. Pp. 129-138. En: B. Chernoff, A. Machado-Allison, K. Riseng, J.R. Montambault (eds.) Una evaluación rápida de la biodiversidad de los ecosistemas acuáticos de la cuenca del río Paragua, estado Bolívar, Venezuela. Rapid Assessment Program. Conservación Internacional Venezuela, The Field Museum, Instituto de Zoología Tropical, Universidad Central de Venezuela y Organización Kuyujani. *RAP Bulletin of Biological Assessment* 28.
- Rosales J., N. Maxted, L. Rico-Arce, G. Petts (2003) Ecohydrological and ecohydrographical methodologies applied to conservation of riparian vegetation: the Caura River as an example. Pp. 75-85. En: B. Chernoff, A. Machado-Allison, K. Riseng, J.R. Montambault (eds.) A Biological Assessment of the Aquatic Ecosystems of the Caura River Basin, Bolivar State, Venezuela. Conservation International, Washington DC. *RAP Bulletin of Biological Assessment* 28.
- Rosales J. & O. Huber (1996) Ecología de la cuenca del Río Caura, Venezuela. Caracterización general. *Scientia Guaianæ* 6. 140pp.
- Rossi-Wilcox S.M. (1993) Henry Hurd Rusby: A biographical sketch and selectively annotated bibliography. *Harvard Papers* 4:1-30.
- Ruíz Pérez L., A. Castillo Suárez, M. Lisena Rivas (2007) Avances del estudio de la flora de Los Pijiguas, estado Bolívar. *Memorias XVII Congreso Venezolano de Botánica: 752-753pp.* Maracaibo, 20-25 de mayo de 2007.
- Ruíz Zapata T. (1999) Capparidaceae venezolanas y sus usos. I Simposio venezolano de etnobotánica. *Memorias del Instituto de Biología Experimental* 2(1):157-160.
- Rull V. (1996) Holocene vegetational succession on the Guaiquinima and Chimantá massifs (SE-Venezuela). *Interciencia* 21(1):7-14.
- Rull V. (1991) Contribuciones a la paleoecología de Pantepui y la Gran Sabana (Guayana Venezolana): clima, biogeografía, ecología. *Scientia Guaianæ* 2. 133pp.
- Rusby H.H. (1896) Concerning exploration upon the lower Orinoco. *The Alumni Journal* 3(8):185-191.
- Salas L., P.E. Berry, I. Goldstein (1997) Composición y estructura de una comunidad de árboles grandes en el valle del Río Tabaro, Venezuela: una muestra de 18,75 ha. Pp. 291-308. En: O. Huber & J. Rosales (eds.) Ecología de la Cuenca del río Caura II. Estudios Especiales. *Scientia Guaianæ* 7.
- Sanchez D., A. Chacón- Ortiz, F. León, B. A. Han, M. Lampo (2008) Widespread occurrence of a emerging pathogen in amphibian communities of the Venezuelan Andes. *Biological Conservation* 141:2898-2905.
- San José J.J. (1991) Temporal changes in the structure of a Trachypogon savanna protected for 25 years. *Act. Oecol.* 12:237-247.
- San José J.J., R.A. Montes, M.A. Mazorra (1998) The nature of savanna heterogeneity in the Orinoco Basin. *Global Ecol. Biogeog. Letters* 7:441-455.
- San José J., M. Fariñas, J. Rosales (1991) Spatial patterns of trees and structuring factors in a Trachypogon savanna of the Orinoco Llanos. *Biotropica* 23:114-123.
- Steyermark J.A., P.E. Berry, B. Holst (Gen. eds.) (1995-2005) Flora of the Venezuelan Guayana. Volumes 1-9: Missouri Botanical Garden, St. Louis.



J. C. Señaris.



a



b



c



d



e



f

- a. Bosque inundable, alto Orinoco. Foto: M. Lentino.
- b. Manglares, delta del Orinoco. Foto: L. Alonso.
- c. *Fabaceae*, río Caura, Venezuela. Foto: A. Fernández.
- d. Morichales, Guayana, Venezuela. Foto: A. Fernández.
- e. *Podostemaceae*. Río Inírida. Foto: C. Lasso.
- f. *Cassia moschata* (cañafístolo), Llanos de Vzla. Foto: A. Fernández.



C. Lasso.



g



h



i



j



k



l

- g. Páramo, Andes venezolanos. Foto: A. Fernández.
- h. Herbazales inundables, delta Orinoco. Foto: J. C. Señaris.
- i. *Hymenaea* sp. Casanare. Foto: A. Navas.
- j. *Siparuna guianensis*. Guayana, Venezuela. Foto: A. Fernández.
- k. *Bunchosia* sp. Casanare. Foto: A. Navas.
- l. *Renealmia* sp. Piedemonte andino, Venezuela. Foto: A. Fernández.



Hormigas arrieras. Foto: F. Nieto.

6.

INSECTOS: ESCARABAJOS COPRÓFAGOS, HORMIGAS Y MARIPOSAS



F. Nieto.

Claudia Alejandra Medina U., Fernando Fernández, M. Gonzalo Andrade-C.

INTRODUCCIÓN

Los insectos han existido en la tierra por más de 400 millones de años, después de haber sobrevivido a las masivas extinciones del Pérmico y el Cretácico (Grimaldi y Engel 2005). Insectos y artrópodos en general han sido los organismos vivientes más exitosos (Edgecombe 2010) y junto con otros grupos de invertebrados constituyen más de tres partes de la diversidad total del planeta (Brusca y Brusca 2005). Los insectos son un componente importante en el funcionamiento de los ecosistemas y a pesar de su importancia siguen siendo el grupo taxonómico con más vacíos de información (Footitt y Adler 2009). Aunque la región neotropical es muy rica en insectos, su conocimiento es muy desigual, con algunas áreas o países mejor estudiados que otros.

En Colombia se han estudiado aceptablemente algunos grupos (e.g. Ephemeroptera, Plecoptera, Mantodea, Thysanoptera, Coleoptera, Himenóptera, Lepidóptera y Díptera), pero en algunos grupos se carece de catálogos, claves, monografías y estudios regionales comprensivos para entender la estructura y dinámica de las faunas regionales. Estudios específicos sobre los insectos de la región de la Orinoquia son muy pocos y comparado con otras regiones, los insectos de la Orinoquia colombiana han sido poco estudiados (Morales y Medina 2010). No se tienen datos

completos sobre la riqueza de los insectos de la Orinoquia Colombiana; sólo se conocen algunas cifras en estudios aislados en algunos grupos de insectos; en hormigas (Fernández y Schneider 1989, Medina 1994, 1995, Fernández 2001, Cortéz y León 2003, Vélez y Pulido-Barrios 2005), coleópteros (Amezquita *et al.* 1999, Castellanos y Escobar 1999, Escobar 2000, Noriega 2002), lepidópteros, (Andrade 2002, Fraija y Fajardo 2006) y en otros grupos de insectos se han realizado algunos trabajos de grado como en Díptera (Niño 2003), Isóptera (Galvis *et al.* 1979) y una guía fotográfica muy general de los insectos de los Llanos (Uribe 1995).

Tres grupos de insectos fueron usados en el ejercicio de identificación de áreas prioritarias para la conservación de la biodiversidad en la Orinoquia colombiana. Son precisamente los tres grupos de insectos que han sido usados como grupos focales en el programa de inventarios del Instituto Humboldt. Particularmente en la Orinoquia, el IAvH realizó expediciones a dos zonas importantes como son el PNN El Tuparro (Villarreal-Leal y Maldonado-Ocampo 2007) y la Selva de Matavén (Villarreal-Leal *et al.* 2009), en estas dos zonas se realizaron caracterizaciones de escarabajos coprófagos, hormigas y mariposas. En el taller binacional se conto con la información de estos tres grupos de insectos. Desafortunadamente, no se contó con la participación



G. Andrade.

de especialistas del lado venezolano, razón por la cual el documento sólo muestra resultados para la porción colombiana de la cuenca. Para escarabajos coprófagos, hormigas y mariposas se seleccionaron subregiones biogeográficas, fueron evaluados aspectos del estado del nivel de conocimiento, diversidad y se definieron áreas prioritarias para la conservación de este grupo en particular, de acuerdo a los lineamientos y la metodología expuesta en el taller.

SUBREGIONES BIOGEOGRÁFICAS

Las regiones geográficas para insectos se definieron en el taller a partir del mapa de vegetación. Para cada grupo escogido de insectos se seleccionaron distintos tipos de cobertura vegetal; así las subregiones abarcan una representación amplia de los diferentes tipos de paisajes de la Orinoquia. Las subregiones finalmente seleccionadas son el resultado de la fusión de las sub-áreas escogidas para los tres grupos de insectos (Figura 6.1).

Región IN1- Piedemonte llanero

Esta subregión está localizada en el piedemonte andino, es el punto de encuentro de ecosistemas con influencia andina, amazónica y orinoquense. Abarca la cuenca del río Duda, la Sierra de La Macarena, una de las formaciones montañosas más antiguas de Colombia con rocas que datan del Precámbrico, y el río Guayabero, que hace parte de la ruta fluvial del Orinoco. Esta subregión presenta bosques húmedos de tierra firme e inundable, vegetación herbácea de sabana amazónica y playas arenosas como las que se ubican en las márgenes del río Duda (Hirabuki 1990).

Región IN2 - Corredor Estrella Fluvial – El Tuparro: sabanas y bosques de la penillanura Guainía-Vaupés, incluyendo el Parque Nacional Natural (PNN) El Tuparro y la Selva de Matavén

Esta subregión se ubica en el departamento del Vichada. Abarca extensas sabanas surcadas por ríos raudalosos, pequeños caños, bosques inundables, morichales y playas. Una de las características de esta subregión es su compleja geomorfología donde se combinan rocas antiguas afines

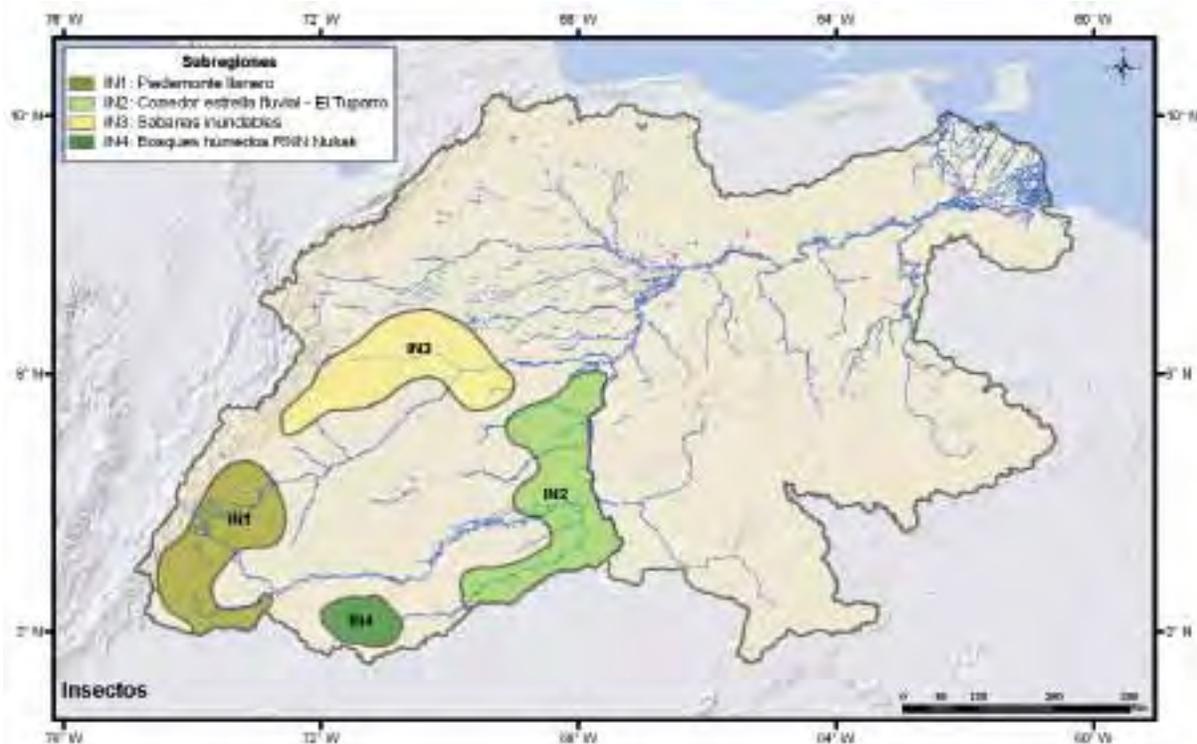


Figura 6.1 Subregiones biogeográficas: insectos.



E. Nieto.

al Escudo Guayanés con sedimentos aluviales y eólicos de origen más recientes (Holoceno) como los descritos para el PNN El Tuparro (Villareal-Leal y Maldonado-Ocampo 2007). Esta subregión incluye en la parte sur las formaciones boscosas de la Selva de Matavén, caracterizada por selvas y sabanas que conforman una transición entre las grandes selvas de la Amazonía y las extensas sabanas de la Orinoquia, con bosques de tierra firme, inundables y sobre afloramientos rocosos.

Región IN3 - Sabanas inundables

Comprendida principalmente por sabana natural cubierta de asociaciones de herbáceas y plantas leñosas, con franjas de bosque ribereño y esteros, que pueden permanecer inundados la mayor parte del año. Esta subregión está localizada en las planicies del nororiente del departamento del Meta y Arauca.

Región IN4 - Bosques húmedos - Reserva Nacional Natural Nukak

Región localizada en el Guaviare entre los ríos Guaviare e Inírida. Incluye cerros de baja elevación, últimos relictos del Escudo Guayanés. Zona cubierta principalmente de bosques de tierra firme e inundable.

Estado del conocimiento

El estado del conocimiento incluye la evaluación del esfuerzo de muestreo, nivel de conocimiento y vacíos de información. El estado de conocimiento más alto se presenta en mariposas, donde tanto el esfuerzo de muestreo como el nivel de conocimiento están en un nivel medio – alto en tres de las cuatro regiones. Los vacíos de información son evidentes para los tres grupos de insectos.

Esfuerzo de muestreo (EM)

El nivel de esfuerzo de muestreo de los tres grupos de insectos seleccionados se calificó cualitativamente para las subregiones en las categorías de alto, medio, bajo y muy bajo, con base en el criterio de los muestreos que se conocen para estos grupos en la zona. El EM fue catalogado como alto para hormigas y mariposas en las subregiones IN1 e IN3. La región IN2 ha tenido un esfuerzo de muestreo catalogado como medio para los tres grupos de insectos evaluados y la región IN4 entre bajo y muy bajo.

Escarabajos coprófagos

El esfuerzo de muestreo de escarabajos coprófagos no ha sido alto en ningún sitio de la Orinoquia Colombiana. Los muestreos más representativos corresponden a las caracterizaciones del IAvH en el PNN El Tuparro y la Selva de

Matavén, donde se hicieron muestreos completos de este grupo de insectos (Quintero *et al.* 2007, Higuera-Díaz y Ospina-Correa 2009). Se tienen registros de escarabajos coprófagos de muestreos que se han realizado en otros sitios como el Parque Nacional Natural Tinigua (Castellanos y Escobar 1999, Medina y Pulido 2010), RNN Nukak en el Guaviare (Escobar 2000), bosques de vega y zona agrícola en el Meta (Amezquita *et al.* 1999). El esfuerzo de muestreo ha sido medio en la subregión IN2 e IN4, bajo en la subregión IN1 y muy bajo en la subregión IN3 (Figura 6.2).

Hormigas

El esfuerzo de muestreo para hormigas ha sido medio en la subregión IN3, bajo en IN2 e IN4 y muy bajo en la IN3 (Figura 6.3). En el resto de la Orinoquia no se cuenta con información de este grupo.

Lozano *et al.* (2008) realizan el único estudio biogeográfico amplio y riguroso del país a partir de la información de distribución de hormigas cazadoras (grupos Poneroides excepto Agroecomyrmecinae y Ectatomminoide). Estos autores parten de unos 9.000 registros de distribución de 170 especies de hormigas de las subfamilias de los complejos Poneroides y Ectatomminoide (en general estos grupos equivalen a la subfamilia Ponerinae en el sentido amplio, antes de Bolton (2003). La información, incluyendo altura, se contrastó con 372 cuadrículas de medio grado (55 x 55 km) y ecosistemas según el mapa de Etter (1998). Después del 70% de similitud se separan las subregiones de Colombia en bloques (p.e. la Costa Atlántica, el Chocó Biogeográfico o la Región Andina). Los llanos y la Amazonía se agrupan (67% de especies compartidas), y la región del Orinoco se subdivide en eco-regiones como bosques secos Apure / Villavicencio (subgrupo 4), el resto del Orinoco (subgrupo 5) en bosques húmedos.

No existe ningún estudio que compare o evalúe la fauna de hormigas del país o de una región amplia, como el Chocó Biogeográfico o la Orinoquia. Existen inventarios regionales (algunos no publicados) los cuales en general no se pueden comparar debido a las diferencias en técnicas de colección y separación de especies. Grupos de especies en géneros como *Camponotus*, *Pheidole*, *Crematogaster* o *Solenopsis* permanecen sin revisiones recientes, o si existen, la dificultad de identificar las especies es alto (e.g. género *Pheidole*, Wilson 2003).

El anexo 7 lista las 95 especies de hormigas coleccionadas en la región de La Curía, noreste de la RNN La Macarena (Meta) y las 158 especies coleccionadas en la región de Caño Cocuy, RNN Nukak (Guaviare). En el primer caso los



INSECTOS: ESCARABAJOS COPRÓFAGOS, HORMIGAS Y MARIPOSAS

G. Andrade.

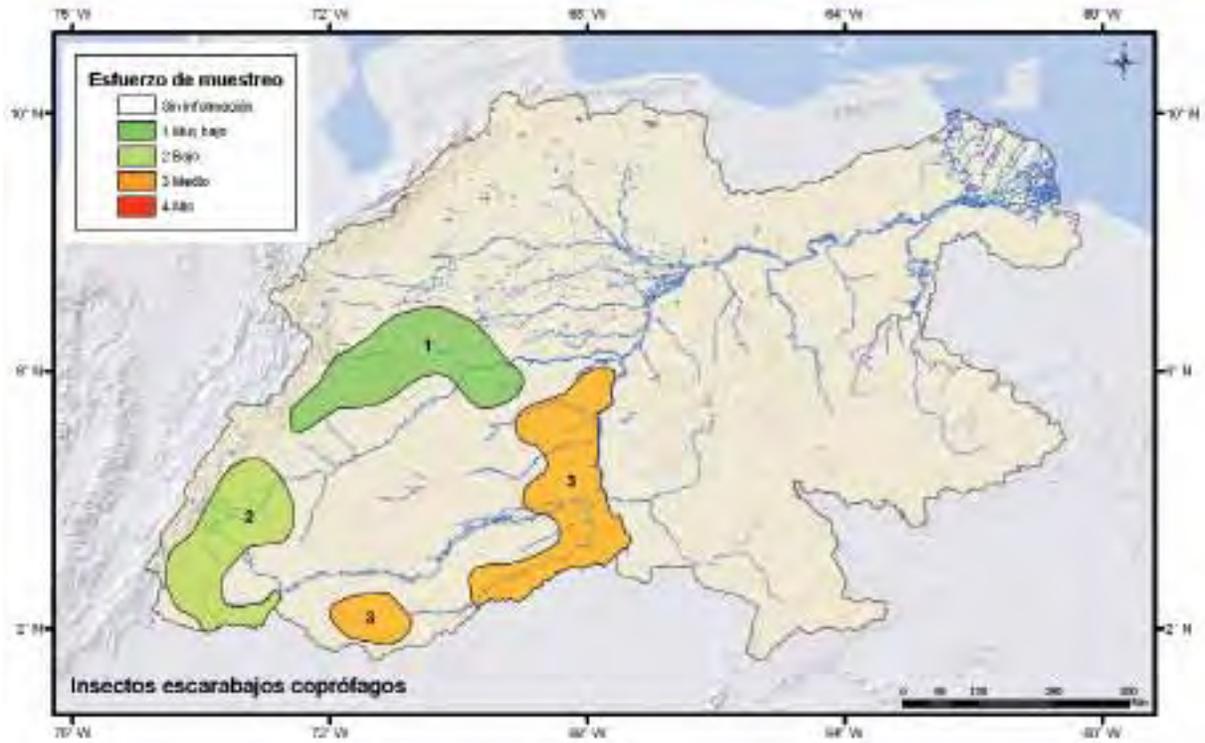


Figura 6.2 Esfuerzo de muestreo: escarabajos coprófagos.

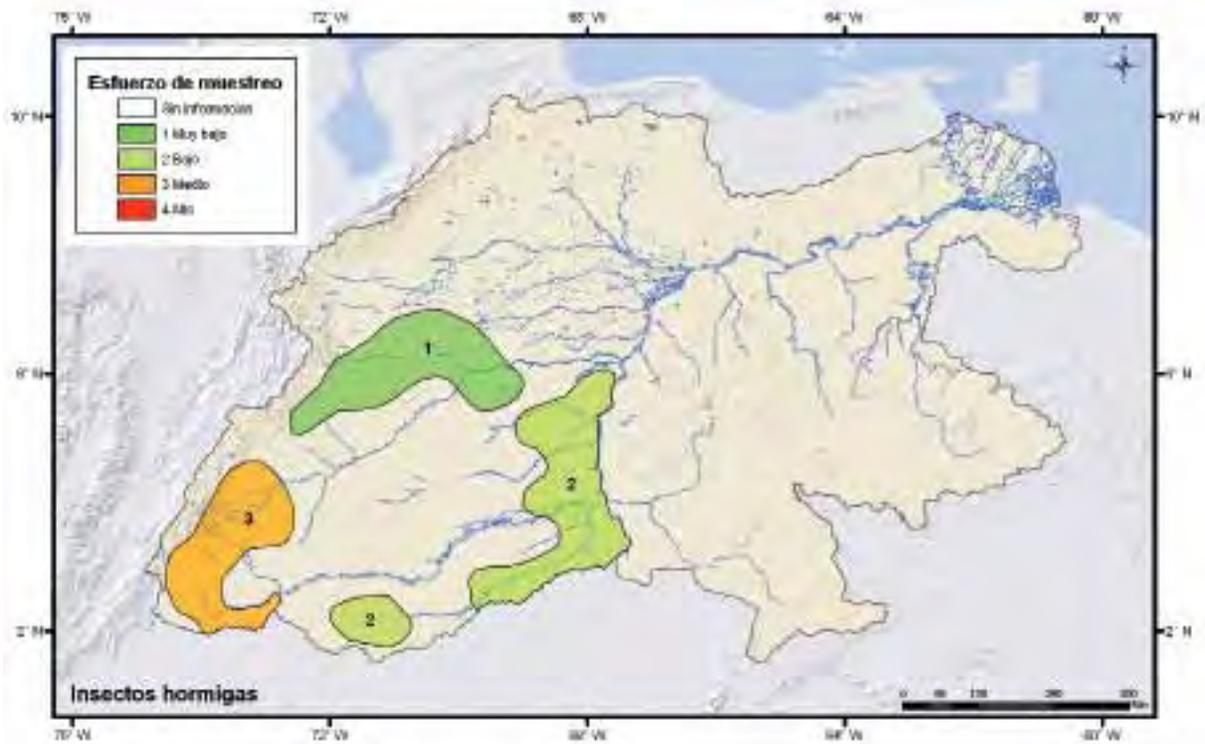


Figura 6.3 Esfuerzo de muestreo: hormigas.



E. Nieto.

métodos de colección son principalmente manuales (Fernández y Schneider 1989) y en el segundo mixtos; colección manual más trampas dirigidas a estrato de hojarasca (Fernández 2001). Por esta razón no se puede hacer ningún tipo de comparación detallada; además hay material de varios géneros sin identificación. Más o menos la mitad de taxones son compartidos, pero las ausencias a uno u otro lado pueden deberse a sesgos en la colección. En los bosques de galería de La Sierra de la Macarena y la RNN Nukak hay más especies de hormigas que en las sabanas y arenales adyacentes. Esto se debe, en parte, a la mayor oferta de lugares de nidificación que ofrece un bosque.

Se han coleccionado hormigas de otras partes de la cuenca del Orinoco, pero los muestreos no han sido tan intensos o el material no ha sido apropiadamente estudiado. La fauna de hormigas de localidades en Guainía y Vichada tienden a ser más pobres que las de bosques de galería o “matas de monte” de lugares como Meta o el sur de Vichada.

Mariposas

El esfuerzo de muestreo en mariposas es alto en las áreas IN1 e IN3, medio para la IN2, y muy bajo para la subregión IN4 (Figura 6.4). Esto obedece a que desde tiempo atrás se han hecho diferentes colectas de proyectos de investigación, que se adelantan desde el Instituto de Ciencias Naturales en el piedemonte llanero y las sabanas inundables de Arauca. En los bosques húmedos, mini- tepuyes y R.N.N. Nukak se ha colectado muy poco.

Nivel de conocimiento

Escarabajos coprófagos

El nivel de conocimiento de escarabajos coprófagos en general es consecuente con el esfuerzo de muestreo realizado en las subregiones seleccionadas. En ninguna de las subregiones el nivel de conocimiento es alto. Para la subregión IN3 el nivel de conocimiento es medio. En esta subregión están los muestreos realizados en el P.N.N. El Tuparro y la Selva de Matavén, que en conjunto aportan un considera-

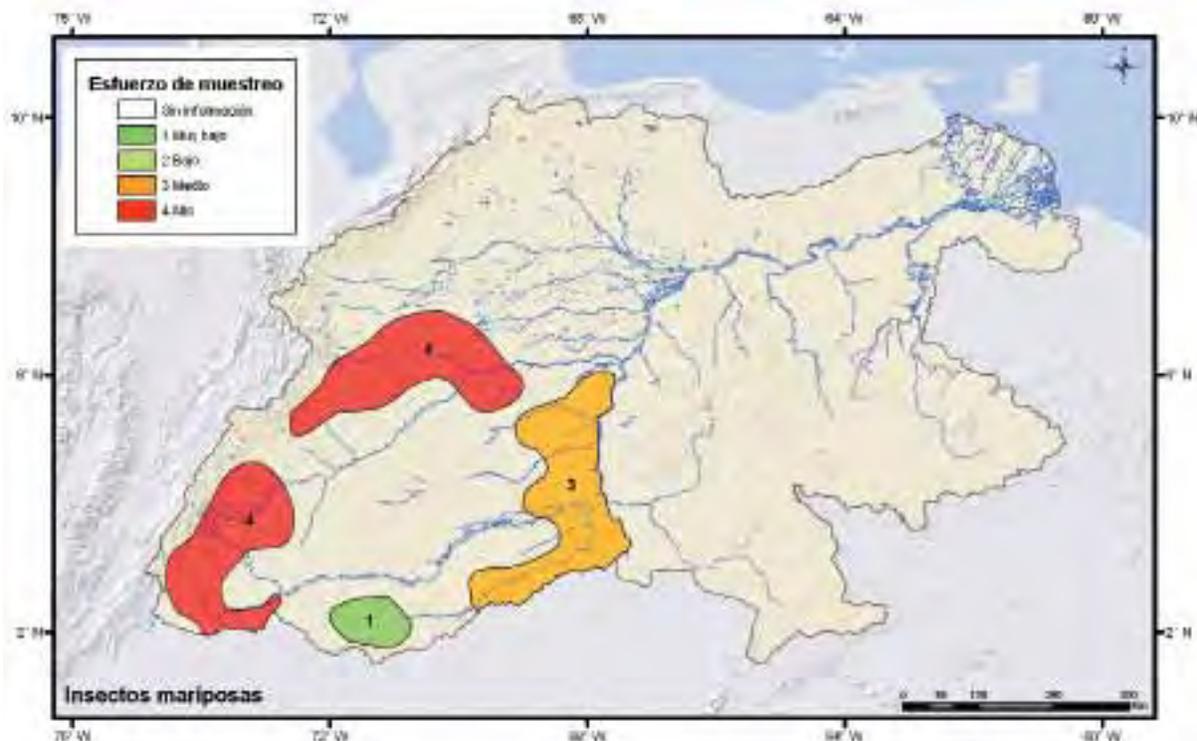


Figura 6.4 Esfuerzo de muestreo: mariposas.



INSECTOS: ESCARABAJOS COPRÓFAGOS, HORMIGAS Y MARIPOSAS

G. Andrade.

ble número de registros de este grupo de insectos. Para la región IN1 e IN4 el nivel de conocimiento es bajo y para la región IN4 el nivel es muy bajo (Figura 6.5). En esta última subregión se tienen registros de algunos muestreos aislados (Amezquita *et al.* 1999), pero no se tienen muestreos sistemáticos en esta zona.

Hormigas

El nivel de conocimiento en hormigas es bajo en las subregiones IN1, IN2 e IN4 y muy bajo en la región IN3 (Figura 6.6). No existen estimativos sobre el tamaño de la fauna de hormigas de la cuenca del Orinoco en Colombia o Venezuela, aunque se pueden estimar en más de 700 el número de especies en esta región (F. Fernández *obs. pers.*). Buena parte de las especies de los sitios coleccionados se encuentran en varios de los paisajes de la Orinoquia, incluyendo zonas de piedemonte, laderas de la Sierra y cuchillas del Güejar.

Mariposas

El nivel de conocimiento de las mariposas (Lepidoptera: Hesperoidea y Papilionoidea) en general es consecuente

con el esfuerzo de muestreo realizado en las subregiones seleccionadas, alto en las subregiones IN1 e IN3 y medio y muy bajo en las IN2 e IN4 (Figura 6.7). Se tiene un estimativo de más de 800 especies de mariposas para estas subregiones. De la caracterización del P.N.N. El Tuparro se registran 145 especies de mariposas con una mayor representación de mariposas de la familia Nymphalidae (Quintero *et al.* 2007). En la selva de Matavén un total de 198 especies de mariposas fueron colectadas, de estas el 15% es de distribución amazónica y 6% son exclusivas del escudo Guayanés (Higuera-Díaz y Ospina-Correa 2009).

Vacios de información

Escarabajos coprófagos

Los vacíos de información en escarabajos coprófagos en las subregiones seleccionadas han sido catalogados como altos en la región IN3 y bajos en el resto de las regiones (Figura 6.8).

Hormigas

En las subregiones IN1, IN2 e IN4 los vacíos de información son bajos, y para la región IN3 los vacíos son medio

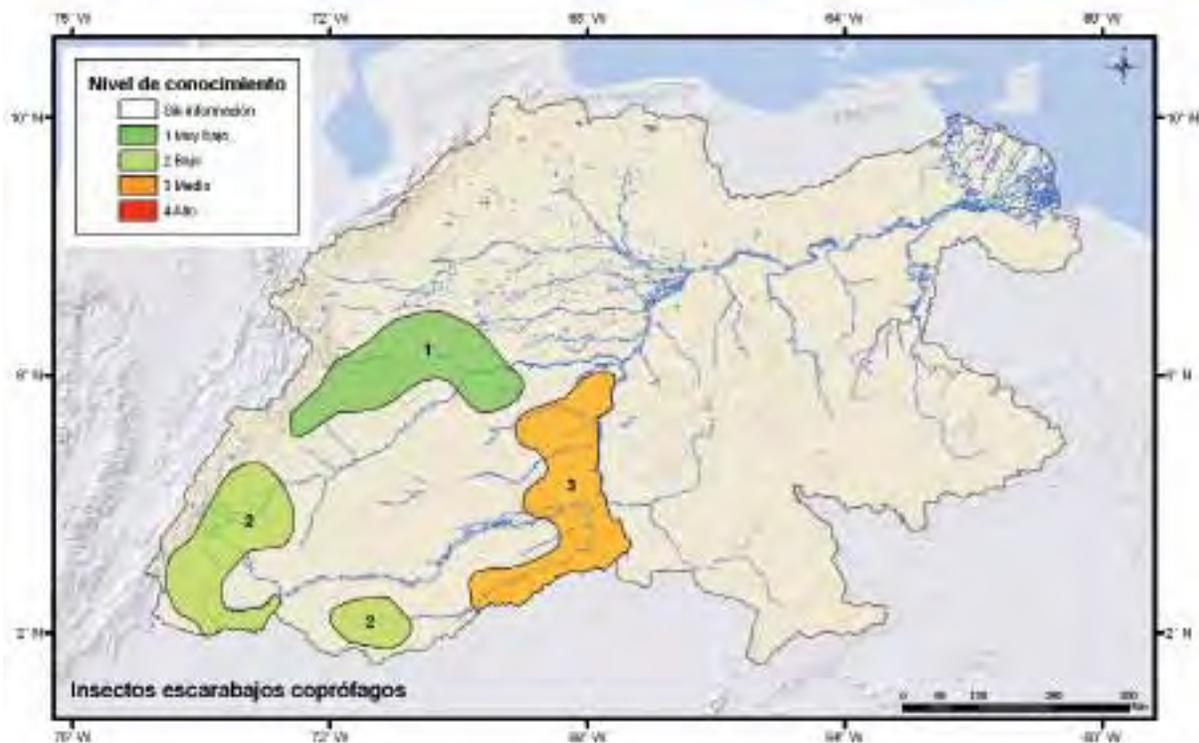


Figura 6.5 Nivel de conocimiento: escarabajos coprófagos.



E. Nieto.

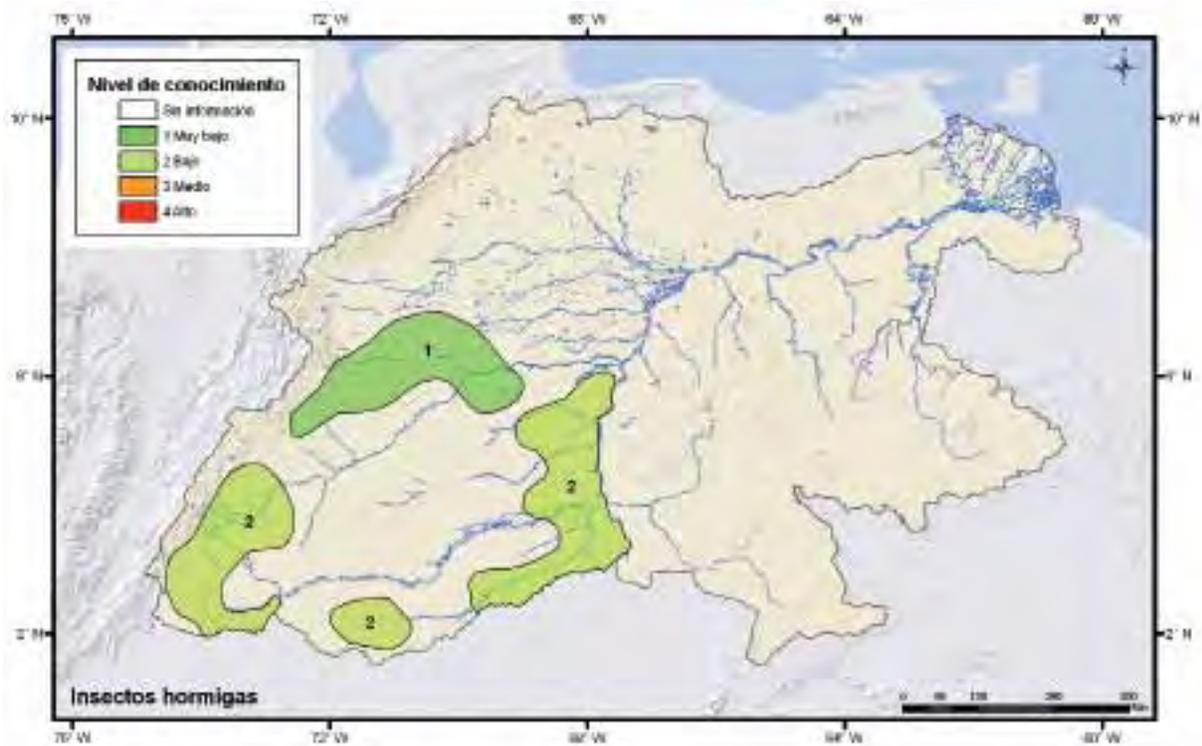


Figura 6.6 Nivel de conocimiento: hormigas.

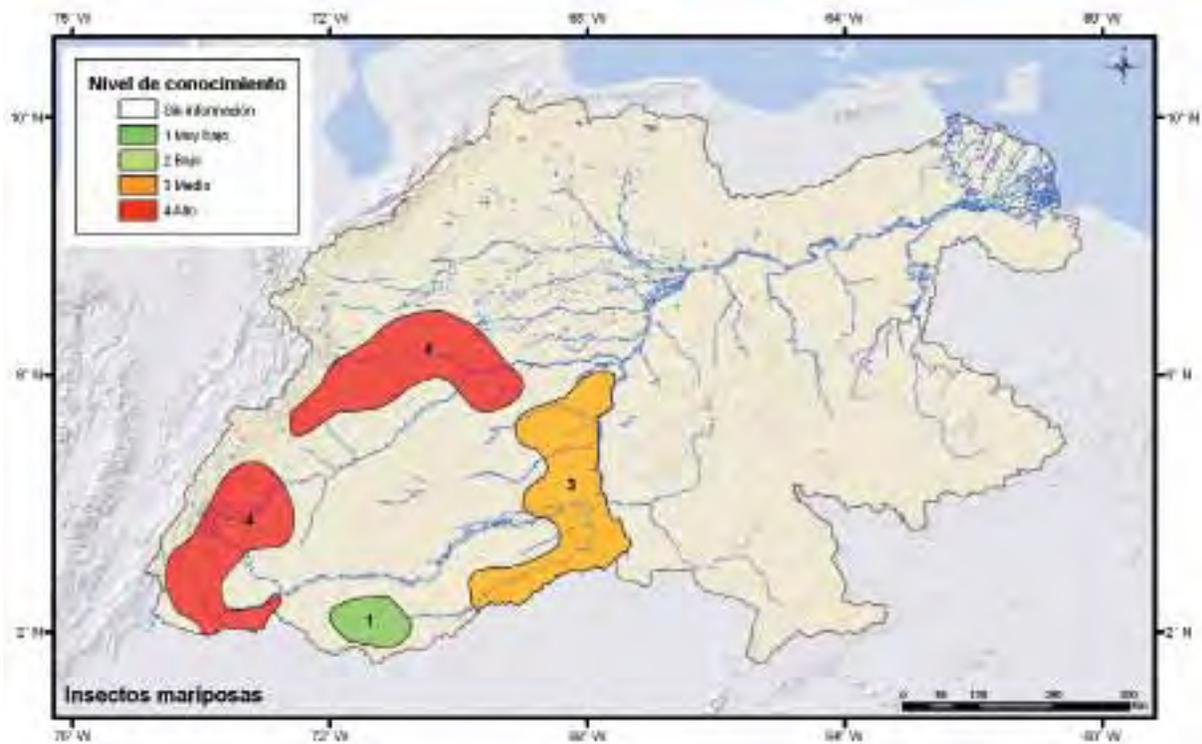


Figura 6.7 Nivel de conocimiento: mariposas.



INSECTOS: ESCARABAJOS COPRÓFAGOS, HORMIGAS Y MARIPOSAS

G. Andrade.

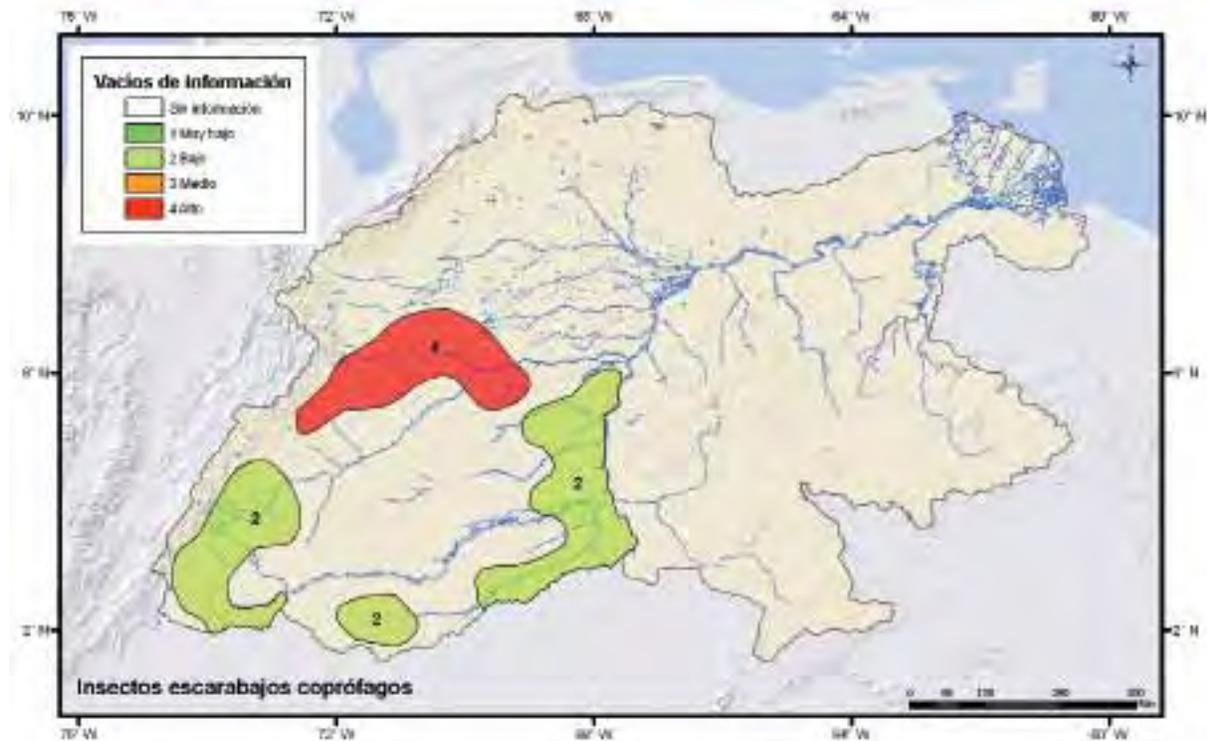


Figura 6.8 Vacios de información: escarabajos coprófagos.

(Figura 6.9). Excepto las listas del Noreste de La Macarena y RNN Nukak, no hay inventarios intensivos para la cuenca del Orinoco, ni para Colombia ni para Venezuela. Tampoco existe información sobre diversidad entre estratos (en un bosque), entre ecosistemas (e.g. bosques de galería, matas de monte, sabanas, arenales, sierra), ni altitudinales (en el caso de La Macarena, piedemonte o tepuyes). Por estas razones, no hay información fiable sobre acciones de seguimiento o propuestas de conservación en las faunas locales.

Mariposas

El vacío de información también es consecuente con el esfuerzo de muestreo y el conocimiento del grupo (Figura 6.10), ya que la subregión In4 bosques húmedos, mini-tepuyes – RNN Nukak, es la región en donde el vacío de información es muy alto, lo cual hace que se convierta en un área importante para priorizar muestreos de este grupo. La región IN2 tiene un valor medio y las regiones IN1 e IN3 muy bajo.



E. Nieto.

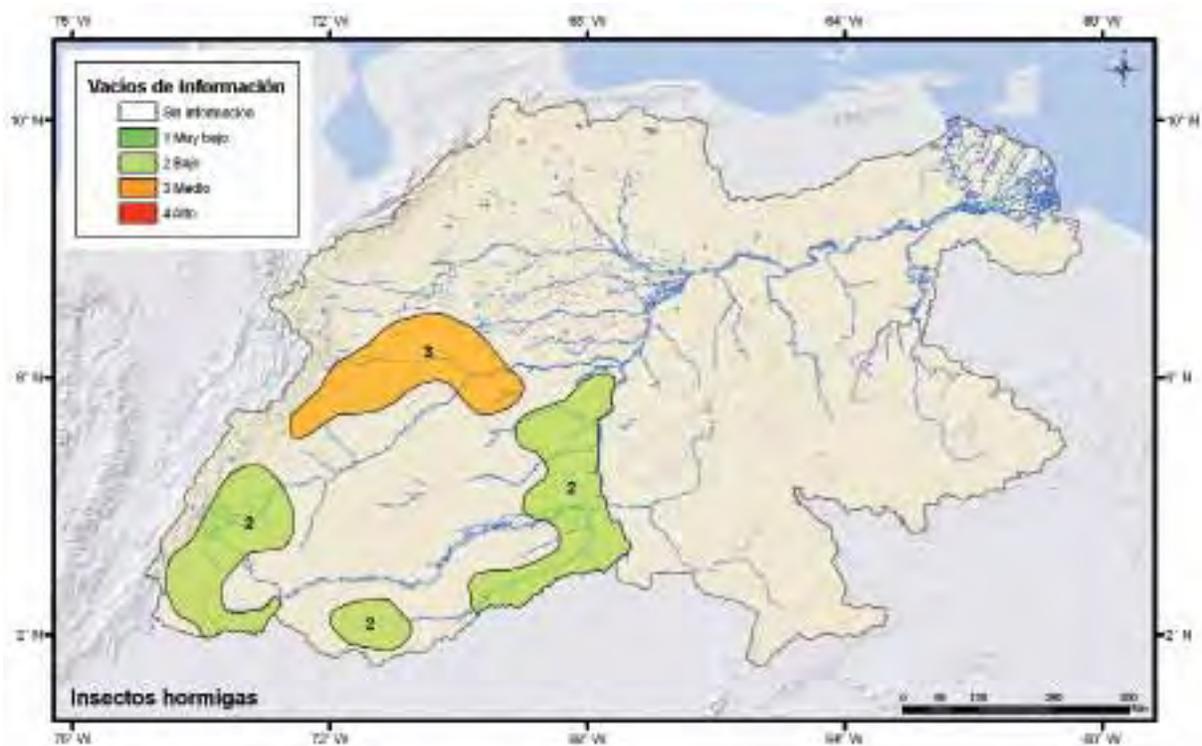


Figura 6.9 Vacíos de información: hormigas.

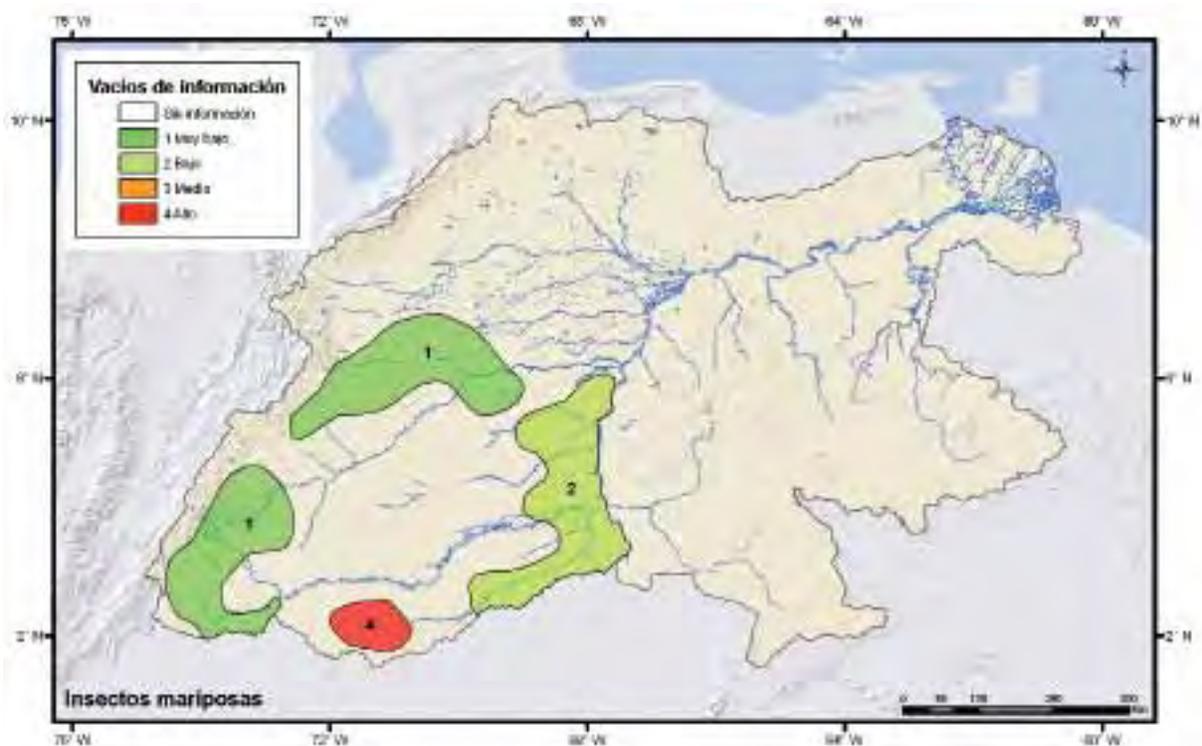


Figura 6.10 Vacíos de información: mariposas.



G. Andrade.

BIODIVERSIDAD

Riqueza de especies

Escarabajos coprófagos

La riqueza de especies es alta en la región IN1, media en IN2 e IN4 y muy bajo en la subregión IN3 (Figura 6.11). Se han registrado 105 especies de escarabajos coprófagos para la Orinoquia colombiana, de las cuales 25 son nuevos registros según el listado de especies de Colombia, aportando así un 35% de las especies de todo el país (Medina y Pulido 2010). Otras regiones de Colombia han tenido un mayor esfuerzo de muestreo y han sido mejor estudiadas en su fauna de escarabajos coprófagos, como la zona del eje cafetero (Cultid *et al.* 2008). Sin embargo, la región de la Orinoquia presenta un número alto de especies comparado con el bajo esfuerzo de muestreo y los vacíos de información que hay en general en toda la región.

Es importante resaltar que para algunos géneros de escarabajos coprófagos el número de especies es representativamente alto, en algunos casos más del 45% de las especies se

encuentra distribuidas en la región Orinoco; es el caso de *Canthon* (47%) *Ontherus* (55%) y *Eurysternus* (55%).

Hormigas

La riqueza de especies de hormigas es alta para las subregiones IN1 e IN4, media para la subregión IN2 y muy bajo para la subregión IN3 (Figura 6.12). En la Reserva de la Macarena (subregión IN1) y RNN Nukak (subregión IN4) la riqueza de especies es de 95 y 158 especies respectivamente (ver anexo 7). Desafortunadamente estos listados son preliminares pues no se tienen todas las especies identificadas a nivel específico. Morales-Castaño y Medina (2010) basados en la revisión de la colección entomológica del IAvH registran 53 especies de hormigas de 23 tribus que corresponden principalmente a registros de los muestreos en PNN El Tuparro y la Selva de Matavén.

Mariposas

La riqueza de mariposas es alta para la subregión IN1, media para IN2 e IN3 y muy baja para IN4 (Figura 6.13). Colombia posee 3274 especies de mariposas, el 45% de las especies del neotropico (Brown 1987). Para la región de la

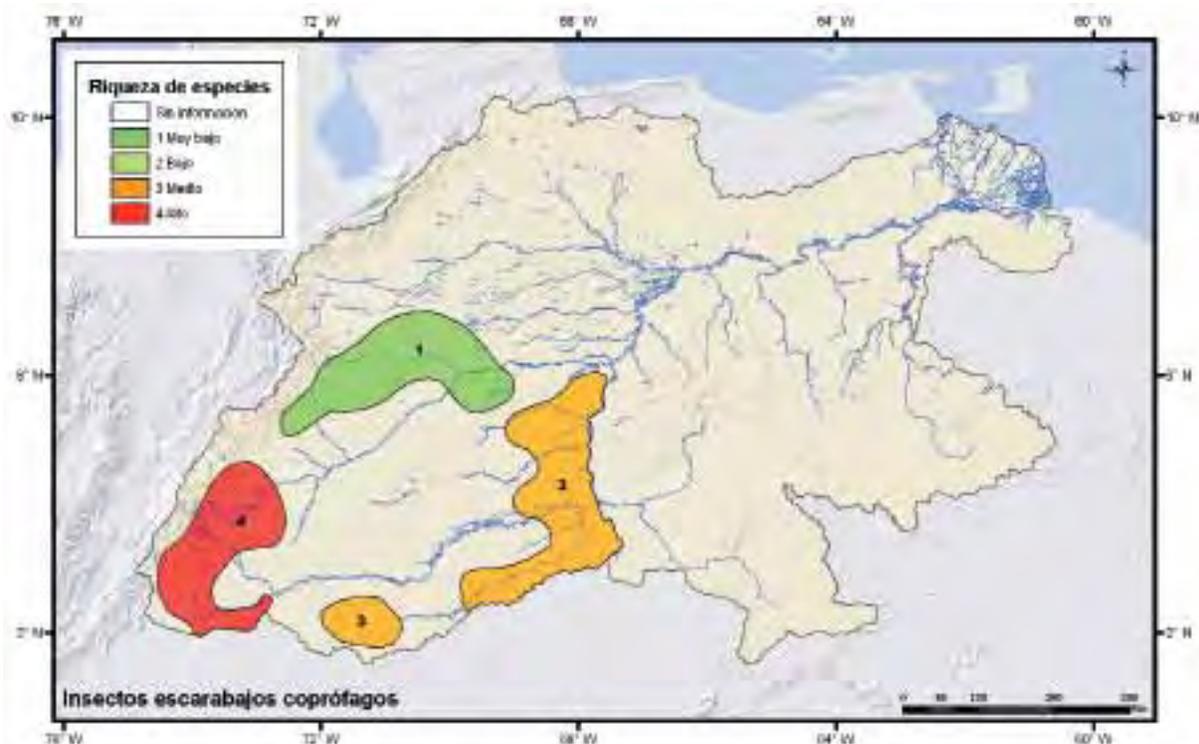


Figura 6.11 Riqueza de especies: escarabajos coprófagos.



E. Nieto.

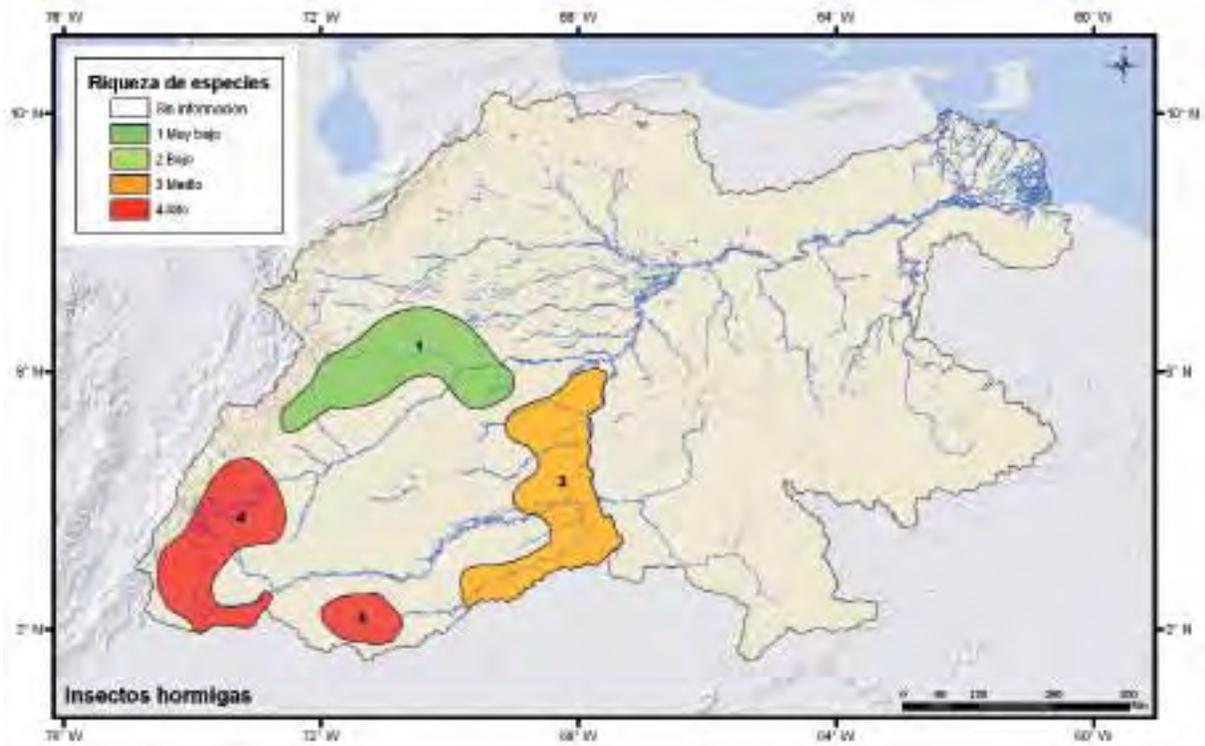


Figura 6.12 Riqueza de especies: hormigas.

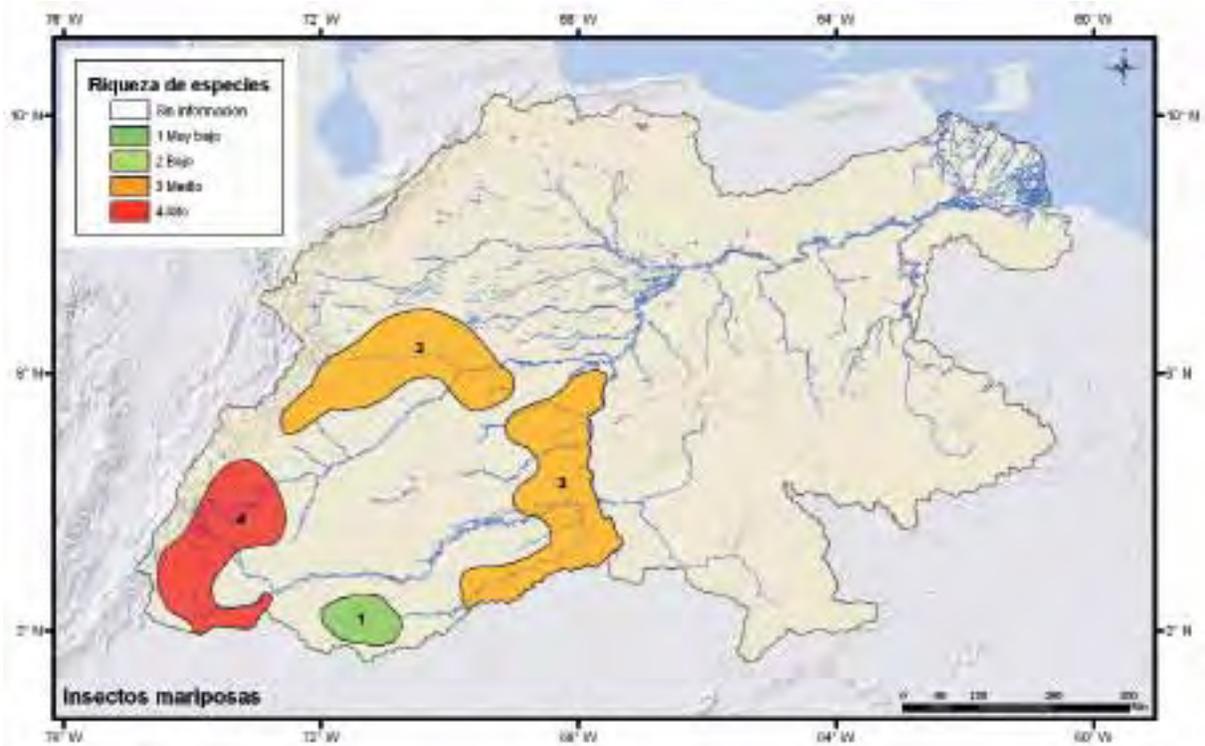


Figura 6.13 Riqueza de especies: mariposas.



G. Andrade.

Orinoquia, Andrade (2002) registra de manera preliminar, 158 especies con base en lo depositado únicamente en la colección del Instituto de Ciencias Naturales de la Universidad Nacional de Colombia.

Endemismos

Escarabajos coprófagos

Como se ha mencionado antes el estado del conocimiento de este grupo de insectos para la Orinoquia es bajo, por lo que es prematuro reconocer el nivel de endemismo. Para algunas especies se sabe que su distribución en Colombia es exclusiva de la región Orinoco, como *Scatonomus insignis*, *Pseudocanthon perplexus*, *Pseudocanthon xanthurus*, *Sulcophanaeus faunus* y *Sulcophanaeus leander*, además de algunas especies de *Canthon* y *Scybalocanthon*, que hasta ahora se conocen solo de la región Orinoco. Se estableció como muy alto el nivel de endemismo en la subregión IN4 y medio en la región IN1 (Figura 6.14) pero estos datos están sesgados debido a que no se conoce bien las especies de otras regiones.

Hormigas

El nivel de endemismos fue catalogado como muy alto en la subregión IN1 y muy bajo en el resto de las subregiones (Figura 6.15). En La Macarena la especie *Ectatomma opaciventre* parece ser una de las pocas “especialistas” de zona abierta o de sabana, especie no encontrada en la RNN Nukak. Algunas especies de *Camponotus*, *Crematogaster* y *Pheidole* también parecen restringirse a las zonas abiertas o de arenales, pero ante la imposibilidad de obtener nombres específicos no puede estimarse el alcance de la restricción de área ni compararla en la cuenca o incluso el norte de Sudamérica.

Mariposas

El número de especies de mariposas endémicas en Colombia se calcula en 350, pero aun no se sabe el número exacto y la distribución de cada una de estas especies. Para la selva de Matavén se registran tres especies conocidas como endémicas de Colombia (*Euselasia candaria*, *Mesene hyale* y *Oenomaus cyanovenata*), *Adelpha plesasure*, *Cyrenia*

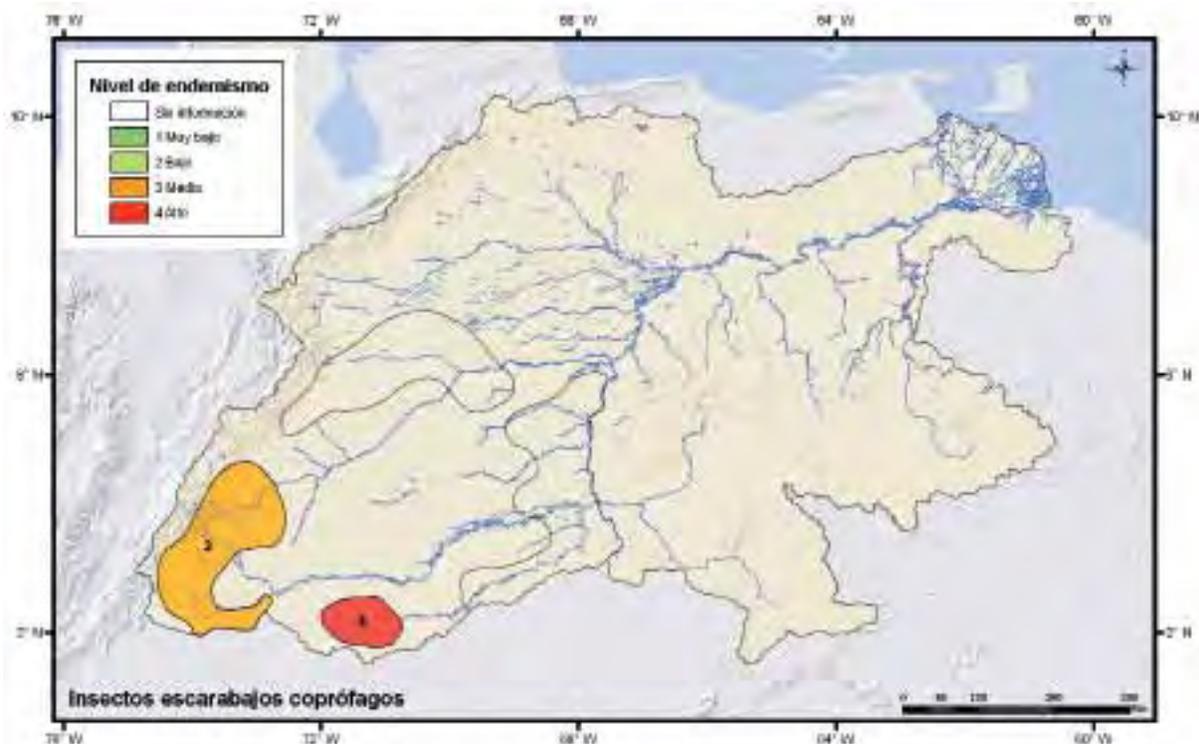


Figura 6.14 Endemismos: escarabajos coprófagos.



E. Nieto.

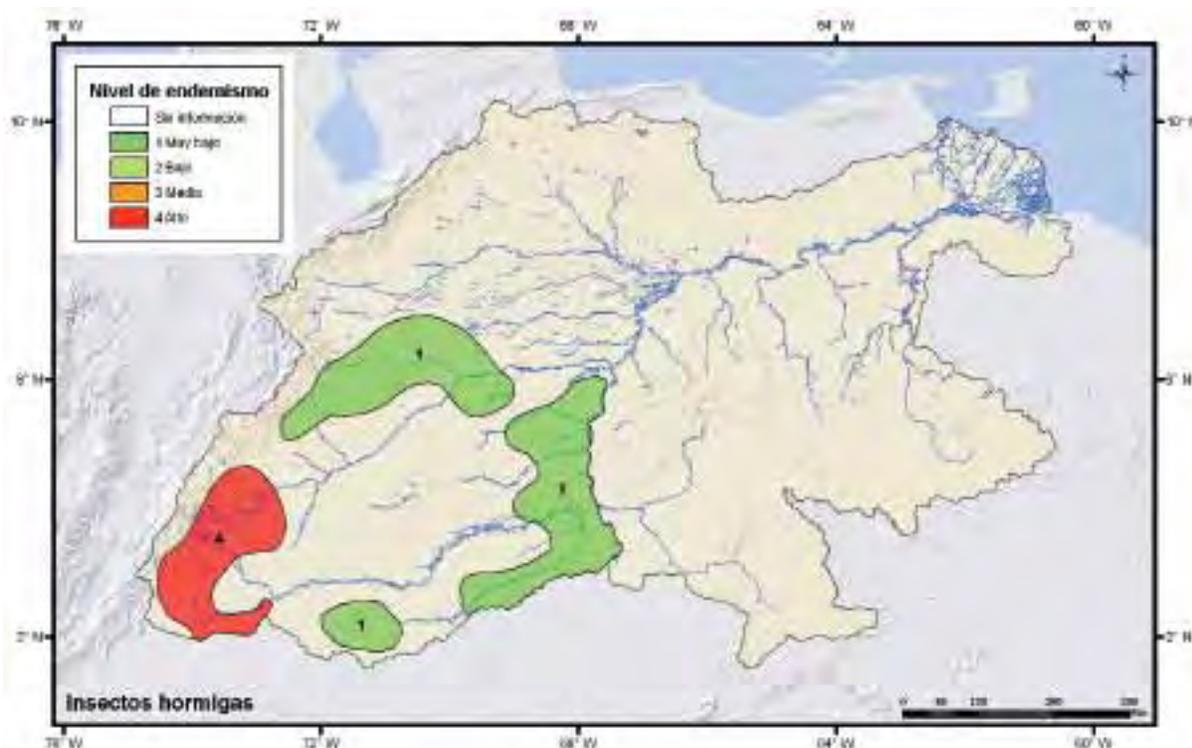


Figura 6.15 Endemismos: hormigas.

martia, *Eunica tatila* e *Hyphilaria parthenis*, son especies poco representadas en colecciones y además presentan una baja abundancia en campo (Higuera-Díaz y Ospina-Correa 2009). Hace falta realizar trabajos en biogeografía que nos permitan estudiar de una manera confiable los endemismos en mariposas y se podría repetir esto para la mayoría de las especies de insectos de la fauna Colombiana.

Especies amenazadas

El conocimiento de especies amenazadas para insectos es aún preliminar, aunque recientemente se publicó el libro rojo de invertebrados terrestres de Colombia (Amat *et al.* 2007), pero en este libro no se registran datos de insectos de la Orinoquia, posiblemente por los vacíos de información que hay en esta área. Sin embargo, es posible que con más estudios de los insectos de la Orinoquia se reconozcan especies en categorías de vulnerables o amenazadas.

Especies con valor de uso

No aplica para insectos, pues no se tiene información concreta sobre el uso de especies de estos grupos de insectos

hasta el momento. No hay evidencia de uso de hembras de hormigas *Atta* como alimento, como si son usadas en otras regiones de Colombia principalmente en Santander.

Para mariposas de la selva de Matavén Higuera-Díaz y Ospina-Correa (2009) presentan una lista de las especies de mariposas con importancia económica compilada según Guevara (2004) y Fagua *et al.* (2003), con la idea que la comunidad indígena pudiera considerar un proyecto de cría sostenible de mariposas, pero aun no se implementan estos proyectos.

Procesos ecológicos y/o evolutivos relevantes

Escarabajos coprófagos

Especies del género *Sulcophanaeus*, específicamente *S. leander* y *S. faunus* están directamente asociadas con sabanas y playas. Estas especies no se encuentran asociadas a bosques de tierra firme o inundable. Particularmente *S. leander* se ha registrado para las sabanas de Venezuela y se encuentra en la Orinoquia colombiana (Edmonds 1972, 2000). Esta especie se encuentra asociada a excremento de



INSECTOS: ESCARABAJOS COPRÓFAGOS, HORMIGAS Y MARIPOSAS

G. Andrade.

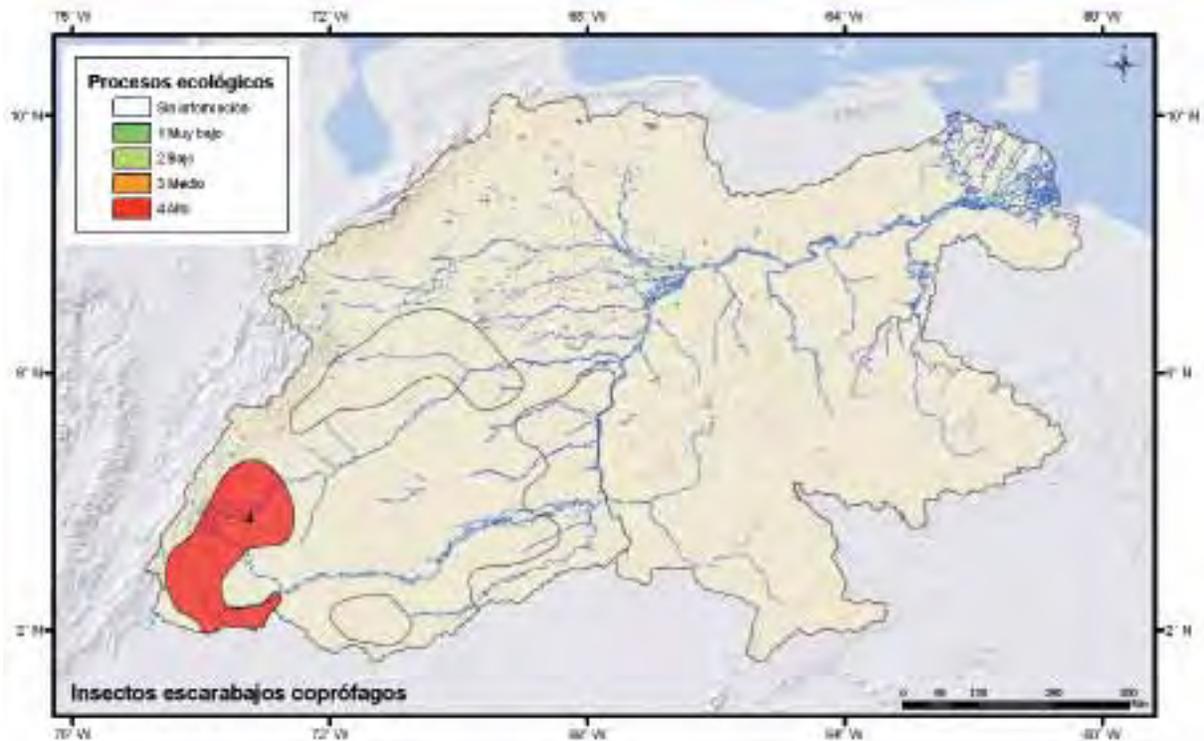


Figura 6.16 Procesos ecológicos: escarabajos coprófagos.

chigüiro (*Hydrochaeris hydrochaeris*), de cocodrilo (*Crocodylus intermedius*) y de tapir (*Tapirus terrestris*) (Noriega 2002). *Sulcophanaeus leander* presenta un patrón de nidificación particular con galerías tubulares correspondiente al patrón II para escarabajos cavadores, asociado y específico de playas arenosas (Noriega 2002). *Sulcophanaeus faunus* es un escarabajo de tamaño mediano a grande (3,5 a 4,5 cm); se tiene un solo registro de la especie en Colombia, coleccionada en red de niebla para aves en el PNN Tinigua y no en trampas para escarabajos (M. Álvarez, *com. pers.*). Es posible que esta especie tenga una asociación o hábito especial dentro de este ecosistema y debe ser estudiada en más detalle.

Se le ha dado un valor alto a los procesos ecológicos con escarabajos en la subregión IN1 (Figura 6.16) porque varias especies presentan asociaciones estrechas con el tipo de excremento y su proceso de nidificación, como es el descrito anteriormente para *S. leander* en las playas del río Duda en la Serranía de La Macarena. Igualmente en esta zona, específicamente en el PNN Tinigua se han registrado especies de escarabajos coprófagos, principalmente rodadores

(especies de *Canthon*) asociadas al excremento de varias especies de monos entre las que se encuentran *Alouatta palliata* y *Lagothrix lagothricha*. Según Castellanos y Escobar (1999) el 37% de las especies de escarabajos coprófagos de este parque son atraídos al excremento de primates.

Hormigas

Las regiones muestreadas (noreste de La Macarena y RNN Nukak) no presentan explícitamente importancia como refugios o corredores bióticos para las hormigas. Los ecosistemas representados no son exclusivos y por lo tanto probablemente no poseen elementos únicos o relictuales. Por otra parte la propuesta de “refugios” (como los refugios del Pleistoceno), ya no goza de la importancia y atención del pasado. La gran mayoría de clados de insectos son mucho más viejos que procesos como glaciaciones o refugios: e.g. la hormiga conga (*Paraponera*) se conoce desde el Mioceno, hace más de 15 millones de años. En las selvas y sabanas del Orinoco, así como en otras partes, las hormigas en general poseen una función clave en la estructura y dinámica de los ecosistemas, como herbívoras, fungívoras, depredadoras generalistas y especializadas, dispersoras de semillas,



E. Nieto.

alimento para otros animales, y objeto de asociaciones con plantas y animales (Rico-Gray y Oliveira 2007, Lach *et al.* 2010).

NOMINACIÓN DE ÁREAS IMPORTANTES PARA LA CONSERVACIÓN DE LOS INSECTOS

Se seleccionaron nueve áreas como prioritarias para la conservación (Tabla 6.1, Figura 6.17), de escarabajos coprófagos, hormigas y mariposas. Esta selección incluyó áreas por su importancia de acuerdo al tipo de hábitat, endemismos, como también áreas con vacíos de información o donde se sabe preliminarmente de la alta riqueza de especies en estos grupos que merece ser preservada. No se incluyó en la selección, especies con valor de uso y especies amenazadas, por no tener información sobre estos dos aspectos.

Un área de potencial importancia es la cuenca del río Duda (IN1). Esta región presenta amplias áreas de bosque primario, aparente alta riqueza de vertebrados y abundancia de estratos (desde hojarasca hasta epifitas) que seguramente posee ricas comunidades de hormigas, mariposas y otros grupos de insectos. Teniendo en cuenta las hormigas, son prioritarias para conservación zonas conocidas por su riqueza y altos niveles de endemismos como la cuenca del río Duda (IN1), así como los piedemontes de la Cordillera Oriental (flanco oriental) y la Sierra de La Macarena (flanco occidental), incluidas en las áreas IN1 e IN2. Igualmente los bosques de galería de los ríos Guayabero y Guaviare que además son importantes en la conservación de especies poco colectadas y con procesos ecológicos importantes de escarabajos coprófagos y mariposas.

Se seleccionó además como áreas prioritarias el alto Guaviare (IN2) y el alto río Meta (IN3). Otras áreas nominadas están localizadas en el corredor medio del Orinoco (IN8); incluyen la cuenca del río Tomo y Vichada (IN7) y hacia el sur la Estrella Fluvial del Inírida (IN9).

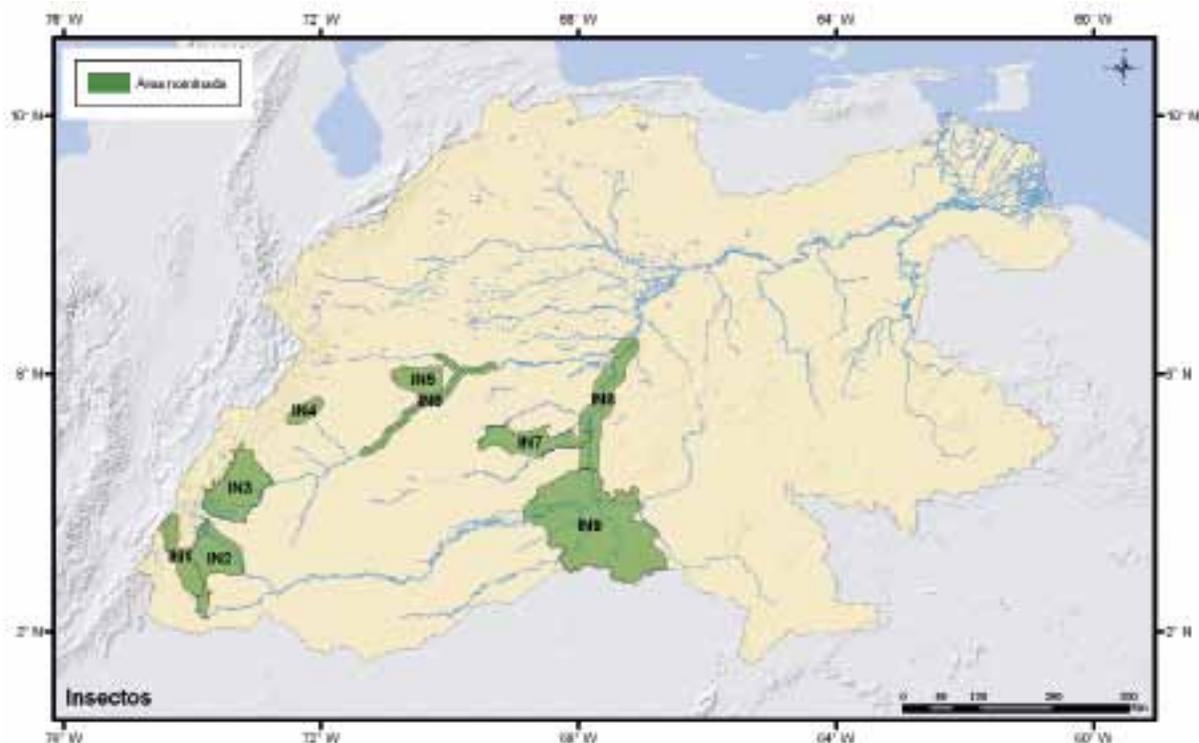


Figura 6.17 Áreas nominadas para la conservación: insectos.



G. Andrade.

Tabla 6.1 Áreas nominadas para el grupo insectos.

Código	Descripción	Sub-región
IN1	Cuenca del río Duda	Piedemonte Llanero
IN2	Serranía de la Macarena y Alto río Guaviare	
IN3	Alto río Meta	
IN4	Yopal	Sabanas inundables
IN5	Sabanas inundables y morichales de Casanare	
IN6	Ríos Meta y Casanare	
IN7	Interfluvio ríos Tomo y Vichada	Corredor Estrella fluvial
IN8	Corredor medio Orinoco, incluyendo sector Oriental del PNN El Tuparro y Matavén	
IN9	Estrella fluvial de Inírida	

En las llanuras de Arauca y Casanare se seleccionaron varias áreas que son importantes principalmente en la conservación de mariposas debido a la riqueza de especies que existen en estas zonas en donde encuentran diversidad de recursos alimenticios (IN4, IN5 e IN6). Se sabe además, que las mariposas muestran una alta especificidad a unidades de vegetación particulares, encontrándose grupos de familias asociados a tipos específicos de vegetación (Fagua *et al.* 1999) Así mismo, en condiciones bajas de altitud se encuentran una alta diversidad de especies de mariposas debido a condiciones de alta radiación solar la cual hace que las especies puedan estar libando las flores o inflorescencias de las plantas de las cuales se alimentan.

AMENAZAS, OPORTUNIDADES Y RECOMENDACIONES PARA LA CONSERVACIÓN DE LAS ÁREAS NOMINADAS

En todos los grupos biológicos las amenazas están dadas por los proyectos de desarrollo que se han incrementado en la región de la Orinoquia. Estas amenazas que fueron ampliamente discutidas en el taller binacional están dadas principalmente por la explotación de hidrocarburos, construcción de hidroeléctricas, deforestación, contaminación de las aguas, expansión de monocultivos y cultivos ilícitos, entre otras. Para insectos no se realizó la evaluación en detalle por cada categoría de amenaza por falta de información específica. Sin embargo, incluimos una reflexión sobre el tema de manera descriptiva.

Las amenazas para escarabajos coprófagos, además de las mencionadas anteriormente, están dadas principalmente por la transformación de hábitat producto de la deforestación, que afecta las poblaciones naturales de vertebrados que suplen de alimento a estos escarabajos. Los escarabajos coprófagos han mostrado ser muy sensibles a la fragmentación de los hábitats. Se conocen ejemplos de disminución de especies por pérdida de áreas de bosque (Klein 1989, Quintero y Roslin 2005).

Las hormigas son sensibles a cambios en la estructura de los estratos de nidificación (temperatura, flujo de energía) (Ríos-Casanova y Bestelmeyer 2008). El estrato más rico en especies, el de la hojarasca, es sensible de desaparición por la tala de bosques o extracción selectiva de madera. Las prácticas de tala y uso de áreas para cultivos ilícitos están causando disminución de áreas de nidificación y por lo tanto afecta la presencia de colonias y poblaciones.

Las mariposas son altamente sensibles a la pérdida de hábitat de las plantas nutricias de sus orugas, lo cual hace que las hembras que son las encargadas de colocar los huevos en las plantas nutricias no tengan espacios suficientes de hábitats para perpetuar la especie.

Para hormigas, la carencia de listas rigurosas de especies en diferentes localidades de la gran cuenca del Orinoco impide hacer valoraciones en riqueza, endemismos y recambios de fauna. El “impedimento taxonómico”, esto es, la imposibilidad de identificar apropiadamente especies en varios grupos de hormigas se ha ido solucionando gradualmente, pues grupos de especialistas trabajan activamente en revisiones y monografías de grupos clave como *Phei-*



F. Nieto.

dole, *Camponotus* o *Solenopsis*. De los más de 100 géneros de la región Neotropical existe imposibilidad de identificación en pocos, como *Azteca*, *Hypoponera*, *Myrmelachista* o *Nylanderia*. Algunos de estos son arborícolas, y normalmente no entran en los estudios de diversidad de hormigas que se basan en muestreos de hojarasca. Hacia el futuro se puede obtener información muy fina para poder comparar las diferentes subregiones (o cualquier otra unidad de comparación, como cuadrículas de 1° de lado) y la cuenca con otras regiones geográficas en Sudamérica.

Como se señaló arriba, las faunas de hormigas parecen ser más ricas hacia el sureste de la cuenca del Orinoco en Colombia, regiones con más zonas de bosque húmedo, y regiones con mayor contraste topográfico, como el piedemonte llanero o las estribaciones de la Sierra de La Macarena. Al parecer uno de los factores claves que limitan la diversidad local en las hormigas es la disponibilidad de sitios de nidificación. Esto hace que un bosque con diferentes estratos, desde las copas de los árboles hasta la hojarasca, ofrecerán más especies (y número de colonias) que bosques con árboles esparcidos o de menos porte, o sabanas u otro tipo de claros. Por otra parte, estudios en otras regiones sugieren que las hormigas son más ricas en especies por encima de los 800 y debajo de los 1500 m.s.n.m. (Lozano *et al.* 2008). Esto hace que gran parte del área de los llanos orientales de Colombia queden con faunas menos ricas, al estar por debajo de la cota de los 800 m.s.n.m.

Para grupos de vertebrados y plantas los muestreos y estudios de flora y fauna en la región de la Orinoquia permiten un acercamiento para la evaluación, predicción y recomendaciones de áreas prioritarias de conservación, basados en datos relativamente concretos. Por el contrario, en insectos los vacíos de información no permiten una evaluación tan exhaustiva de los aspectos si abordados con los otros grupos de fauna y flora. No solo se necesita de expediciones y muestreos más detallados de los diferentes grupos de insectos en diferentes áreas de la Orinoquia, sino que es importante reforzar el trabajo de depuración taxonómica en todos los grupos, además de una exhaustiva búsqueda y organización de los registros de insectos en ésta área. La curación, identificación y digitalización de buena parte del material de escarabajos coprófagos, hormigas, y mariposas que reposa en las colecciones biológicas del Instituto Humboldt y otras colecciones del país pueden ofrecer información valiosa para una mejor valoración de la composición de la entomofauna orinoquense.

BIBLIOGRAFÍA

- Amat G.G., M.G. Andrade, E. Amat (eds.) (2007) Libro rojo de los invertebrados terrestres de Colombia Bogotá 216 pp.
- Amezcuita S.J., A. Forsyth, A. Lopera, A. Camacho (1999) Comparación de la riqueza de especies de escarabajos coprófagos (Coleoptera: Scarabaeidae) en remanentes de bosque de la Orinoquia colombiana *Acta Zoológica Mexicana* 76:113-126.
- Andrade M.C. (2002) Diversidad de las mariposas (Lepidoptera: Rhopalocera) de Colombia *Sociedad Española de Entomología Pribes* 155-207.
- Bolton B. (2003) Synopsis and classification of Formicidae. *Memoirs of the American Entomological Institute* 71:1-370.
- Brown K.S. Jr. (1987) Biogeography and evolution of the neotropical butterflies. Pp 66-104. En: T.C. Whitmore, G.T. Prance (eds.) Biogeography and quaternary history in tropical America. Clarendon Press, Oxford.
- Brusca R.C., G.J. Brusca (2005) Invertebrados. Segunda edición. McGraw-Hill Internacional, Madrid. 985pp.
- Castellanos M., F. Escobar (1999) Dung Beetles (Scarabaeidae: Scarabaeinae) attracted to woolly monkey (*Lagothrix lagothricha* Humboldt), dung at Tinigua National Park. Colombia *The Coleopterists Bulletin* 53(2): 155-159.
- Cortés F., T. León (2003) Modelo Conceptual del papel ecológico de la hormiga arriera (*Atta laevigata*) en los ecosistemas de sabana estacional (Vichada-Colombia) *Caldasia* 25(2):403-417
- Cultid C.A., C.A. Medina, F. Escobar, G. Kattan (2008) Incertidumbre taxonómica y el estudio ecológico de los escarabajos coprófagos (Scarabaeidae S. str.) en Colombia. Resúmenes XXXV Congreso Sociedad Colombiana de Entomología, Cali.
- Edgecombe G.D. (2010) Arthropod Phylogeny: An overview from the perspectives of morphology, molecular data and the fossil record *Arthropod Structure & Development* 39:74-87.
- Edmonds W.D. (1972) Comparative skeletal morphology, systematic and evolution of the phanaeini dung beetle (Coleoptera: Scarabaeinae). *University of Kansas Science Bulletin* 49:11-143.
- Edmonds W.D. (2002) Revision of the Neotropical dung beetle genus *Sulcophanaeus* (Coleoptera - Scarabaeidae, Scarabaeinae) *Folia Heyrovskyana Supplementum* 6:1-60.
- Escobar F. (2000) Diversidad de Coleópteros Coprófagos (Scarabaeida: Scarabaeinae) en un mosaico de hábitats en la Reserva Nacional Natural Nukak Guaviare, Colombia Xalapa México *Acta Zoológica Mexicana* 79:103-121.
- Etter A. (1998) Mapa general de ecosistemas de Colombia. Instituto Humboldt, MMA & PNUMA, Bogotá D.C.
- Fagua G., J. Ardila, M. Gómez (2003) Estudio de factibilidad para la cría de mariposas y coleópteros como alternativa productiva para la regeneración del bosque, en territorios dedicados a la siembra de cultivos ilícitos en San José de Guaviare. Informe Final. Jardín Botánico del Quindío. Plante. Colombia. 48pp.
- Fagua G., A.R. Amarillo, M.G. Andrade (1999) Mariposas (Lepidoptera) como Bioindicadores del grado de Intervención en la Cuenca del Rio Pato (Caquetá). Pp 285-315. En: G. Amat, G. Andrade, F. Fernández (eds.) Insectos de Colombia, Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales Colección Jorge Álvarez Lleras No. 13, Bogotá D.C.
- Fernández F. (2001) Hormigas. Pp. 229-233 y 371-378. En: A. Etter (ed.) Puinaway y Nukak. Caracterización Ecológica Gene-



INSECTOS: ESCARABAJOS COPRÓFAGOS, HORMIGAS Y MARIPOSAS

G. Andrade.

- ral de dos Reservas Nacionales Naturales de la Amazonía Colombiana. IDEADE Serie Investigación 2, Bogotá D.C.
- Fernández F., L. Schneider (1989) Reconocimiento de hormigas en la Reserva La Macarena *Revista Colombiana de Entomología* 15(1):38-44.
 - Fraija N., G. Fajardo (2006) Caracterización de la fauna del orden Lepidóptera (Rhopalocera) en cinco diferentes localidades de los llanos orientales colombianos. *Acta Biológica Colombiana II* (1):55-68.
 - Footitt R.G., P.H. Adler (2009) *Insect Biodiversity. Science and Society*. Wiley-Blackwell. 632pp.
 - Galvis C., L. Cortes, B. Chamorro (1979) Actividad de los termitas en algunos suelos de la Orinoquia Colombiana. Bogotá. *Scientia* 1(1):1-51.
 - Grimaldi D., M. Engel (2005) *Evolution of Insects*. Cambridge University Press. 755pp.
 - Guevara S.F. (2004) Caracterización de las comunidades de mariposas de cinco unidades de paisaje en los municipios de San José del Guaviare y el Retorno Guaviare (Amazonia colombiana). Trabajo de grado. Facultad de Estudios Ambientales y Rurales. Pontificia Universidad Javeriana. Bogotá, Colombia. 176 pp.
 - Higuera Díaz M., M. Ospina Correa (2009) Insectos. Pp. 115-139. En: H. Villarreal Leal, M. Álvarez Rebolledo, M. Higuera Díaz, J. Aldana, J.D. Bogotá Gregory, F.A. Villa Navarro, P. von Hildebrandt, A. Prieto Cruz, J. A. Maldonado Ocampo, A. M. Umaña Villaveces, S. Sierra, F. Forero (eds.) Caracterización de la biodiversidad de la selva de Matavén (sector centro-oriental) Vichada, Colombia. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt & Asociación de Cabildos y Autoridades Tradicionales Indígenas de la selva de Matavén (Acatiseña). Bogotá, D. C. Colombia.
 - Hirabuki Y. (1990) Vegetation and land from structure in the study area of la Macarena. A physiognomic investigation. Field studies of new world monkeys. *La Macarena Colombia* 3:35-55.
 - Klein B.C. (1989) Effects of forest fragmentation on dung and carrion beetle communities in central Amazonia. *Ecology* 70:1715-1725.
 - Lach L., C.L. Parr, K.L. Abbott. (eds) (2010) *Ant Ecology*. Oxford University Press. 424pp.
 - Lozano F., E. Jiménez, T. Arias, A. Arcila, J. Rodríguez, D Ramírez (2008) Biogeografía de las hormigas cazadoras de Colombia. Pp 349-406. En: E. Jiménez., F. Fernández, T. Arias, F. Lozano (eds.) *Sistemática, biogeografía y conservación de las hormigas cazadoras de Colombia*. Instituto Humboldt, Bogotá D.C.
 - Medina C.A. (1994) Nidificación y patrones de distribución espacial de nidos de hormigas en una sabana tropical, Carimagua: Llanos orientales de Colombia *Boletín Museo Entomológico Universidad del Valle* 2(1-2):31-42.
 - Medina C.A. (1995) Hormigas depredadoras de huevos de salivazo de los pastos *Aeneolamia varia* (Hemiptera: Cercopidae) en pasturas de *Brachiaria*, en los llanos orientales de Colombia. *Boletín Museo Entomológico Universidad del Valle* 3(1):1-13.
 - Medina C.A., L.A. Pulido (2010) Escarabajos coprófagos (Coleoptera: Scarabaeinae) de la Orinoquia colombiana *Biota Colombiana* 10:55-62.
 - Morales Castaño I., C.A. Medina (2010) Insectos de la Orinoquia colombiana: evaluación de algunos grupos a partir de la colección del Instituto Alexander von Humboldt (IAvH) *Biota Colombiana* 10:31-53.
 - Niño L. (2003) Caracterización de las comunidades de Diptera (Arthropoda: Insecta) y su relación con el paisaje en la altillanura de la orinoquia (Meta-Colombia). Tesis de grado. Universidad Nacional de Colombia Facultad de Ciencias, Departamento de Biología, Bogotá. 116pp.
 - Noriega J. (2002) Aportes a la biología del escarabajo sudamericano *Sulcophanaeus leander* (Waterhouse 1891) (Coleoptera: Scarabaeidae). Xalapa México. *Acta Zoológica Mexicana* 8:67-82.
 - Quintero I., T. Roslin (2005) Rapid recovery of dung beetle communities following habitat fragmentation in Central Amazonia *Ecology* 86:3303-3311.
 - Quintero I., P. Osorio, R. Castillo, M. Higuera (2007) Insectos Pp. 87-122. En: H. Villarreal Leal, J. Maldonado-Ocampo (comp.) Caracterización biológica del Parque Nacional Natural El Tuparro (Sector Noreste), Vichada Colombia. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt. Bogotá D.C, Colombia.
 - Rico Gray V., P.S. Oliveira (2007) The ecology and evolution of ant-plant interactions. Chicago University Press. 331pp.
 - Ríos Casanova L., B. Bestelmeyer (2008) What can ant diversity-energy relationships tell us about land use and land change (Hymenoptera: Formicidae) *Myrmecological News* 11:183-190.
 - Uribe C. (eds.) (1995) *Insectos del Llano, Naturaleza del Orinoquia*. Editorial Panamericana. Bogotá. 103pp.
 - Vélez D., H. Pulido-Barrios (2005) Observaciones sobre la estratificación vertical de abejas euglosinas (Apidae: Euglossini) en un bosque ripario de la Orinoquia Colombiana. *Caldasia* 27(2):267-270
 - Villarreal Leal H., M. Álvarez Rebolledo, M- Higuera Díaz, J. Aldana Domínguez, J.D. Bogotá Gregory, F.A. Villa Navarro, P. Von Hildebrandt, A. Prieto Cruz, J.A. Maldonado Ocampo, A.M. Umaña Villaveces, S. Sierra, F. Forero. (2009) Caracterización de la biodiversidad de la selva de Matavén (sector centro-oriental) Vichada, Colombia. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt y Asociación de Cabildos y Autoridades Tradicionales Indígenas de la selva de Matavén (Acatiseña). Bogotá, D. C., Colombia. 186pp.
 - Villarreal Leal H., J.A. Maldonado Ocampo (2007) Caracterización Biológica del Parque Nacional Natural El Tuparro (Sector NE), Vichada, Colombia. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt. Bogotá D.C. Colombia. 291pp.
 - Wilson E.O. (2003) *Pheidole in the New World: A dominant, hyperdiverse ant genus*. Cambridge, Harvard University Press. 794pp.



F. Nieto.



a



b



c



d



e



f

- a. Oruga de lepidóptero. Foto: C. Plata.
- b. *Caligo* sp. Foto: O. Mahecha.
- c. Oruga. Foto: C. Plata.
- d. *Oxysternon festivum*. Foto: F. Nieto.
- e. *Phoebis* sp. Foto: F. Nieto.
- f. *Marpesia* sp. Foto: C. Plata.



Leporinus yophorus (juveniles). Foto: Hernando Ramírez.

7. PECES



F. Trujillo.

Antonio Machado-Allison, Carlos A. Lasso, José S. Usma, Paula Sánchez-Duarte, Oscar M. Lasso-Alcalá

INTRODUCCIÓN

La región neotropical aún contiene cientos de miles de kilómetros cuadrados de áreas prístinas de bosque y sistemas acuáticos asociados. Gran cantidad de esta región se encuentra en Brasil, Bolivia, Colombia, Guyana, Perú y Venezuela. Dichos países albergan la mayor diversidad de especies, biomasa vegetal, ecosistemas naturales y agua dulce del planeta. Sin embargo, hoy día el aumento de la demanda mundial de consumo e incremento demográfico de las poblaciones humanas, están acelerando la explotación de lo que en un momento fue la mayor reserva de alimento, minerales, belleza escénica, energía y biogenética del mundo (SISGRIL 1990, Bucher *et al.* 1993, Chernoff y Willink 1999, Machado-Allison 1999, Machado-Allison *et al.* 1999, 2000).

Actualmente, se conocen cerca de un millar de especies de peces continentales en la cuenca del río Orinoco, ampliamente distribuidos y ocupando una gran diversidad de ambientes acuáticos que incluyen cauces principales de ríos de aguas blancas, claras y negras, caños, madrevejas, lagos y lagunas de rebalse, sabanas y bosques inundados, y biotopos frágiles y especiales como los morichales (Marrero *et al.* 1997, Lasso *et al.* 2003a-b, 2004a-b, Machado-Allison 2005).

El reconocimiento de la riqueza íctica de la cuenca Orinoco está aportando elementos para su conservación y

aprovechamiento sostenible, además de la evaluación de las amenazas que actualmente enfrenta la Orinoquia. Esto adquiere mayor relevancia hoy día, si se considera que Suramérica contiene el reservorio de agua potable más grande del mundo y un recurso pesquero estratégico a nivel global (AquaRAP 1996, Gleick 1998-1999, Chernoff *et al.* 2003a, Lasso 2005, Machado-Allison 2005, Señaris *et al.* 2008).

Esfuerzos particulares por estudiar los ecosistemas acuáticos de la cuenca Orinoco con propósitos de manejo sostenible han sido desarrollados en el sector venezolano por Machado-Allison (1994), Taphorn (2001) y Machado-Allison *et al.* (2002). Además, los estudios promovidos por universidades nacionales y fundaciones y los liderados por el programa AquaRAP (Field Museum de Chicago, Conservación Internacional y Fundación La Salle de Ciencias Naturales), han permitido el conocimiento de áreas especiales para la conservación como el sistema Aguaro-Guariquito (Machado-Allison y Moreno 1993a), la cuenca del río Caura (Chernoff *et al.* 2003a, Rodríguez y Taphorn 2003), el delta del Orinoco (Ponte *et al.* 1999, Lasso *et al.* 2004b, 2009a), los ríos Paragua (Señaris *et al.* 2008), Ventuari (Lasso *et al.* 2006, Montaña *et al.* 2006), Apure (Taphorn 1992, Lasso 2004), Pao y Caris (Machado-Allison 1987b) y Atabapo (Royero *et al.* 1992).



O. Lasso-Alcalá.

En el sector colombiano se destacan los registros pioneros de Eigenmann (1914, 1919, 1921, 1922), Myers (1930), Cala (1977, 1991a, 1991b) y Arboleda y Castro (1982). Posteriormente ha sido fundamental el conocimiento aportado por las Universidades, ONG (Fundaciones Omacha, Puerto Rastrojo, WWF) y los Institutos de Ciencias Naturales y Alexander von Humboldt para toda la cuenca (Lasso *et al.* 2004a, Maldonado-Ocampo 2004); la confluencia de los ríos Guaviare, Inírida, Atabapo y Orinoco (Lasso *et al.*

2009b), los ríos del piedemonte del departamento de Casanare (Urbano-Bonilla *et al.* 2009) y las subcuencas de los ríos Guaviare (Dahl 1960, 1961); Meta (Castro y Sánchez 1994, Galvis *et al.* 1989, Maldonado-Ocampo 2000, 2001); Bitá (Ortega-Lara 2005); Tomo (Maldonado-Ocampo *et al.* 2006, Maldonado-Ocampo y Bogotá-Gregory 2007); Arauca (Salazar y Uribe 1996, Lacambra y Pinilla 2004) e Inírida (Miller *et al.* 2009).

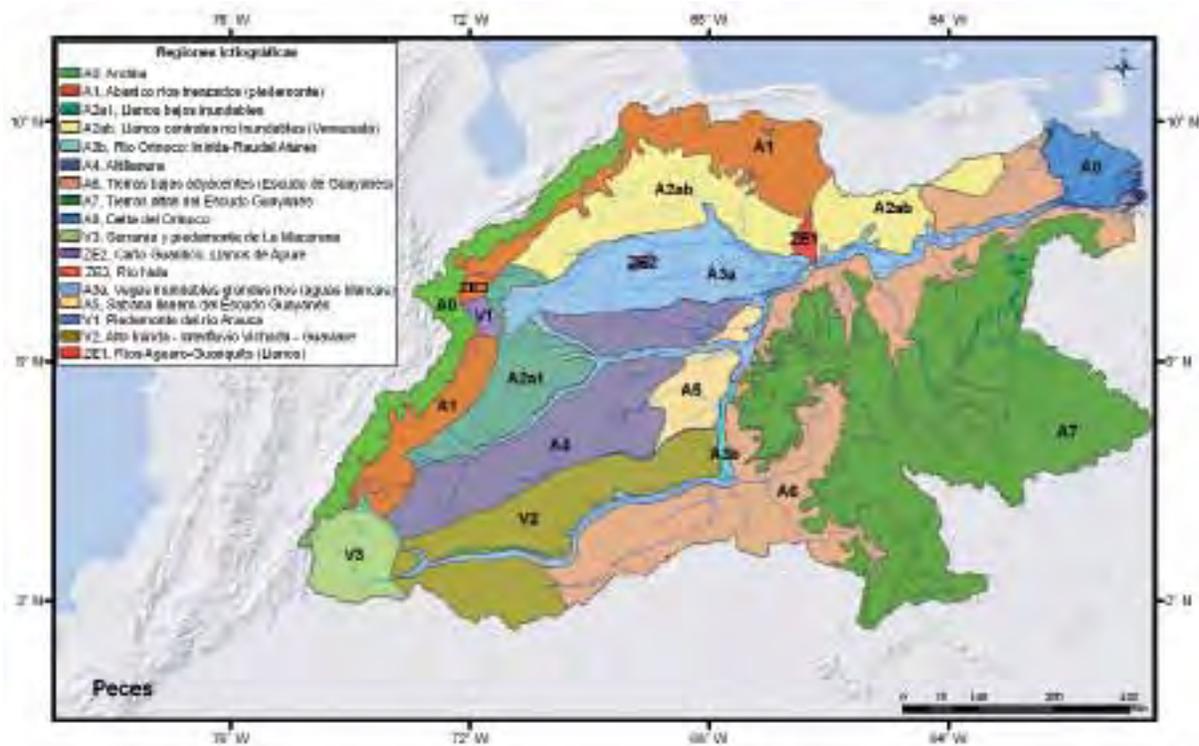


Figura 7.1 Subregiones biogeográficas: peces (modificado de Lasso *et al.* 2004a).

SUBREGIONES BIOGEOGRÁFICAS

Definición de las subregiones biogeográficas

Utilizando la nueva información disponible (2004-2009) e integrando los resultados del primer taller binacional (Lasso *et al.* 2004a), se ratifica con mayor rigurosidad la determinación de las 18 subregiones biogeográficas para los peces, 15 de ellas bien definidas y tres (identificadas como vacío 1, 2, 3) con poca información disponible (Figura 7.1).

Estas mismas subregiones corresponderían a las subregiones de los crustáceos decápodos de la Orinoquia colombiana (Campos *com. pers.*) y a las de la Orinoquia venezolana (Lasso *obs. pers.*). Partiendo de estas subregiones se definieron también las subcuencas de la Orinoquia (Figura 7.2), las cuales representan una unidad de trabajo natural para los análisis posteriores.

Los criterios más importantes además de la delimitación natural generada por las cuencas o subcuencas, fue la altura sobre el nivel de mar, la tipificación de las aguas, los tipos



O. Lasso-Alcalá.

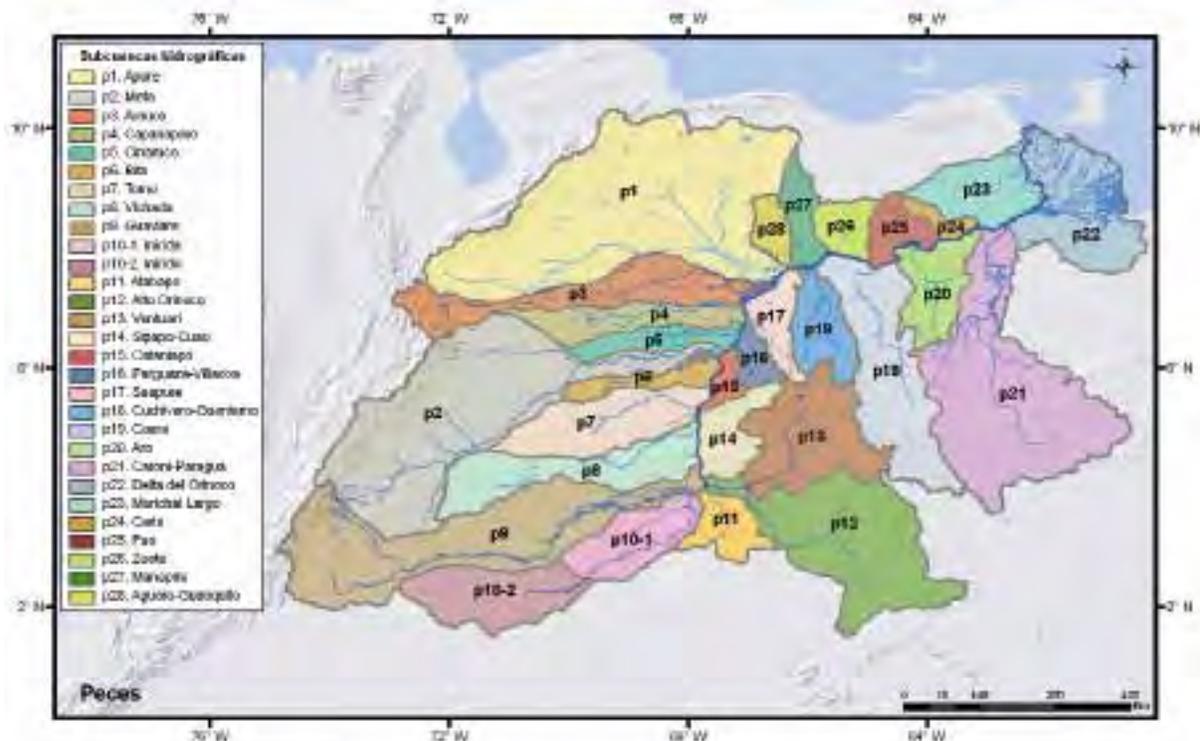


Figura 7.2 Subcuencas hidrográficas: peces.

y la estructura de los suelos y fondos. De esta manera se pueden limitar por ejemplo las planicies de inundación, zonas rítrónicas o rápidos (en ríos montañosos o cabeceras) y tipos de aguas: negras, claras y blancas.

A continuación se describen cada una de las subregiones ictiogeográficas de la Orinoquia.

A0. Andina

Límites, red de drenaje y cotas altitudinales

Corresponde al área delimitada por la divisoria de aguas de la Cordillera Oriental en Colombia y de Mérida en Venezuela, desde las nacientes de los ríos en las partes altas de la Cordillera hasta una cota de altura aproximada de 500 m.s.n.m. Se extiende desde las cabeceras del río Duda y Guayabero en Colombia hasta el Yacambú en Venezuela. Incluye ríos que nacen a alturas considerables en la Cordillera Oriental como el Guaitiquía, Cusiana, Casanare, Guayuriba, Upía, Santo Domingo y Guanare, que cortan la cordillera que bordea los Llanos (ríos antecedentes).

Tipos de aguas

Blancas, claras andinas (transparentes) y negras andinas (teñidas por pizarras). Los ríos de esta región poseen en general aguas ricas en nutrientes, pues se originan en las areniscas de la Formación Guadalupe (Cretáceo superior), dándole a sus aguas el color claro característico. Al erosionar las pizarras de origen marino que subyacen estas areniscas (Formación Guaduas y Caqueza), se cargan de nutrientes y adquieren un color casi negro a causa del material en suspensión proveniente de las pizarras.

Geología

Principalmente depósitos sedimentarios resultantes de la compresión y plegamiento de la Cordillera Oriental existente desde el Mioceno medio a superior. Su litología se caracteriza por cimbras arenosas de la Formación Guadalupe. Subyacente a éstas se encuentran formaciones de pizarras muy erosionables (Formación Guaduas y Caqueza). Presencia menor de subcordilleras con rocas sedimentarias del paleozoico muy erosionables.



Fisiografía y principales ambientes acuáticos

Relieve abrupto de montaña con fuertes pendientes. El perfil longitudinal de los cauces acusa una pendiente pronunciada, acelerándose así la velocidad de escurrimiento y dándole a los ríos un aspecto de torrente corriendo por lechos pedregosos (Zinck 1977). Alta capacidad de arrastre y transporte de sedimentos. Los ríos corren por cañones angostos; una vez que cortan la subcordillera del Macizo de Quetama de rocas paleozoicas en levantamiento muy activo, reciben de nuevo afluentes (quebradas de aguas claras) más pobres en nutrientes (ríos consecuentes). Presencia de turba y pantanos. Incluye toda la región de páramos andinos. En éstos pueden encontrarse pequeñas lagunas altoandinas sin ictiofauna autóctona.

A1. Abanicos de ríos trenzados del piedemonte andino

Límites, red de drenaje y cotas de altura

Delimitado al sur por la Serranía de La Macarena. Es una franja a lo largo del piedemonte de la Cordillera Oriental que limita con los llanos a una altura que varía entre 150 y 500 m, desde el río Guayabero en Colombia hasta el río Cojedes en Venezuela, incluyendo ríos en su parte media y alta, que son de importancia por contribuir con gran contenido de nutrientes y sedimentos a los llanos inundables. Este es el caso de el río Upía, Cusiana, Cravo Sur, Pauto, Ariporo, Casanare, Arauca, Santo Domingo, Guanare, Guarico, Paya, Orituco y afluentes del Portuguesa.

Tipos de aguas

Blancas, ricas en nutrientes y sedimentos en suspensión. Ocasionalmente claras pero de origen andino.

Geología

Transición entre los Llanos Orientales y la Cordillera Oriental (zona subandina). Constituye una franja deformada, con excelentes trampas petrolíferas. Su litología está compuesta por sedimentos del Terciario, areniscas, lutitas, cuarzoarenitas y arcillolitas.

Fisiografía y principales ambientes acuáticos

Al abrirse a la llanura aluvial, los ríos antecedentes de la región andina depositan todo el material arrastrado y forman extensos abanicos y cauces trenzados, básicamente de cantos rodados y arena. Los ríos y arroyos que nacen en estos abanicos (muy anchos, poco profundos y divagantes), son de aguas más pobres y claras que la de los ríos antecedentes a los que desembocan en los enclaves más húmedos, como el arreglo que forman la Sierra de La Macarena con la Cordillera Oriental o el que constituye el Macizo de Santander y la Sierra del Cocuy en la cuenca alta del río Arauca (Complejo Sarare-Saravena). Estos abanicos estaban cubiertos

de selva o bosque, los cuales han sido talados en la región de Villavicencio y están en proceso de deforestación en el Sarare. Incluye ríos de piedemonte andino, conformado por un relieve colinoso, altiplanos estructurales y pequeñas llanuras aluviales. En Villavicencio se extiende a unos 30 km de la cordillera y forma muchas anastomosis, con agua clara y abundante vegetación acuática arraigada.

El estudio de Urbano-Bonilla *et al.* (2009) en los ríos del piedemonte de Casanare registró una riqueza de 169 especies de peces, de las cuales 36 son nuevos registros para la cuenca Orinoco y la subcuenca del río Meta, demostrando la alta representatividad de la ictiofauna de la Orinoquia aportada por la zona del piedemonte (Urbano-Bonilla *et al.* 2009).

A2a1. Llanos bajos inundables de Colombia y Venezuela

Límites, red de drenaje y cotas de altura

Los Llanos bajos inundables que comparten Colombia y Venezuela están incluidos en las cuencas de los ríos Arauca y Apure. Limita al norte con la franja del piedemonte andino, los abanicos aluviales y el río Guariquito y la zona especial del río Aguaro en Venezuela; al sur limita donde terminan los cantos rodados (Serranía de La Macarena). Corresponde a la llanura inundable del río Meta, Casanare y Arauca, Apure y Portuguesa. En Colombia corresponde a la depresión de Casanare y Arauca.

Tipos de aguas

Predominan las aguas claras de origen pluvial y de desborde de ríos y caños. Son aguas muy cargadas de sedimentos y poco transparentes, aunque, también hay aguas blancas pero en menor proporción. Estos Llanos tienen poca altura sobre el nivel del mar y durante el período de lluvias las áreas planas de sabana son inundadas tanto por la acumulación de agua proveniente de las lluvias, como por el represamiento de ellas y la subida de las aguas de los grandes ríos como el Apure, Arauca y Orinoco. La inundación ocurre a lo largo de miles de kilómetros cuadrados en Colombia y Venezuela. Durante el período de sequía (diciembre a marzo) estas áreas inundadas se aíslan del cauce principal y eventualmente muchas de poca profundidad se secan.

Geología

Cuatrenario. Corresponde a la región extra-andina o Llanos Orientales (Mojica 1996). El sustrato es sedimentario y proviene de depósitos aluviales conformados por areniscas y lutitas acumulado por ríos de alta energía y gran capacidad de carga del lecho (IGAC 1999). En esta subregión los sedimentos provenientes del Escudo Guayanés cubrían todos los Llanos actuales y se extendían hasta la falla del



O. Lasso-Alcalá.

borde llanero. Fueron recubiertos en el Eoceno por una coraza laterítica actualmente subdividida por una falla de rumbo noreste, por la cual, corre el río Meta y que corta estos sedimentos en dos bloques, uno al sur, levantado y transformado por la erosión en un lomerío de alturas uniformes (ver más adelante la Subregión A4 llamada Altillanura o Serranía Llanera), y otro bloque extendido del Meta hacia el norte, con hundimiento más pronunciado hacia el oriente. Este último correspondería a esta subregión A2a, donde la coraza laterítica Eocena se encuentra cubierta por sedimentos provenientes de Los Andes, del tipo francoarenoso, resultado en buena parte de la erosión de la formación Guadalupe del Cretácico superior que recubre la cordillera.

Fisiografía y principales ambientes acuáticos

Planicies bajas inundables sobre terrazas aluviales, en algunos casos con influencia eólica. La topografía de este sector es casi completamente plana y anegadiza, pues los ríos que bajan de la cordillera arrastran muchos sedimentos y forman loess o médanos de dos o más metros por encima de la llanura adyacente, la cual desborda en el período de lluvias. La pendiente de estos ríos de llanura es generalmente ínfima. Como consecuencia de esto el flujo de agua tiene

poca velocidad y se forman numerosos meandros. Predominan cuerpos de agua estacionales derivados del desborde de ríos andinos y la acumulación en planos inundables cóncavos, dando origen a esteros y morichales de sabana. Poseen una ciclicidad climática marcada por un período de lluvias (junio-noviembre) y un período seco (diciembre-mayo). Los cuerpos acuáticos presentes incluyen ríos, caños, lagunas profundas, esteros (lagunas o sabanas inundadas) y bosques de galería inundables, todos, regulados por una dinámica o flujo hídrico biestacional. En estas áreas se produce igualmente un intercambio cíclico de material (López-Hernández *et al.* 1986a-b), muy importante para el desarrollo de una gran variedad de organismos acuáticos (Figura 7.3).

El ambiente acuático durante el período lluvioso se encuentra dominado y altamente protegido por la presencia de una gran variedad y densidad de plantas acuáticas flotantes y arraigadas tales como: *Eichornia crassipes*, *Paspallum repens*, *Oxycarum cubense*, *Ludwigia helmintorriza*, *Ludwigia sediodes*, *Salvinia auriculata*, *Hymenachne amplexicaulis* y algunas especies de *Eleocharis*. Tales plantas son utilizadas generalmente por larvas y juveniles de peces como refugio, protección o fuente de alimentos.

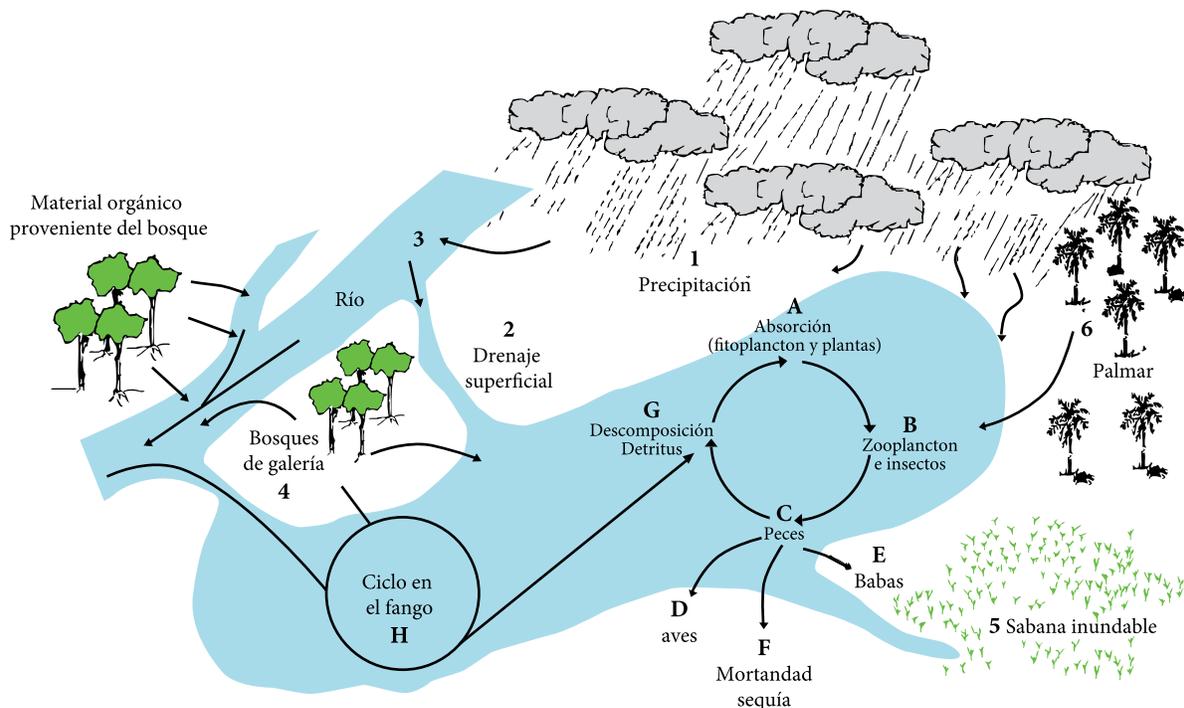


Figura 7.3 Ciclos de nutrientes y elementos florísticos y faunísticos en los llanos inundables. Modificado de Machado-Allison (2005).



Es en este período se produce un incremento explosivo en las poblaciones de los organismos acuáticos, incluyendo fito y zooplancton, larvas de insectos acuáticos (Odonata, Trichoptera, Plecoptera, Diptera, Coleoptera y Ephemeroptera), así como crustáceos (*Macrobrachium* spp.), los cuales forman parte de una compleja dieta natural de muchas especies de peces. Por todas estas razones, estas áreas de lagunas marginales permanentes y/o sabanas inundables

periódicas (esteros) a lo largo de los principales afluentes del río Orinoco, han sido consideradas como áreas “nursery” o de importancia biológica para numerosas especies de peces de aguas continentales (Tabla 7.1), muchas de ellas de importancia económica y pesquera (Lasso 2005, Lowe-McConnell 1987, Machado-Allison 1987b, 1990, 1992, 1994, Mago-Leccia 1970, 1978, Marrero 2000, Winemiller 1989a-b, 1990).

Tabla 7.1 Especies de peces más comunes que utilizan las áreas inundadas de sabanas o esteros y lagunas para completar su desarrollo. (*) Denota importancia comercial.

<i>Acestrocephalus</i> sp	<i>Astyanax metae</i>	<i>Astyanax bimaculatus</i>
<i>Charax apurensis</i>	<i>Cheirodon</i> spp.	<i>Colossoma macropomum</i> *
<i>Ctenobrycon spilurus</i>	<i>Hemigrammus</i> spp.	<i>Markiana geayi</i>
<i>Moenkhausia dichroua</i>	<i>Moenkhausia lepidura</i>	<i>Mylossoma aureum</i> *
<i>Mylossoma duriventre</i> *	<i>Paragoniates alburnus</i>	<i>Piaractus brachypomus</i> *
<i>Pristella maxillaris</i>	<i>Pristobrycon calmoni</i>	<i>Pristobrycon striolatus</i>
<i>Pygocentrus cariba</i> *	<i>Roeboides affinis</i>	<i>Serrasalmus irritans</i>
<i>Serrasalmus medinai</i>	<i>Serrasalmus rhombeus</i>	<i>Tetragonopterus argenteus</i>
<i>Triportheus orinocensis</i>	<i>Triportheus venezuelensis</i>	<i>Xenagoniates bondi</i>
<i>Leporinus friderici</i>	<i>Schizodon scotorhabdotus</i>	<i>Prochilodus mariae</i> *
<i>Semaprochilodus laticeps</i> *	<i>Curimata abramoides</i>	<i>Curimata cerasina</i> *
<i>Steindachnerina argentea</i>	<i>Hydrolicus tatauaia</i> *	<i>Hydrolycus armatus</i> *
<i>Hoplias malabaricus</i> *	<i>Mikrogeophagus ramirezi</i>	<i>Pyrrhulina brevis</i>
<i>Ageneiosus magoi</i>	<i>Entomocorus benjamini</i>	<i>Entomocorus gameroi</i>
<i>Trachelyopterus galeatus</i>	<i>Pseudodoras niger</i> *	<i>Apistogramma hoignei</i>
<i>Callichthys callichthys</i>	<i>Hoplosternum littorale</i> *	<i>Agamyxis albomaculatus</i>
<i>Brachyplatystoma filamentosum</i> *	<i>Brachyplatystoma juruense</i> *	<i>Brachyplatystoma rousseauxi</i> *
<i>Brachyplatystoma vaillanti</i> *	<i>Brachyplatystoma platynema</i> *	<i>Callophysus macropterus</i> *
<i>Hemisorubim platyrhinchus</i> *	<i>Leiarius marmoratus</i> *	<i>Megalonema platycephalum</i> *
<i>Pimelodella</i> spp.	<i>Pseudopimelodus apurensis</i> *	<i>Zungaro zungaro</i> *
<i>Phractocephalus hemiliopterus</i> *	<i>Pseudoplatystoma metaense</i> *	<i>Pseudoplatystoma orinocoense</i> *
<i>Rhamdia quelen</i>	<i>Sorubimichthys planiceps</i> *	<i>Hypostomus amnophilus</i>
<i>Liposarcus multiradiatus</i> *	<i>Loricaria cataphracta</i>	<i>Loricariichthys brunneus</i>
<i>Pseudohemiodon laticeps</i>	<i>Adontosternarchus sachsi</i>	<i>Adontosternarchus devenanzi</i>



O. Lasso-Alcalá.

<i>Apteronotus albifrons</i>	<i>Gymnotus carapo</i>	<i>Rhamphichthys apurensis</i>
<i>Eigenmania macrops</i>	<i>Eigenmania virescens</i>	<i>Rabdolichops troscheli</i>
<i>Sternopygus macrurus</i>	<i>Astronotus</i> sp	<i>Cichlasoma orinocense</i>
<i>Chaetobranchus flavescens</i>		

Durante el período de sequía, la reducción drástica en el nivel de las aguas en el canal o cauce principal de los ríos, dreña las sabanas inundadas, los esteros y las lagunas, eliminando miles de kilómetros cuadrados de hábitat acuático. El espejo de agua queda limitado a pequeñas áreas profundas, aisladas y rodeadas por inmensas áreas secas de sabana. Los cuerpos de agua presentes como pozos o lagunas, están caracterizados por tener altas temperaturas (30 a 38 °C) y pH neutro (7.0-7.2). Estos factores, en conjunción con la carencia de circulación de agua, eliminan el poco oxígeno disuelto, resultando en condiciones anóxicas generalizadas. Estas áreas también se caracterizan por abundante material lúmico en suspensión y poca transparencia (menos de 10 cm, Secchi) a la penetración de luz. Las condiciones abióticas se combinan para producir cambios en la abundancia y diversidad orgánica en el ecosistema. Así, bajo estas condiciones extremas se produce una eliminación de gran cantidad de elementos de biota. Algunas algas filamentosas invaden áreas poco profundas y los elementos faunísticos pasan en general a una etapa de dormancia (estivación). Pocas especies de peces pueden soportar estas condiciones y sobreviven gracias al desarrollo de mecanismos respiratorios que les permiten tomar aire atmosférico como ha sido evidenciado en las guabinas (*Hoplias malabaricus*), curitos (*Hoplosternum littorale*), corronchos (*Liposarcus multiradiatus*) y la anguila de río (*Synbranchus marmoratus*).

A2ab. Llanos centrales no inundables de Venezuela Límites, red de drenaje y cotas de altura

Esta es una amplia región comprendida entre los bajos llanos inundables de los estados Apure, Barinas, Portuguesa y Guárico y los ríos trezados del piedemonte andino en Venezuela. Sus límites se extienden desde la divisoria de aguas de la cuenca del río Orinoco al nororiente, incluyendo las cuencas de los ríos Zuata, Pao, Caris y parte alta del río Tigre, entre 350 y 10 metros de altura en la desembocadura con el Orinoco.

Tipos de aguas

Predominan aguas blancas y en algunas ocasiones aguas claras. Los ríos son principalmente de aguas blancas, con abundante sedimento en suspensión, con fondos princi-

palmente pedregosos al norte haciéndose más profundos y con abundante sedimentos hacia el sur.

Geología

Depósitos recientes sedimentarios de la Formación Mesa del Pleistoceno inferior, correspondientes a grava y arena. Se caracterizan por una zona de mezcla de suelos arenarcillosos con afloramientos rocosos sedimentarios principalmente hacia el norte. Los ríos generalmente drenan el piedemonte andino y la Serranía del Interior en dirección norte-noroeste hacia el sur-sureste.

Fisiografía y principales ambientes acuáticos

Correspondiente a la planicie denudacional y disectada del piedemonte sur de la Cordillera de la Costa, cruzada por varios valles de ríos menores. Sabanas arenosas, ríos de aguas blancas y algunos morichales. Estas zonas medias son igualmente dominadas por un ciclo climático conformado por dos estaciones: una de lluvias y otra seca. Durante las lluvias y la crecida de los ríos, numerosas especies de peces realizan migraciones o “ribasones” para cumplir con parte de su ciclo reproductivo. Ejemplo de estas especies son: coporos (*Prochilodus mariae*), cachamas (*Colossoma macropomum*), morocotos (*Piaractus brachyppomus*), palometas (*Mylossoma duriventre*), caribes (*Pygocentrus cariba*) y algunos bagres de la familia Pimelodidae (*Pimelodus* spp., *Leiarius* spp, *Pseudoplatystoma* spp.) las cuales son año a año observadas en los principales ríos de la región como el Uribante, Caparo, Masparro y Portuguesa (Machado-Allison 2005). Los huevos, larvas y juveniles penetran en lagunas de rebalse en el área de “esteros” (por ejemplo el Estero de Chiriguare) o son arrastrados hacia las zonas más bajas de las sabanas inundadas donde completan su ciclo de crecimiento. Durante la sequía, los peces están restringidos a lagunas marginales profundas, al canal principal de los ríos o migran hacia las aguas bajas de los grandes ríos. En el período seco es aprovechado para la captura de estas especies desde el punto de vista comercial. En el pasado estos ríos discurrían entre zonas boscosas bajas con una exuberante formación de bosques de galería. Hoy día, estos ríos se encuentran altamente impactados debido al represamiento de sus aguas en las cabeceras, la deforestación,



el aumento de la frontera agrícola y altos niveles de contaminación urbana, agrícola e industrial (Machado-Allison 2005, Winemiller *et al.* 1996). Una nueva amenaza se cierne sobre estos ambientes acuáticos y es la exploración y explotación petrolera en Venezuela.

A3a. Vegas de grandes ríos con aguas blancas y planicies de inundación

Límites, red de drenaje y cotas de altura

Incluye el cauce principal del río Orinoco desde los raudales de Atures hasta el ápice del delta del Orinoco, así como las planicies de inundación del propio Orinoco y de los ríos Guaviare, Ariari, Meta, Guayabero, Apure, Arauca y Portuguesa.

Tipos de aguas

Blancas

Geología

Conformada por depósitos cuaternarios cuyos sedimentos provienen de la Cordillera Oriental (Plioceno y Pleistoceno) y el Escudo Guayanés (Precámbrico), en donde predominan las arcillas, lodo y arenas.

Fisiografía y principales ambientes acuáticos

Planos inundables actuales del río Orinoco, Guaviare, Meta y Apure; planicies eólicas inundables del río Apure. Ambientes acuáticos inundables estacionales propios de los meses de lluvia como esteros, lagunas temporales y permanentes. Las márgenes de los grandes ríos como el Arauca, Apure, Guaviare, Atabapo, Inírida, Ventuari, y el propio Orinoco presentan lagos y lagunas de rebalse muchas de ellas permanentes (Colonnello *et al.* 1986). Estas lagunas presentan un flujo anual proveniente principalmente por la entrada y salida de aguas durante los procesos climáticos de lluvia y sequía. Dependiendo del área, estas lagunas poseen características limnológicas diferentes, pero todas ellas son altamente productivas y permiten el asentamiento de una comunidad íctica importante (Lasso *et al.* 2006, Rodríguez y Lewis 1994, 1997). Por ejemplo la sapoara (*Semaprochilodus laticeps*) se desarrolla en las lagunas cercanas a Ciudad Bolívar (bajo Orinoco) y miles de ellas salen con propósitos reproductivos durante la subida de aguas, momento en que es aprovechado para la pesca comercial. Muchos lagos y lagunas marginales son asiento también de una actividad pesquera deportiva, sobre todo las que poseen aguas transparentes. La pesca de pavones y payaras son una actividad turística atrayente aún incipiente pero que potencialmente tiene futuro en la Orinoquía, principalmente en el Orinoco medio y alto.

Por otro lado, asociado a estos ambientes se encuentran exuberantes bosques inundables que poseen gran importancia en la alimentación y protección de la fauna íctica (Castro-Lima 2009, Gosttberger 1978, Goulding 1980, 1983, Machado-Allison 1982, 2005). Castro-Lima (2009) anota que semillas, hojas, frutos y flores de 219 especies de plantas del bosque inundable y de tierra firme son consumidas por 82 especies de peces. Este recurso está agrupado en 43 familias, siendo las más importantes: Arecaceae con 23 especies, Euphorbiaceae (22), Burseraceae y Moraceae (14), Myrtaceae (12), Cecropiaceae (9), Chrysobalanaceae (8), Myristicaceae (7). Especies de los géneros *Ficus*, *Cecropia*, *Protium*, *Inga*, *Hevea*, *Mabea*, *Bactris*, *Alchornea*, *Hirtella*, *Virola*, y *Psidium* incluyen a la mayoría de plantas consumidas. Las especies de peces que utilizan este recurso, están incluidas en las familias Anostomidae (*Leporinus* spp.) Characidae, (*Brycon* spp., *Colossoma macropomum*, *Chalceus macrolepidotus*, *Metynnis* spp., *Mylossoma* spp., *Myleus* spp., *Piaractus brachypomus*, *Pristobrycon* spp., *Triporthus* spp.); Doradidae (*Pterodoras* spp., *Oxidoras* spp.); Auchenipteridae (*Auchenipterichthys* sp., *Trachelyopterus galeatus*, *Trachelyopterichthys anduzei*, *Trachycorystes trachycorystes*) y Pimelodidae (*Leiarius* spp., *Pimelodus*, *Phractocephalus* y *Rhamdia*). Estos hallazgos demuestran la importancia del bosque en la alimentación de los peces y la acción de estos en la dispersión y germinación de las semillas consumidas. Esta asociación biológica es sumamente importante para la vida de la comunidad asociada a los cauces principales de los grandes ríos de la Orinoquía.

A3b. Río Orinoco desde la Estrella Fluvial de Inírida (confluencia de los ríos Inírida, Guaviare, Atabapo y Alto Orinoco), hasta el raudal de Atures

Límites, red de drenaje y cotas de altura

Desde la estrella fluvial formada por la confluencia de los ríos Inírida, Guaviare, Atabapo y alto Orinoco, hasta el raudal de Atures.

Tipos de aguas

Mezcla de aguas claras, blancas y negras. Predominan las claras y negras. El complejo de humedales de la Estrella Fluvial Inírida (EFI) está situado en la zona transicional Orinoco-Amazónica, denominada así, pues sus bosques inundables pertenecen al bioma amazónico, mientras que sus diversos ecosistemas hidrológicos, con diferentes tipos de aguas blancas, negras y claras forman parte de la cuenca del río Orinoco.

Geología

Aflora el granito de Parguaza con una edad promedio de 1.500 millones de años, asociado al sector occidental del



O. Lasso-Alcalá.

Escudo de Guyana en este sector de la cuenca. Está conformado por un monzogranito biótico-anfibolítico, con presencia de feldespato (IGAC 1999).

Fisiografía y principales ambientes acuáticos

Plano inundable del río Orinoco, caracterizado por generar ambientes estacionales de acuerdo con la dinámica hídrica del río. Los raudales de Atures y Maipures presentan un desnivel de 31 m sobre el río Orinoco en cercanías de Puerto Ayacucho (Zinck 1977).

En el complejo de humedales de la EFI se han registrado los siguientes datos de biodiversidad: 903 especies de flora, de las cuales dos son vulnerables; 470 especies de peces, el 50% de la ictiofauna de toda la cuenca Orinoco, incluyendo 11 migratorias comerciales con algún grado de amenaza en Colombia (Lasso *et al.* 2009b); 324 especies de aves que incluyen 22 migratorias boreales y tres australes y una especie vulnerable en Colombia; 200 especies de mamíferos (ocho con alguna categoría de amenaza); 40 especies de anfibios y 60 de reptiles (Usma *et al.* 2009a).

A4. Altillanura

Límites, red de drenaje y cotas de altura

Cuencas de los ríos, Bitá, Tomo, Tuparro, Alto Vichada, Manacacias, Yucao, Cinaruco y Capanaparo. Su altura varía entre 50 y 200 metros.

Tipos de aguas

Claros pobres en nutrientes.

Geología

Cobertura arenosa al borde y encima del Escudo Guayanés, conformada por cuarzoarenitas con presencia ocasional de estratos arcillosos. Sedimentos del Escudo de Guayana antiguo y erosionado, llanura sedimentaria y lomeríos con sedimentos eólicos. El sustrato característico es la coraza laterítica del Eoceno cubierta con arenas eólicas.

Fisiografía y principales ambientes acuáticos

Altillanura y llanura eólica de las cuencas de los ríos Cinaruco, Capanaparo, Vichada, Tomo y Bitá, conformada por terrazas estructurales, valles estrechos y mantos eólicos. Ríos de aguas claras, con pequeñas planicies inundables asociadas a los cauces principales. Sabanas inundables parcial y temporalmente. Ocasionalmente morichales.

A5. Sabana llanera con afloramiento del Escudo Guayanés

Límites, red de drenaje y cotas de altura

Parte baja de los ríos Vichada, Tomo, Bitá, Tuparro, Dagua, Cinaruco; confluencia con el río Orinoco.

Tipos de aguas

Fundamentalmente claras.

Geología

Relictos del batolito de Parguaza y metasedimentos provenientes del escudo, puede aparecer bauxita. El Escudo Guayanés sobrepasa el cauce principal actual del río Orinoco y se extiende hacia la orilla colombiana en forma de cuña hacia el sur, a partir de Puerto Carreño.

Fisiografía y principales ambientes acuáticos

Aunque el paisaje es similar al de la Subregión de la Altillanura (A4), la capa sedimentaria de esta subregión (A5) es mucho más delgada y recubre los granitos del Escudo, que afloran en muchos sitios en forma de domo o lajas. Terrazas altas de llanuras aluviales y planos de inundación, lo cual genera ambientes estacionarios acuáticos boscosos, arbóreos o herbáceos. Ríos de aguas claras, con lagunas inundables hacia las partes bajas. Ocasionalmente morichales aislados. Hay también ríos y quebradas de aguas negras, tipo guayanés, muy pobres en nutrientes. En Colombia, los ecosistemas de los ríos Vichada, Bitá, Tuparro y Tomo han sido recientemente caracterizados por el Instituto von Humboldt, Parques Nacionales, Fundación Omacha, Fundación Puerto Rastrojo y WWF, registrando 229 especies de peces (Maldonado-Ocampo y Bogotá-Gregory 2007), 174 especies de aves (Umaña *et al.* 2007), 828 morfoespecies de plantas (Mendoza 2007).

A6. Tierras bajas adyacentes al Escudo de Guayana

Límites, red de drenaje y cotas de altura

Piedemonte Guayanés, limitando con los planos inundables del río Orinoco, parte baja del río Caroní, valles del río Caura, Cuchivero, Parguaza, Ventuari, alto Orinoco, Atabapo e Inírida. Altitudinalmente desde los 20 hasta los 100 m aproximadamente. En Venezuela los ríos del Escudo adoptan una disposición radial, orientada hacia el gran arco que forma el río Orinoco al contornear el Escudo a lo largo del límite entre este y los llanos (Zinck 1977).

Tipos de aguas

Negras y claras.

Geología

Afloramientos graníticos de la formación Parguaza, inselberg. El sustrato predominante son corazas lateríticas con arenas eólicas, fertilidad del suelo muy baja. En Colombia está caracterizado por el complejo migmatítico del Mitú, compuesto por granitoides y neises de origen ígneo y metamórfico.



Fisiografía y principales ambientes acuáticos

En el sur las cuencas del Inírida y Atabapo están caracterizadas por una llanura ondulada con planos cóncavos - convexos. Hacia el piedemonte del Macizo Guayanés se presentan grandes pendientes con relieve ondulado, terrazas estructurales en los valles de los ríos Ventuari, Caura, Cuchivero y Parguaza. Presencia de bosques inundables y ríos de aguas negras y claras.

El río Caura fue estudiado por Machado-Allison *et al.* (2002) y Lasso *et al.* (2003 b) quienes listan cerca de 400 especies y la confluencia del Orinoco con el Ventuari fue caracterizada por Montaña *et al.* (2006) y Lasso *et al.* (2006) que identificaron 470 especies.

A7. Tierras altas del Escudo Guayanés (mayormente desconocidas) GAP

Límites, red de drenaje y cotas de altura

Incluye las cabeceras de los ríos que drenan el Escudo: Caroní, Caura, Ventuari y ríos del alto Orinoco que nacen o discurren por las mesetas de areniscas o tepuyes. Alturas máximas hasta de 2.600 m.

Tipos de aguas

Claros y negros.

Geología

Rocas del basamento proterozoico ígneo-metamórfico, presencia esporádica de sedimentos.

Fisiografía y principales ambientes acuáticos

A grandes rasgos, el Escudo de Guayana se presenta como una gran pirámide, de la cual bajan los ríos en forma divergente y por resaltos sucesivos desde las mesetas de los tepuyes, situadas a 2.500 - 2.800 m.s.n.m. hasta terrenos más bajos con no más de 100 - 200 m.s.n.m. de altura (Zinck 1977), donde se encuentran con sectores de ríos correspondientes a la subregión anterior (A6). Relieve de montaña, presencia de grandes tepuyes, colinas y lomerío estructural. Los ambientes acuáticos se restringen a ríos de aguas negras y claras del Escudo. Son frecuentes los ríos de montaña (tepuyes) que discurren sobre lechos rocosos, con numerosas secciones de rápidos y cambios topográficos abruptos (saltos, raudales, cascadas), que limitan la distribución de la ictiofauna. También hay quebradas y ríos boscosos de aguas claras y negras, ocasionalmente ríos de morichal pero de porte pequeño.

Toda cuenca del Caroní ha sido estudiada extensivamente por Lasso *et al.* (2004 a) que señalan 257 especies. Por otra

parte, para el río Paragua principal afluente del río Caroní se registran 150 especies (Lasso *et al.* 2003 b, 2008), mientras que para la Gran Sabana y Parque Nacional Canaima hacia las cabeceras de la cuenca se reconocen 119 especies, pero con un elevado nivel de endemismo, el mayor de la Orinoquia (Lasso 1989, Lasso *et al.* 2009c).

A8. Delta del Orinoco

Límites, red de drenaje y cotas de altura

Incluye la zona deltaica de tierras bajas desde el Brazo Grande hasta la cuenca del río Tigre. Se excluyen los ríos que drenan de la Serranía de Imataca en el sur y que forman parte de la región (A6). Desde el punto de vista ictiogeográfico el delta del río Orinoco pertenece a la región Guayana y se abre al Mar Caribe a través del Golfo de Paria y al Océano Atlántico con una superficie estimada de 40.200 km², de los cuales el propio abanico deltaico ocupa 18.810 km² (Ponte *et al.* 1999). Por otro lado, el Delta puede subdividirse en regiones. Así, Canales (1985), considerando la altura sobre el nivel del mar y la influencia de las mareas, propone una división del abanico deltaico del río Orinoco en tres regiones: alto (delta superior), medio (delta medio) y bajo (delta inferior). Además, el río Orinoco, después de recorrer unos 2.000 km a la altura del Puerto de Barrancas y a 50 km de la desembocadura, se bifurca en dos grandes ramales. A partir de allí, el flujo principal es acarreado por el río Orinoco a través del Río Grande, de curso oeste-este, y vacía sus aguas en el Océano Atlántico por su desembocadura llamada Boca Grande. El flujo residual es transportado principalmente por los caños Manamo y Macareo, que son dos grandes cauces que llevan sus aguas hacia el norte y el noroeste, respectivamente.

Tipos de aguas

Claros, blancos y negros, que pueden mezclarse en función de la estacionalidad climática. Como indicamos anteriormente las aguas del delta del Orinoco son de origen mixto (fluvial y marino) y de acuerdo a la cercanía con la boca tendrán una mayor influencia de uno u otro componente, influenciado también por el ciclo de mareas. Aguas predominantemente salobres.

Geología

Sedimentos finos, arcillas, provenientes de la carga sedimentaria del río Orinoco (Pleistoceno).

Fisiografía y principales ambientes acuáticos

Planicies inundables y esteros, muchos herbazales, bosque de pantano y manglares. Fuerte influencia de las mareas y la cuña salina.



O. Lasso-Alcalá.

Las aguas correspondientes al Delta Superior albergan una ictiofauna principalmente conformada por peces continentales primarios y algunos elementos estuarinos, mientras que el Delta Inferior incluye menor número de especies dulceacuícolas y un alto porcentaje de elementos marinos y estuarinos. Para esta región se reconocen 438 especies (Lasso *et al.* 2009a).

Zonas especiales (ZE)

Son áreas que sobresalen de las demás unidades por presentar singularidades tanto ictiológicas como geofísicas. Pueden ser consideradas como islas ictiogeográficas.

ZE1. Zona Especial Complejo ríos Aguaro-Guariquito, Llanos del Estado Guárico

Límites, red de drenaje y cotas altitudinales

Cuenca del río Aguaro en Venezuela, limitando entre los llanos bajos inundables de Venezuela y los no inundables. Su rango altitudinal se encuentra entre 5 y 100 m.s.n.m. El área corresponde al Parque Nacional Aguaro-Guariquito. En él se ubican varios ecosistemas acuáticos que incluyen ríos, morichales, planicies, sabanas y bosques inundables y lagunas de rebalse, que constituyen por sus características ecológicas, ecosistemas singulares de alta diversidad faunística y florística así como de importancia para la vida silvestre y humana. Son albergue de especies de la flora y fauna que requieren de estos espacios para completar sus ciclos reproductivos. Son también refugio y fuente de especies de importancia económica (local o regional), las cuales forman parte de la dieta de las poblaciones ribereñas (González 1986, Ojasti 1987, Marrero *et al.* 1997, Machado-Allison 2005).

Tipos de aguas

Claros, de manantial o provenientes del lavado de las sabanas y morichales.

Geología

Planicie aluvial compuesta por arena, limo y arcilla del Oligoceno y Holoceno (Cuaternario).

Fisiografía y principales ambientes acuáticos

Planicie diluvial en la parte alta de la cuenca del río Aguaro y planicie aluvial con médanos en la parte baja. Presencia principalmente de ambientes acuáticos permanentes restringidos a los canales de agua principales y áreas de inundación estacional en sus vegas y diques. Morichales y ríos de aguas claras. Estos son importantes cuerpos de agua que han sido parcialmente investigados en Venezuela (Mago-Leccia 1978, Pérez-Hernández 1983, González 1986, 1987, Machado-Allison *et al.* 1987, Machado-Allison 1987a,

Ojasti 1987, Nakamura 2000 y Antonio y Lasso 2003) y en forma integral por Marrero *et al.* (1997). Todos estos autores demuestran no solamente la importancia biológica (alimentaria y refugio) para la fauna acuática y terrestre que estos sistemas poseen, sino la importancia utilitaria para beneficio humano. Esta incluye el agua limpia de alta calidad para el consumo doméstico, plantas que sirven para la obtención de fibra y fabricación de techos, muebles, cestería y chinchorros, frutos comestibles tanto para el hombre como para los animales domésticos y silvestres, y sitios de gran belleza escénica que le aportan medios de esparcimiento. Marrero *et al.* (1997) muestran datos de investigaciones en morichales del oriente de Venezuela que indican que 57% del material consumido por los peces (principalmente artrópodos, frutas y semillas) proviene del ecosistema terrestre (origen alóctono) (Figura 7.4). Se ha demostrado en numerosos trabajos anteriormente citados, la importancia de los bosques riparios de galería y los morichales en aporte de material alimentario para las especies acuáticas. Todo lo anterior nos permite sugerir que estos ecosistemas deben ser protegidos dado su riqueza biológica, su fragilidad estructural y su utilización humana y silvestre (Andrade y Machado-Allison 2009).

Tomando en cuenta lo anteriormente planteado, son importantes los estudios de línea base para conocer el estatus (diversidad y riqueza) y su potencial importancia económica y social. Los inventarios (número de especies) forman la base inicial de tales estudios y consecuentemente proveen de la información necesaria utilizable en futuros proyectos de manejo adecuado de los recursos y su protección (González 1986, Machado-Allison *et al.* 1987, Machado-Allison 2005).

ZE2. Zona Especial Caño Guaritico, Llanos de Apure

Límites, red de drenaje y cotas de altura

Ubicada en el área central de la llanura aluvial del río Apure, correspondiente al Caño Guaritico y sus afluentes: caños Caicara, Maporal y Balsa. Su rango altitudinal varía entre 50 y 80 m.s.n.m.

Tipos de aguas

Claros, provenientes del lavado de las sabanas.

Geología. Cuaternario reciente, Holoceno, compuesto por sedimentos no consolidados arcillas y limos.

Fisiografía y principales ambientes acuáticos. Planicie eólica con presencia de médanos mayor al 50% y llanura aluvial inundable con bajos. Ambientes acuáticos de aguas claras permanentes e inundables estacionalmente. Caños, bajos y esteros. Bosque de galería inundable. Lasso (2004)



O. Lasso-Alcalá.

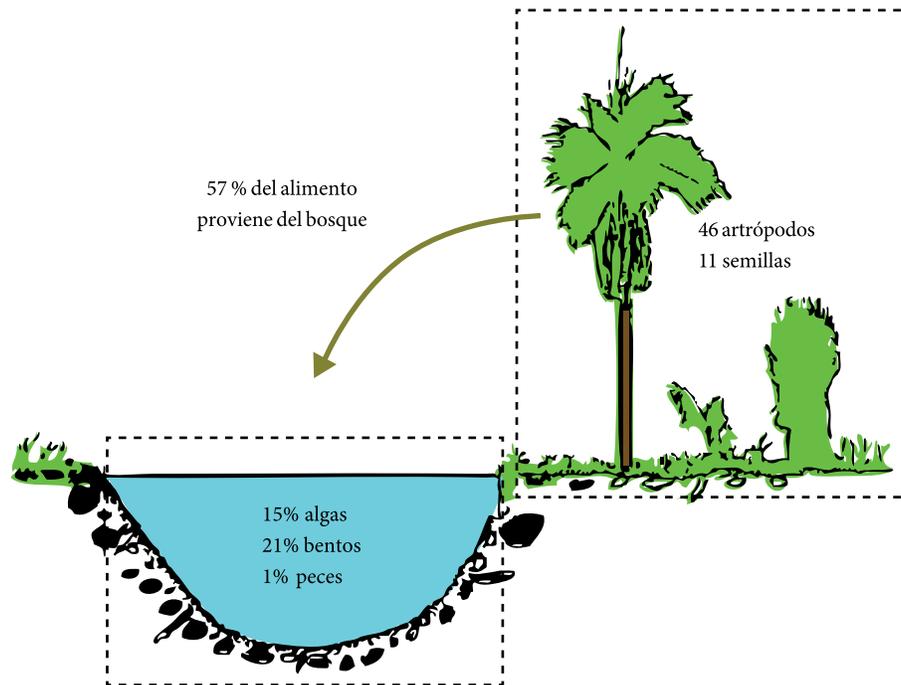


Figura 7.4 Perfil esquemático de un morichal indicando la frecuencia de aparición de los recursos alimenticios más importantes utilizados por los peces. Nótese la importancia (57%) del material proveniente del ecosistema terrestre. Tomado de Marrero *et al.* (1997).

aporta una descripción completa de esta zona especial donde registra 190 especies de peces.

ZE3. Zona Especial río Nula (enclave Selvático Sarare-Saravena)

Límites, red de drenaje y cotas de altura

Franja del piedemonte andino entre los 200 y 1.000 m.s.n.m., perteneciente al río Nula. Limita al norte con el río Uribante y al sur con el río Arauca.

Tipos de aguas

Claras, blancas y negras.

Geología

Bloques y cantos redondos pertenecientes al Mioceno tardío, al Plioceno de la formación Guayabo Superior y gravas limoarenosas del abanico aluvial del piedemonte.

Fisiografía y principales ambientes acuáticos

Ríos y abanicos trenzados. Estos sistemas son más heterogéneos que los ríos de abanicos anteriores, puesto que provienen del macizo metamórfico de Santander y Cocuy. Aquí lo que cambia realmente es el paisaje más selvático (la precipitación es cercana a los 5.000 mm), debido al choque

por un lado de los alisios con el Sarare y por otro con La Macarena. Abanicos aluviales de piedemonte con relieve colinado estructural, ríos de alta energía y gran carga de lecho.

V. Vacíos

Lugares en donde no hay información ictiológica o ésta es insuficiente.

V1. Piedemonte del río Arauca entre los Parques Nacionales Naturales de Tama y Cocuy

Límites, red de drenaje y cotas de altura

Franja del piedemonte andino entre los 200 y 1.000 m de altura que incluye los ríos Ele, Cravo Norte, Banadia y San Miguel.

Tipos de aguas

Blancas.

Geología

Areniscas con intercalaciones de arcillositas, conglomerados y localmente piroclastitas, de edad Neogeno y depósitos sedimentarios aluviales del piedemonte, arena, arcilla y limo.



O. Lasso-Alcalá.

Fisiografía y principales ambientes acuáticos

Piedemonte tectonizado, con relieve colinoso y altiplanos estructurales. Presencia de ríos de aguas blancas con gran contenido de sedimentos.

V2. Complejo de afluentes de los ríos de la parte alta del Inírida y el área entre los ríos Vichada y Guaviare

Límites, red de drenaje y cotas de altura

Bosques densos de tierras bajas en transición con los bosques húmedos de la cuenca del Amazonas, entre los ríos Vichada, Guaviare e Inírida.

Tipos de aguas

Negras, claras y blancas provenientes del piedemonte andino.

Geología

Areniscas de color blanco, rojo y violeta, pertenecientes al Terciario arenoso de la Amazonía. Sedimentación asociada al Mioceno tardío hasta el Plioceno, por acción de ríos provenientes del Escudo Guayanés.

Fisiografía y principales ambientes acuáticos

Superficies pleniplanizadas (ligeramente onduladas, extensas y homogéneas), con presencia moderada de lomas largas subredondeadas de cimas medias (IGAC 1999). Recientemente Miller *et al.* (2009) realizaron un muestreo preliminar de los peces del río Papunahua (cuenca alta del río Inírida) y registraron 86 especies de las cuales 32 eran nuevos registros para la cuenca Inírida elevando su riqueza a 312 especies. Entre las especies registradas se encuentran dos en peligro (*Pseudoplatystoma orinocoense* y *Zungaro zungaro*) y 12 especies migratorias registradas para Colombia por Usma *et al.* (2009b).

V3. Serranía y piedemonte de La Macarena

Límites, red de drenaje y cotas de altura

Área que comprende la serranía de La Macarena y zonas aledañas desde los 300 a los 2.800 m.s.n.m.; incluye las cuencas de los ríos Guayabero, Lozada, Santo Domingo y Duda.

Tipos de aguas

Claras.

Geología

Comprende rocas metamórficas (facies granulito y anfibolita) del macizo de Garzón y el Precámbrico de La Macarena. Rocas sedimentarias del Terciario pertenecientes a la formación Pebas de composición lutítica acumuladas por el bloqueo del drenaje proveniente del escudo y por el levantamiento de los Andes.

Fisiografía y principales ambientes acuáticos

Relieve montañoso estructural denudativo, quebrado y abrupto, con divisorias estrechas, laderas subramificadas y piedemonte coluvio aluvial y pequeños valles aluviales. Ríos de aguas claras con importante presencia de macrófitas.

ESTADO DEL CONOCIMIENTO

En la cuenca del Orinoco se han realizado estudios de alcance muy amplio, que se han divulgado a través de numerosas revistas científicas o libros. Trabajos sobre diversidad, ecología, reproducción y desarrollo, salud y factores que afectan la dinámica de poblaciones, pesquerías, conservación y uso sostenible, forman parte del acervo histórico que poseemos (ver entre otros Machado-Allison 2006). Siguiendo la metodología propuesta, el equipo produjo la información que se muestra a continuación. En esta se destaca una cierta heterogeneidad en cuanto a la información disponible en las diferentes cuencas. En el apartado anterior ya se citaron las referencias bibliográficas más relevantes sobre prospecciones ictiológicas en el área.

Esfuerzo de muestreo

Con respecto a este parámetro el resultado de la consulta y la documentación disponible indican que existen tres grupos de cuencas (Figura 7.5). Las cuencas se enumeran desde p1 hasta p28:

- a. Cuencas con valores medios a altos (valores 3 a 4): cuencas de los ríos Apure (p1), Meta (p2), Cinaruco (p5), Inírida (bajo) (p10-1), Cataniapo (p15), Caura (p19), Caroní (p21), Delta del Orinoco (p22), Morichal Largo (p23), Caris (p24), Pao (p25), Zuata (p26), Manapipe (p27) y Aguaro-Guariquito (p28).
- b. Cuencas con valores bajos (valor 2): cuencas de los ríos Arauca (p3), Capanaparo (p4), Tomo (p7), Guaviare (p9), Atabapo (p11), Ventuari (p13), Suapure (p17) y Aro (p20).
- c. Cuencas con valores muy bajos (valor 1): cuencas de los ríos Bitá (p6), Vichada (p8), Inírida (alto) (p10-2), alto Orinoco (p12), Sipapo-Cuao (p14), Parguaza (p16) y Cuchivero (p18).

Como conclusión de este apartado, se observa que hay un gran número de subcuencas que están mediana o altamente muestreadas y con colecciones depositadas en varios museos públicos y privados que lo respalden. Sin embargo, se recomienda la necesidad de realizar esfuerzos prioritarios

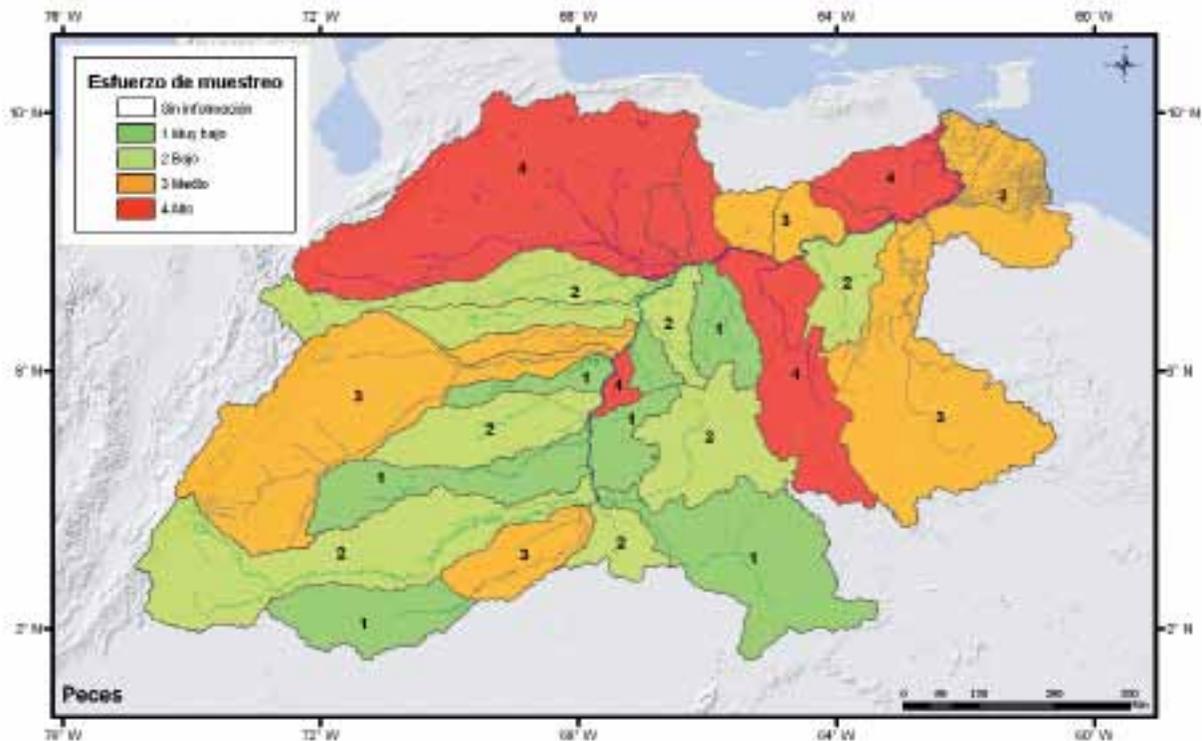


Figura 7.5 Esfuerzo de muestreo: peces.

en aquellos sistemas con valores bajos y muy bajos, para tener un mayor conocimiento de la ictiofauna presente en esas subcuencas del río Orinoco.

Nivel de conocimiento

Este parámetro está asociado al anterior dado que se supone que a mayor esfuerzo se debe tener un mayor conocimiento. Sin embargo, esto no es necesariamente correcto ya que puede haber sistemas con un alto esfuerzo de muestreo, pero con poco trabajo desarrollado en las colecciones o viceversa. Se reconocen los siguientes grupos (Figura 7.6):

Cuencas con medio a alto esfuerzo de muestreo (valores 3 a 4): cuencas de los ríos Apure (p1), Meta (p2), Cinaruco (p5), Inírida (bajo) (p10-1), Cataniapo (p15), Caura (p19), Aro (p20), Caroní (p21), delta del Orinoco (p22) y Aguaro-Guariquito (p28).

Las cuencas de los ríos Arauca (p3), Capanaparo (p4), Tomo (p7), Guaviare (p9), Atabapo (p11), Ventuari (p13), Suapure (p17), Morichal Largo (p23), Caris (p24), Manapire (p27), muestran valores bajos (2) de conocimiento.

Bitá (p6), Vichada (p8), Inírida (alto) (p10-2), Alto Orinoco (p12), Sipapo-Cuaó (p14), Parguaza (p16) y Cuchivero (p18), Pao (p25) y Zuata (p26), muestran valores muy bajos (1).

Al igual que el parámetro anterior, existe buen conocimiento en más del 50% de las subcuencas. Esfuerzos son necesarios en aquellos sistemas en los cuales se determinó que el nivel de conocimiento es bajo o muy bajo. Estos están localizados principalmente en el Escudo de Guayana y sur de Colombia y Venezuela.

Vacíos de información

Este aspecto incluye además de la información taxonómica, la información bio-ecológica de los componentes de la ictiofauna en las subcuencas y su manejo (pesquerías). Se reconocen cuatro grupos (Figura 7.7).

Los ríos Apure (p1), Cataniapo (p15), Caura (p19) y Aguaro-Guariquito (p28) mostraron valores muy bajos de vacíos de información. A pesar de este resultado debemos indicar que existe todavía mucha información necesaria principal-



O. Lasso-Alcalá.

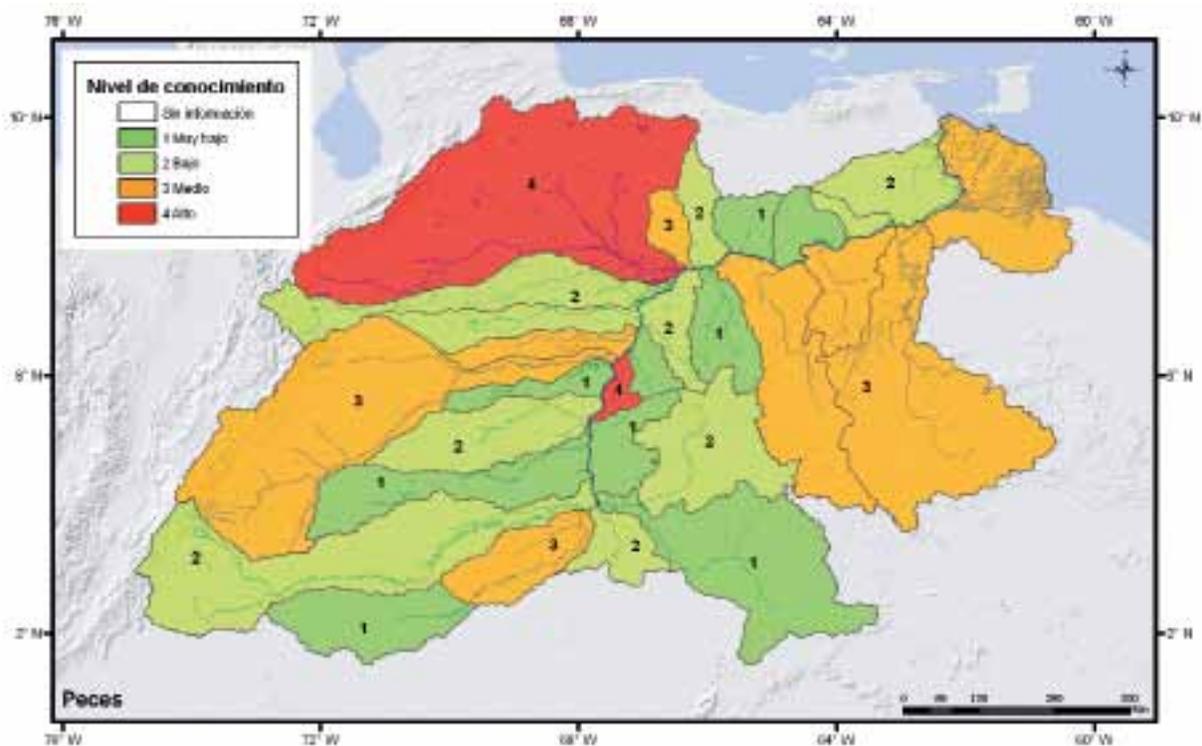


Figura 7.6 Nivel de conocimiento: peces.

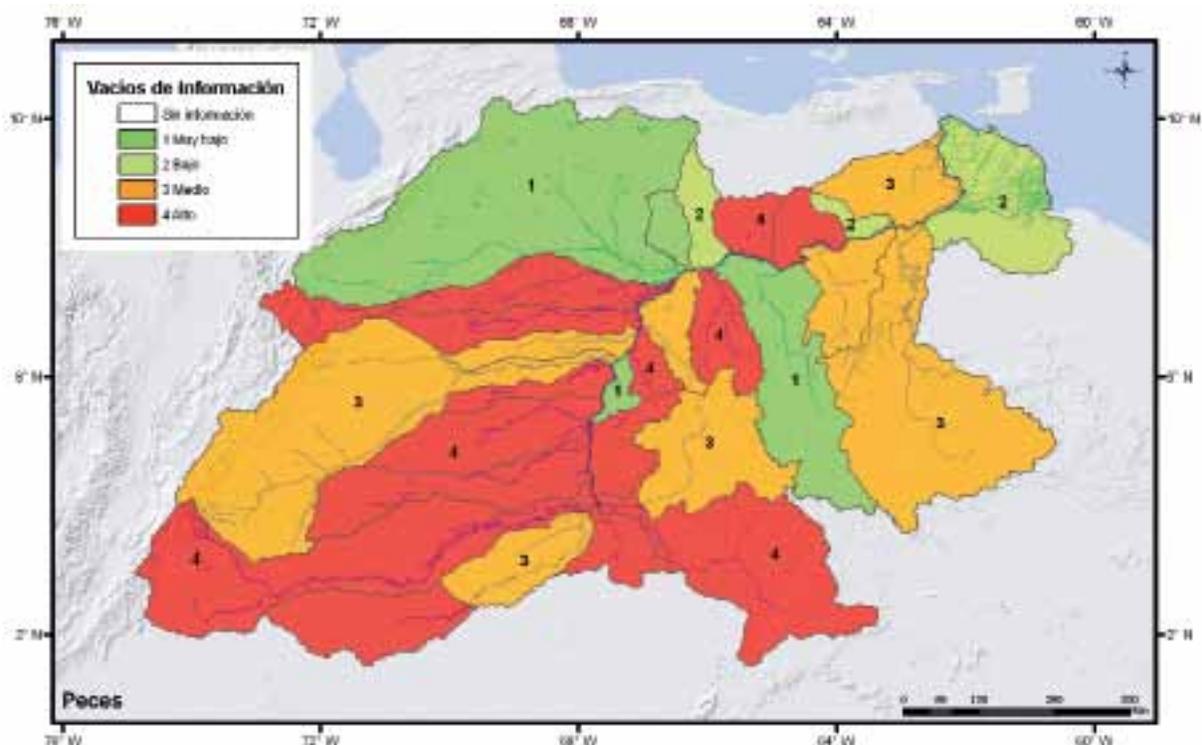


Figura 7.7 Vacíos de información: peces.



mente referente a la dinámica de las comunidades, historias de vida de las especies, enfermedades y otros aspectos que definirían la salud del sistema en forma integral. Ejemplos de trabajos realizados en estos ecosistemas se encuentran: Lasso (2004), Machado-Allison (1990, 1992, 1994, 2005), Winemiller (1989b, 1990) (dinámica ecológica, comunidades, historias de vida, relaciones tróficas, impactos en la cuenca del Apure); Andrade y Machado-Allison (2009), Machado-Allison *et al.* (1993b) (estructura, hábitos alimentarios, diversidad en peces del Aguaro-Guariquito); Nakamura (2000), Machado-Allison *et al.* (1999, 2002), Lasso *et al.* (2003b) (diversidad, estructura, hábitos y conservación en peces del río Caura).

El delta del Orinoco (p22), ríos Caris (p24) y Manapire (p27), muestran vacíos de información bajos principalmente debido a la falta de conocimiento ecológico. Los trabajos realizados están dirigidos principalmente hacia la determinación del valor de la biodiversidad, conservación y el uso por comunidades indígenas (Ponte *et al.* 1999, Ortiz *et al.* 2007, Lasso *et al.* 2004a-b, 2008).

Las cuencas de los ríos Meta (p2), Arauca (p.3), Capanaparo (p4), Cinaruco (p5), Bitá (p6), Tomo (p7), Vichada (p8), Inírida (alto) (p10-2), Inírida (bajo) (p10-1), Atabapo (p11), Alto Orinoco (p12), Ventuari (p13), Sipapo-Cuao (p14), Cataniapo (p15), Parguaza (p16), Suapure (p17), Cuchivero (p18), Aro (p20), Caroní (p21), Morichal Largo (p23), Pao (p25) y Zuata (p26), indican niveles de vacío medio a alto (valores 3 a 4). Esto indica que hay que hacer esfuerzos enormes por estudiar estos sistemas y conocer ecológicamente el comportamiento de los mismos. Sin embargo, hay cierta información producida que podría servir de guía para futuras investigaciones como por ejemplo: el inventario de peces en el río Atabapo (Royero *et al.* 1992), los peces y crustáceos del Ventuari y alto Orinoco (Lasso *et al.* 2006), río Ventuari (Montaña *et al.* 2006), peces del río Morichal Largo (Antonio 1989, Antonio y Lasso 2003).

En la Tabla 7.2 se listan los valores de esfuerzo de muestreo, nivel de conocimiento y vacíos de información para las diferentes subcuencas/subregiones.

Tabla 7.2 Valores de esfuerzo de muestreo, nivel de conocimiento y vacíos de información para las diferentes subcuencas/subregiones de la cuenca Orinoco.

Código subregión	Subcuencas	Esfuerzo de muestreo	Nivel de conocimiento	Vacíos de información
p1	Apure	4	4	1
p2	Meta	3	3	3
p3	Arauca	2	2	4
p4	Capanaparo	2	2	4
p5	Cinaruco	3	3	3
p6	Bitá	1	1	4
p7	Tomo	2	2	4
p8	Vichada	1	1	4
p9	Guaviare	2	2	4
p10-1	Inírida - Baja	3	3	3
p10-2	Inírida - Alta	1	1	4
p11	Atabapo	2	2	4
p12	Alto Orinoco	1	1	4
p13	Ventuari	2	2	3
p14	Sipapo-Cuao	1	1	4
p15	Cataniapo	4	4	1
p16	Parguaza	1	1	4
p17	Suapure	2	2	3
p18	Cuchivero	1	1	4



Código subregión	Subcuencas	Esfuerzo de muestreo	Nivel de conocimiento	Vacíos de información
p19	Caura	4	3	1
p20	Aro	2	3	3
p21	Caroní	3	3	3
p22	Delta Orinoco	3	3	2
p23	Morichal Largo	4	2	3
p24	Caris	4	2	2
p25	Pao	3	1	4
p26	Zuata	3	1	4
p27	Manapire	4	2	2
p28	Aguaro-Guariquito	4	3	1

BIODIVERSIDAD

Diferentes aspectos se estudiaron bajo este apartado. Entre estos se encuentran la riqueza de especies, número de endemismos, número de especies amenazadas, número

de especies con valor de uso (consumo y ornamental). Los valores determinados y los umbrales de clasificación se encuentran resumidos en la Tabla 7.3. Debe indicarse que la aproximación ha sido modesta al objeto de no sobreestimar los parámetros evaluados. La Tabla 7.4 muestra los resultados del ejercicio.

Tabla 7.3 Umbral de clasificación e intervalo del número de especies para cada uno de los parámetros identificados a nivel de biodiversidad de la cuenca Orinoco.

Riqueza	Umbral de calificación	Número de especies
	Alto	>300
	Medio	200 - 300
	Bajo	100 - 200
	Muy bajo	<100
Número de endemismos	Umbral de calificación	Número de especies
	Alto	>15
	Medio	10 - 15
	Bajo	5 - 10
	Muy bajo	< 5
Número de especies amenazadas	Umbral de calificación	Número de especies
	Alto	>10
	Medio	7 - 10
	Bajo	3 - 6
	Muy bajo	<3



Especies con valor de uso	Umbral de calificación	Número de especies
	Alto	>100
	Medio	50 - 99
	Bajo	25 - 49
	Muy bajo	<25

Tabla 7.4 Valores de riqueza, endemismos, especies amenazadas, especies con valor de uso y procesos ecológicos de las diferentes subcuencas/subregiones de la cuenca Orinoco.

Código subregión	Subcuenca	Riqueza	Endemismo	Especies amenazadas	Especies con valor de uso	Procesos ecológicos
p1	Apure	4	3	4	4	3
p2	Meta	4	3	4	4	3
p3	Arauca	2	2	4	2	3
p4	Capanaparo	3	1	1	1	2
p5	Cinaruco	3	1	2	2	2
p6	Bitá	2	1	1	2	2
p7	Tomo	3	1	1	1	1
p8	Vichada	1	1	1	1	1
p9	Guaviare	3	3	4	3	4
p10-1	Inírida - Baja	3	2	1	3	3
p10-2	Inírida - Alta	3	2	1	3	3
p11	Atabapo	3	1	1	1	1
p12	Alto Orinoco	3	2	2	3	2
p13	Ventuari	4	2	3	4	4
p14	Sipapo -Cuaó	1	1	2	1	1
p15	Cataniapo	2	1	2	1	1
p16	Parguaza					
p17	Suapure	2	1	2	1	1
p18	Cuchivero					
p19	Caura	4	2	4	3	4
p20	Aro	2	1	1	1	1
p21	Caroní	3	4	2	1	2
p22	Delta Orinoco	4	1	2	4	4
p23	Morichal Largo	2	1	1	2	2
p24	Caris	1	1	1	2	1
p25	Pao	1	1	1	1	1
p26	Zuata			1	1	1
p27	Manapire	2	1	1	1	1
p28	Aguaro-Guariquito	4	1	2	3	3



O. Lasso-Alcalá.

Riqueza de especies

Con respecto a los valores obtenidos para este parámetro como resultado de la consulta y la documentación disponible, se pueden clasificar las regiones en tres grupos. Para ello se partió del listado de Lasso *et al.* (2004a), el cual fue actualizado (Figura 7.8).

- a. Cuencas de los ríos Apure (p1), Meta (p2), Capanaparo (p4), Cinaruco (p5), Tomo (p7), Guaviare (p9), Inírida (bajo) (p10-1), Inírida (alto) (p10-2), Atabapo (p11), Alto Orinoco (p12), Ventuari (p13), Caura (p19), Caroní (p21), delta del Orinoco (p22), Aguaro-Guariquito (p28). Todas con un valor medio a alto de riqueza de

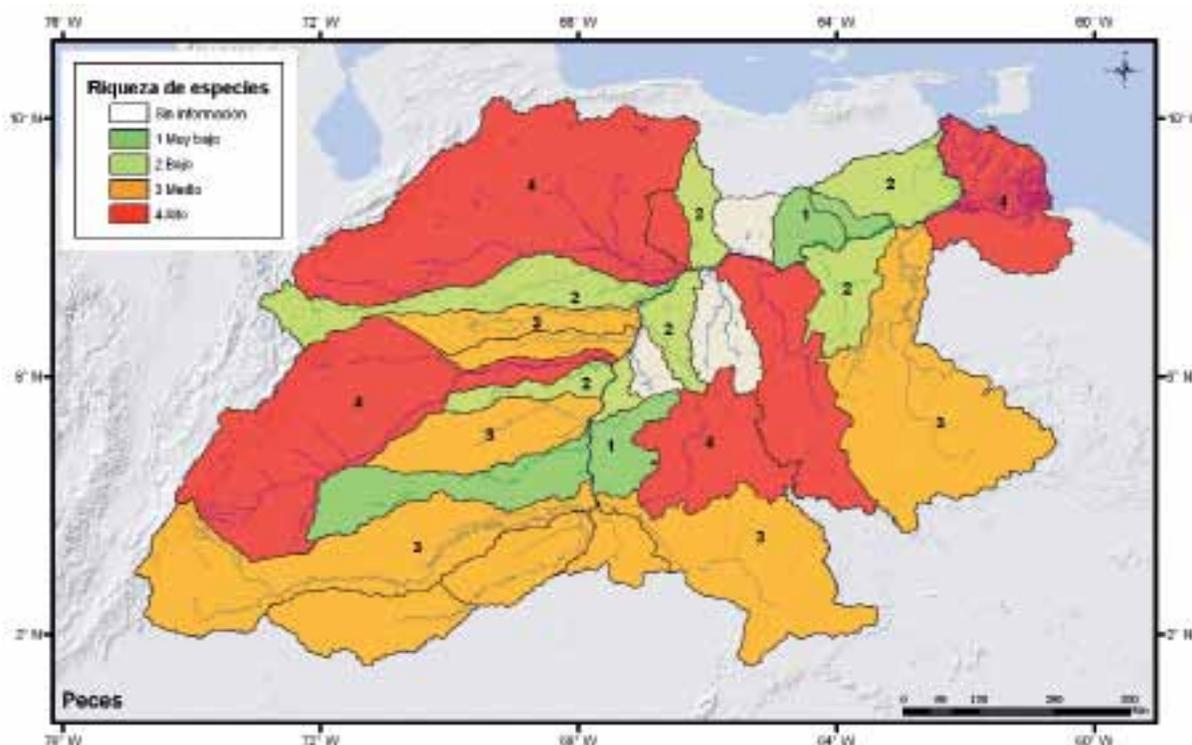


Figura 7.8 Riqueza de especies: peces.

especies (valores 3 a 4) y más de 200 especies reconocidas en cada una de ellas.

- b. Cuencas de los ríos Arauca (p3), Bitá (p6), Cataniapo (p15), Suapure (p17), Aro (p20), Morichal Largo (p23), Manapire (p27). Todas con valores bajos de riqueza (2) y con 100 a 200 especies reconocidas.
- c. Cuencas de los ríos Vichada (p8), Sipapo-Cuaó (p14), Caris (p24), Pao (p25). Con una riqueza relativamente muy baja (1) (menos de 100 especies registradas).

Para los ríos Parguaza (p16), Cuchivero (p18) y Zuata (p26), no se pudieron obtener valores confiables.

Endemismos

Con relación a los valores obtenidos para este parámetro como resultado de la consulta y la documentación disponible podemos clasificar las regiones en tres grupos (Figura 7.9).

- a. Cuencas de los ríos Apure (p1), Meta (p2), Guaviare (p9), Caroní (p21), indican un nivel medio a alto de endemismos (valores 3 a 4). Con 10 ó más especies endémicas reconocidas.
- b. Cuencas de los ríos Arauca (p3), Inírida (bajo) (p10-1), Inírida (alto) (p10-2), alto Orinoco (p12), Ventuari (p13) y Caura (p19), indican valores bajos de endemismos (2). Con 5 a 10 especies endémicas reconocidas.

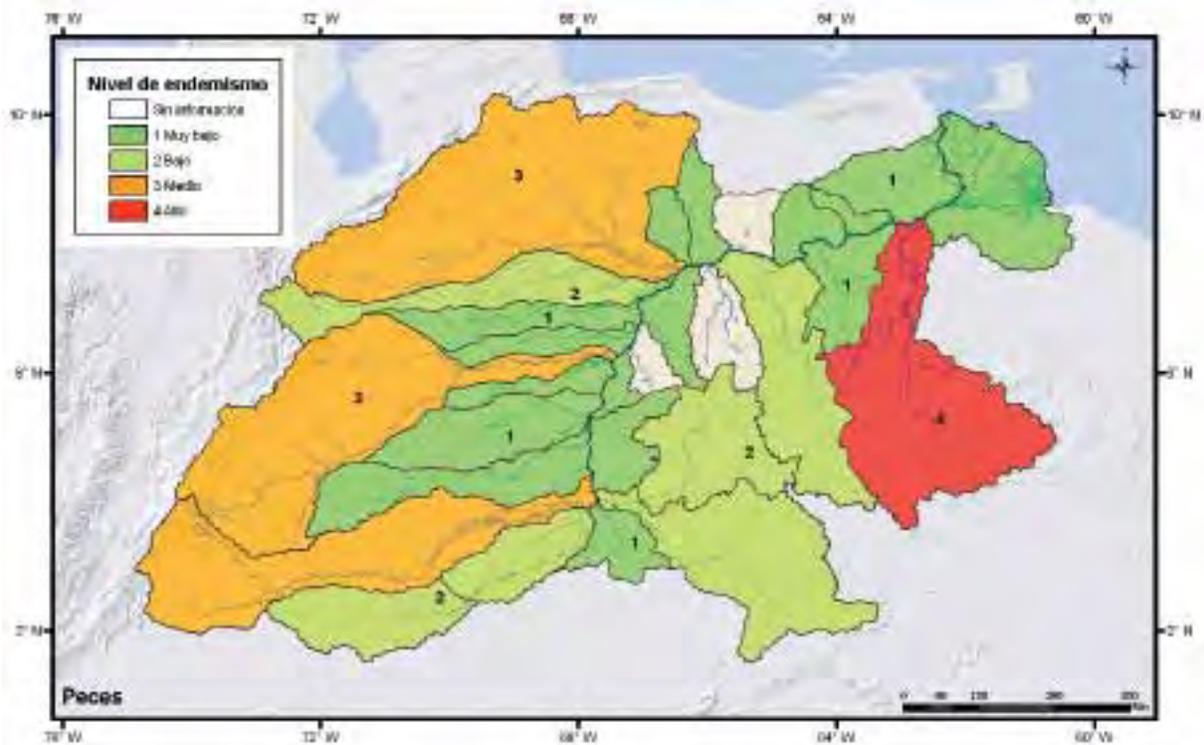


Figura 7.9 Endemismos: peces.

c. Cuencas de los ríos Capanaparo (p4), Cinaruco (p5), Bitá (p6), Tomo (p7), Vichada (p8), Atabapo (p11), Sipapo-Cuao (p14), Cataniapo (p15), Suapure (p17), Aro (p20), delta del Orinoco (p22), Morichal Largo (p23), Caris (p24), Pao (p25), Manapire (p27) y Aguaró-Guariquito (p28). Todas muestran pocos endemismos, con menos de cinco especies registradas bajo esta categoría.

Para los ríos Parguaza (p16), Cuchivero (p18) y Zuata (p26), no hay información. En la Tabla 7.5 se lista las especies de peces endémicas de la Orinoquia y su distribución por

subcuencas. La Orinoquia colombiana es la segunda región con mayor riqueza de peces en Colombia (658 especies); es decir, que cerca del 46% de las 1.435 especies dulceacuícolas de Colombia se distribuyen en esta área. De este total, 56 son especies endémicas (Maldonado-Ocampo *et al.* 2008). Para toda la cuenca se reconocen hasta el momento 181 especies endémicas (Lasso datos no publicados), con patrones de distribución muy interesantes y precisos en algunos casos a nivel de subcuencas y en otros restringidos a las cabeceras de los afluentes.



Tabla 7.5 Lista de las especies de peces endémicas de la Orinoquia y su distribución por subcuencas (basado en Lasso, datos no publicados).

Especie	Autor y año	Subcuencas
Orden Characiformes		
Familia Anostomidae		
<i>Anostomus ternetzi</i>	Fernández-Yépez, 1950	Orinoco
<i>Leporinus boehlkei</i>	Garavello, 1988	Meta
<i>Leporinus orthomaculatus</i>	Garavello, 2000	Alto Orinoco y Caura
<i>Pseudanos winterbottomi</i>	Sidlauskas y Menedes Dos Santos, 2008	Casiquiare, Mavaca, Ventuari, Atabapo, Cinaruco y Capanaparo
<i>Schizodon scotorhabdotus</i>	Sidlauskas, Garavello y Sellen, 2007	Meta, Arauca, Apure, Guaviare, Alto Orinoco, Capanaparo, Caura y Caroní
Familia Parodontidae		
<i>Apareiodon gransabana</i>	Starnes y Schindler, 1993	Caroní
<i>Apareiodon orinocensis</i>	Bonilla, Machado-Allison, <i>et al.</i> , 1999	Caura
Familia Characidae		
<i>Bryconamericus cristiani</i>	Roman-Valencia, 1999	Meta
<i>Bryconamericus loisae</i>	Géry 1964	Meta
<i>Bryconamericus singularis</i>	Román-Valencia, Taphorn y Ruiz 2008	Cinaruco
<i>Brycon polylepis</i>	Moscó 1988	Cataniapo
<i>Bryconops colanegra</i>	Chernoff y Machado-Allison 1999	Caroní
<i>Bryconops collettei</i>	Chernoff y Machado-Allison 2005	Caura
<i>Bryconops giacopinini</i>	(Fernández-Yépez, 1950)	Alto Orinoco
<i>Bryconops humeralis</i>	Machado-Allison, Chernoff y Backup, 1996	Alto Orinoco
<i>Bryconops imitator</i>	Chernof, Machado-Allison <i>et al.</i> , 2002	Caura
<i>Bryconops magoi</i>	Chernoff y Machado-Allison 2005	Orinoco
<i>Bryconops disruptus</i>	Machado-Allison y Chernoff, 1997	Río Negro
<i>Bryconops vibex</i>	Machado-Allison, Chernoff y Backup, 1996	Alto Orinoco
<i>Ceratobranchia joanae</i>	Chernoff y Machado-Allison, 1990	Orinoco
<i>Creagrutus atratus</i>	Vari y Harold 2001	Meta
<i>Creagrutus calai</i>	Vari y Harold 2001	Meta
<i>Creagrutus veruina</i>	Vari y Harold 2001	Cataniapo
<i>Creagrutus xiphos</i>	Vari y Harold 2002	Caura
<i>Charax metae</i>	Eigenmann, 1922	Meta y Arauca



PECES

O. Lasso-Alcalá.

Especie	Autor y año	Subcuencas
<i>Hemigrammus taphorni</i>	Benine y Lopes 2007	Caura
<i>Hyphessobrycon albolineatum</i>	Fernández-Yépez 1951	Caroní
<i>Hyphessobrycon diancistrus</i>	Weitzman 1977	Cataniapo
<i>Hyphessobrycon hildae</i>	Fernández-Yépez 1950	Caroní
<i>Hyphessobrycon saizi</i>		Meta
<i>Moenkhausia eigenmanni</i>	Géry 1964	Meta y Arauca
<i>Moenkhausia metae</i>	Eigenmann, 1922	Meta, Arauca y Cataniapo
<i>Ptychocharax rhyacophila</i>	Weitzman, Fink, Machado-Allison y Royero 1994	Casiquiare
<i>Schultzites axelrodi</i>		Meta
<i>Serrabrycon magoi</i>	Vari, 1986	Río Negro
Familia Chilodontidae		
<i>Caenotropus mestomorgmatus</i>	Vari, Castro y Rarendon, 1995	Orinoco
Familia Crenuchidae		
<i>Amnocyptocharax elegans</i>	Weitzman y Kanazawa, 1976	Orinoco
<i>Amnocyptocharax minutus</i>	Buckup, 1993	Orinoco
<i>Elacocharax pulcher</i>	Myers, 1927	Orinoco
<i>Melanocharacidium dispiloma</i>	Buckup, 1993	Caura
<i>Melanocharacidium pectorale</i>	Buckup, 1993	Caura
Familia Ctenolucidae		
<i>Boulengerella xyrekes</i>	Vari, 1995	Orinoco
Familia Curimatidae		
<i>Curimata cerasina</i>	Vari	Orinoco
<i>Curimata incompta</i>	Vari, 1984	Orinoco
<i>Curimatella inmmaculata</i>	Fernández-Yépez	Orinoco
<i>Cyphocharax festivus</i>	Vari, 1992	Orinoco
<i>Cyphocharax oenas</i>	Vari, 1992	Orinoco
<i>Steindachnerina pupula</i>	Vari, 1991	Orinoco
Familia Cynodontidae		
<i>Hydrolicus tatauaia</i>	Toledo-Piza, Menezes y Santos, 1999	Orinoco



Especie	Autor y año	Subcuencas
Familia Serrasalminidae		
<i>Prystobrycon calmoni</i>	(Steindachner, 1908)	Orinoco
<i>Prystobrycon careospinus</i>	Fink y Machado-Allison, 1992	Atabapo
<i>Prystobrycon maculipinnis</i>	Fink y Machado-Allison, 1992	Casiquiare
<i>Pygocentrus cariba</i>	(Humboldt, 1821)	Orinoco
<i>Serrasalmus altuvei</i>	Ramírez, 1965	Orinoco
<i>Serrasalmus irritans</i>	Peters, 1877	Orinoco
<i>Serrasalmus medinae</i>	Ramírez, 1965	Orinoco
Familia Lebiasinidae		
<i>Lebiasina provenzanoe</i>	Ardila 1999	Caroní
<i>Lebiasina taphorni</i>	Ardila 2004	Caura
<i>Lebiasina uruyensis</i>	Fernández-Yépez 1967	Caroní
<i>Lebiasina yuruaniensis</i>	Ardila 2000	Caroní
Familia Prochilodontidae		
<i>Prochilodus mariae</i>	Eigenmann, 1922	Orinoco
<i>Semaprochilodus laticeps</i>	(Steindachner, 1879)	Orinoco
Orden Siluriformes		
Familia Aspredinidae		
<i>Acanthobunocephalus nicoi</i>	Friel 2005	Casiquiare y Siapa
<i>Pseudobunocephalus lundbergi</i>	Friel 2008	Caura
Familia Auchenipteridae		
<i>Entomocorus gameroi</i>	Mago-Leccia, 1983	Orinoco
<i>Tatia musaica</i>	Royero, 1992	Orinoco
Familia Cetopsidae		
<i>Denticetopsis royeri</i>	Ferraris 1996	Río Negro
<i>Denticetopsis sauli</i>	Ferraris 1997	Río Negro
<i>Denticetopsis praecox</i>	(Ferraris y Brown 1991)	Río Negro
<i>Helogenes uruyensis</i>	Fernández-Yépez 1967	Caroní
Familia Trichomycteridae		
<i>Ituglanis guayaberensis</i>	(Dahl 1960)	Guaviare
<i>Ituglanis metae</i>	(Eigenmann 1917)	Meta y Guaviare
<i>Schultzichthys gracilis</i>	Dahl 1960	Guaviare
<i>Trichomycterus migrans</i>	(Dahl 1960)	Guaviare



PECES

O. Lasso-Alcalá.

Especie	Autor y año	Subcuencas
<i>Trichomycterus celsae</i>	Lasso y Provenzano 2002	Caroní
<i>Trichomycterus dorsostriatus</i>	(Eigenmann 1917)	Meta
<i>Trichomycterus lewi</i>	Lasso y Provenzano 2002	Caroní
<i>Trichomycterus venulosus</i>	(Steindachner 1915)	Alto Orinoco
Familia Doradidae		
<i>Orinocodoras eigenmanni</i>	Myers, 1927	Orinoco
<i>Pterodoras angeli</i>	Fernández-Yépez	Orinoco
<i>Rhinodoras gallagheri</i>	Sabaj, Taphorn y Castillo 2008	Capanaparo
Familia Callichthyidae		
<i>Corydoras esperanzae</i>	Castro 1987	Meta
Familia Loricariidae		
<i>Acestridium colombiense</i>	Retzer 2005	Guaviare
<i>Acestridium dichromum</i>	Retzer, Nico y Provenzano 1999	Sipapo
<i>Apistoloricaria listrorhinos</i>	Nijssen y Isbrücker 1988	Meta
<i>Cordylancistrus torbesensis</i>	(Schultz 1944)	Apure
<i>Chaetostoma vasquezii</i>	Lasso y Provenzano 1997	Caura y Caroní
<i>Dekeyseria niveata</i>	(La Monte 1929)	Alto Orinoco
<i>Dolichancistrus fuesslii</i>	(Steindachner, 1911)	Alto Orinoco
<i>Dolichancistrus pediculatus</i>	(Eigenmann, 1918)	Meta y Guaviare
<i>Exastilithoxus fimbriatus</i>	(Steindachner 1915)	Caroní
<i>Farlowella colombiense</i>	Retzer y Page 1997	Meta
<i>Harttia merevari</i>	Provenzano R., Machado-Allison, Chernoff, Willink y Petry, 2005	Caura
<i>Hypancistrus contradens</i>	Armbruster, Lujan y Taphorn 2007	Ventuari
<i>Hypancistrus debilitera</i>	Armbruster, Lujan y Taphorn 2007	Atabapo
<i>Hypancistrus furunculus</i>	Armbruster, Lujan y Taphorn 2007	Ventuari y Atabapo
<i>Hypancistrus lunaorum</i>	Armbruster, Lujan y Taphorn 2007	Ventuari
<i>Hypostomus hemicochliodon</i>	Armbruster 2003	Río Negro, Casiquiare, Siapa, Alto Orinoco y Cataniapo
<i>Hypostomus rhanthos</i>	Armbruster, Tansey y Lujan 2007	Casiquiare, Alto Orinoco y Ventuari
<i>Hypostomus sculpodon</i>	Armbruster 2003	Río Negro, Casiquiare y Atabapo
<i>Lasiancistrus schomburgkii</i>	(Günther 1864)	Mavaca
<i>Lasiancistrus tentaculatus</i>	Armbruster 2005	Mavaca, Cinacuro y Caura



Especie	Autor y año	Subcuencas
<i>Lithogenes wahari</i>	Schaeffer y Provenzano 2008	Cuao
<i>Lithoxus jantjæ</i>	Lujan 2008	Ventuari
<i>Neblinichthys pilosus</i>	Ferraris, Isbrücker y Nijssen 1986	Río Negro
<i>Neblinichthys roraima</i>	Provenzano, Lasso y Ponte 1995	Caroní
<i>Parotocinclus polyochrus</i>	Schaefer y Provenzano 1988	Casiquiare
<i>Pseudancistrus coquenani</i>	(Steindachner 1915)	Caroní
<i>Pseudancistrus orinoco</i>	(Isbrücker, Nijssen y Cala 1988)	Orinoco
<i>Pseudancistrus pectegenitor</i>	Lujan, Armbruster y Sabaj 2007	Casiquiare, Alto Orinoco, Mavaca y Ventuari
<i>Pseudancistrus reus</i>	Armbruster y Taphorn 2008	Caroní
<i>Pseudancistrus sidereus</i>	Armbruster 2004	Río Negro, Casiquiare y Siapa
<i>Pseudancistrus yekuana</i>	Lujan, Armbruster y Sabaj 2007	Ventuari
<i>Pseudolithoxus nicoi</i>	(Armsbruster y Provenzano 2000)	Río Negro y Casiquiare
Familia Heptapteridae		
<i>Brachyglanis magoi</i>	Fernández-Yépez 1967	Caroní
<i>Chasmocranus chimantanus</i>	Inger 1956	Caroní
<i>Chasmocranus rosae</i>	Eigenmann, 1922	Meta, Apure y Cinacuro
<i>Imparfinis microps</i>	Eigenmann y Fisher 1916	Meta
<i>Nemuroglanis mariai</i>	(Schultz 1944)	Meta y Guaviare
<i>Phenacorhamdia macarenensis</i>	Dahl 1961	Guaviare
<i>Pimelodella figueroai</i>	Dahl 1961	Guaviare
<i>Pimelodella metae</i>	Eigenmann 1917	Meta
<i>Pimelodella pallida</i>	Dahl 1961	Guaviare
<i>Pimelodella provenzanoi</i>	DoNascimento y Milani 2008	Alto Orinoco, Cinacuro y Caura
Familia Pimelodidae		
<i>Megalonema orixanthum</i>	Lundberg y Dahdul 2008	Casiquiare y Alto Orinoco
<i>Pimelodus garciabarrigai</i>	Dahl 1961	Guaviare
<i>Pseudoplatystoma metaense</i>	Buitrago-Suárez y Burr 2007	Orinoco
<i>Pseudoplatystoma orinocoense</i>	Buitrago-Suárez y Burr 2007	Orinoco
Familia Auchenipteridae		
<i>Centromochlus megalops</i>	Kner 1858	Meta, Arauca, Apure y Caura



PECES

O. Lasso-Alcalá.

Especie	Autor y año	Subcuencas
<i>Pseudepapterus gracilis</i>	Ferraris y Vari 2000	Caura
<i>Tetranematichthys wallacei</i>	Vari y Ferraris 2006	Capanaparo y Caura
Orden Gymnotiformes		
Familia Apterontidae		
<i>Adontosternarchus devenanzi</i>	Mago-Leccia, Lundberg y Baskin, 1985	Apure y Orinoco
<i>Apteronotus apurensis</i>	Fernández-Yépez, 1968	Apure
<i>Apteronotus galvisi</i>	de Santana, Maldonado-Ocampo y Crampton 2007	Meta
<i>Apteronotus macrostomus</i>	(Fowler 1943)	Meta
<i>Compsaraia compsus</i>	(Mago-Leccia, 1994)	Meta, Apure, Río Negro y Orinoco
<i>Sternarchella orthos</i>	Mago-Leccia, 1994	Orinoco
<i>Sternarchorhynchus gnomus</i>	de Santana y Taphorn 2006	Caroní
<i>Sternarchorhynchus marreroi</i>	de Santana y Vari, 2010	Orinoco
<i>Sternarchorhynchus roseni</i>	Mago-Leccia, 1994	Orinoco
<i>Sternarchorhynchus yepezi</i>	de Santana y Vari, 2010	Orinoco
Familia Eigenmanniidae		
<i>Rhabdolichops caviceps</i>	(Fernández-Yépez, 1968)	Orinoco
<i>Rhabdolichops eastwardi</i>	Lundberg y Mago-Leccia, 1986	Orinoco
<i>Rhabdolichops electrogramus</i>	Lundberg y Mago-Leccia, 1986	Orinoco
<i>Rhabdolichops zareti</i>	Lundberg y Mago-Leccia, 1986	Orinoco
Familia Gymnotidae		
<i>Gymnotus pedanopterus</i>	Mago-Leccia, 1994	Alto Orinoco
<i>Gymnotus stenoleucus</i>	Mago-Leccia, 1994	Alto Orinoco y Caroní
Familia Hypopomidae		
<i>Brachyhypopomus diazi</i>	Fernández-Yépez, 1972	Orinoco
<i>Hypopygus neblinae</i>	Mago-Leccia, 1994	Alto Orinoco
<i>Microsternarchus bilineatus</i>	Fernández-Yépez, 1968	Orinoco
<i>Steatogenys duidae</i>	(La Monte, 1929)	Alto Orinoco
Orden Cyprinodontiformes		
Familia Rivulidae		
<i>Rivulus altivelis</i>	Huber 1992	Guaviare
<i>Rivulus caurae</i>	Radda 2004	Caura
<i>Rivulus corpulentus</i>	Thomerson y Taphorn 1993	Meta y Guaviare



O. Lasso-Alcalá.

Especie	Autor y año	Subcuencas
<i>Rivulus gransabanae</i>	Lasso, Taphorn y Thomerson 1992	Caroní
<i>Rivulus lyricauda</i>	Thomerson, Berkenkamp y Taphorn 1991	Caroní
<i>Rivulus sape</i>	Lasso-Alcalá, Taphorn, Lasso y León-Mata 2006	Caroní
<i>Rivulus tessellatus</i>	Huber, 1992	Meta
Orden Perciformes		
Familia Cichlidae		
<i>Aequidens chimantanus</i>	Inger 1956	Caura
<i>Apistogramma alacrina</i>	Kullander 2004	Guaviare
<i>Apistogramma iniridae</i>	Kullander 1979	Atabapo
<i>Apistogramma viejita</i>	Kullander 1979	Meta
<i>Biotecus dicentrarchus</i>	Kullander 1989	Orinoco
<i>Biotodoma wavrini</i>	(Gosse, 1983)	Casiquiare y Atabapo
<i>Cichla intermedia</i>	Machado-Allison, 1973	Río Negro, Siapa, Cinaruco, Capanaparo y Caura
<i>Cichla nigromaculata</i>	Jardine, 1843	Río Negro, Casiquiare y Alto Orinoco
<i>Cichla orinocensis</i>	Humboldt, 1821	Orinoco
<i>Cichlasoma orinocense</i>	Kullander, 1983	Orinoco
<i>Crenicichla zebrina</i>	Montaña, López-Fenández y Taphorn 2008	Ventuari
<i>Dicrossus gladicauda</i>	Schindler y Staeck 2008	Atabapo
<i>Geophagus gottwaldi</i>	Schindler y Staeck 2006	Alto Orinoco, Atabapo y Sipapo
<i>Geophagus grammepareius</i>	Kullander, Royero y Taphorn, 1992	Caroní
<i>Geophagus taeniopareius</i>	Kullander, Royero y Taphorn, 1992	Alto Orinoco
<i>Guianacara stergiosi</i>	López-Fernández, Taphorn y Kullander 2006	Caroní
<i>Laetacara fulvipinnis</i>	Staeck y Schindler 2007	Río Negro, Casiquiare, Alto Orinoco y Ventuari
<i>Mesonauta egregius</i>	Kullander y Silfvergrip 1991	Meta, Arauca, Apure, Bitá, Guaviare, Ventuari, Cinaruco, Capanaparo, Caura y Caroní
<i>Mikrogeophagus ramirezi</i>	(Myers y Harry, 1948)	Meta, Arauca y Apure
<i>Pterophyllum altum</i>	Heckel, 1840	Alto Orinoco y Atabapo
<i>Uaru fernandzyepezi</i>	Stawikowski, 1990	Atabapo
Orden Pleuronectiformes		
Familia Achiridae		
<i>Achirus novoae</i>	Cervigón 1982	Orinoco
<i>Apionichthys sauli</i>	Ramos 2003	Meta



Especies amenazadas

En este caso también se clasificaron las regiones en tres grupos (Figura 7.10).

- Cuencas de los ríos Apure (p1), Meta (p2), Arauca (p3), Guaviare (p9), Ventuari (p13) y Caura (p19), indican un valor medio a alto de especies amenazadas (valores 3 a 4). Con 10 o más especies amenazadas reconocidas.
- Cuencas de los ríos Cinaruco (p5), alto Orinoco (p12), Sipapo-Cua (p14), Cataniapo (p15), Suapure (p17), delta del Orinoco (p22), Caroní (p21) y Aguaró-Guariquito (p28), indican valores bajos de categorías de especies en amenaza (2). Con 5 a 10 especies reconocidas.
- Cuencas de los ríos Capanaparo (p4), Bitá (p6), Tomo (p7), Vichada (p8), Inírida (bajo) (p10-1), Inírida (alto) (p10-2), Atabapo (p11), Aro (p20), Morichal Largo (p23), Caris (p24), Pao (p25), Zuata (p26) y Manapire (p27), muestran muy pocas especies amenazadas (con menos de cinco registradas).

Para los ríos Parguaza (p16), Cuchivero (p18) no se pudieron obtener valores confiables. En la Tabla 7.6 se lista las especies de peces amenazadas de la Orinoquía y su distri-

bución por subcuencas. Para Colombia 12 especies tienen algún grado de amenaza: una en peligro crítico, siete en peligro, tres vulnerables y una casi amenazada (Mojica *et al.* 2002). Para Venezuela se listan 16 especies donde sólo tres son vulnerables, diez están casi amenazadas, dos en preocupación menor y una con datos insuficientes (Lasso 2008).

Especies con valor de uso

Con respecto a los valores de uso, obtenidos para los peces de consumo y ornamentales, se pueden clasificar las regiones en cuatro grupos (Figura 7.11).

- Cuencas de los ríos Apure (p1), Meta (p2), Ventuari (p13) y delta del Orinoco (p22), que indican un valor alto de especies utilizadas por las comunidades (autoconsumo) o con valor comercial u ornamental (valor 4). Incluye 100 o más especies reconocidas.
- Cuencas de los ríos Guaviare (p9), Inírida (bajo) (p10-1), Inírida (alto) (p10-2), alto Orinoco (p12), Caura (p19) y Aguaró-Guariquito (p28), indican valores medios (3). Con 50 a 100 especies reconocidas.

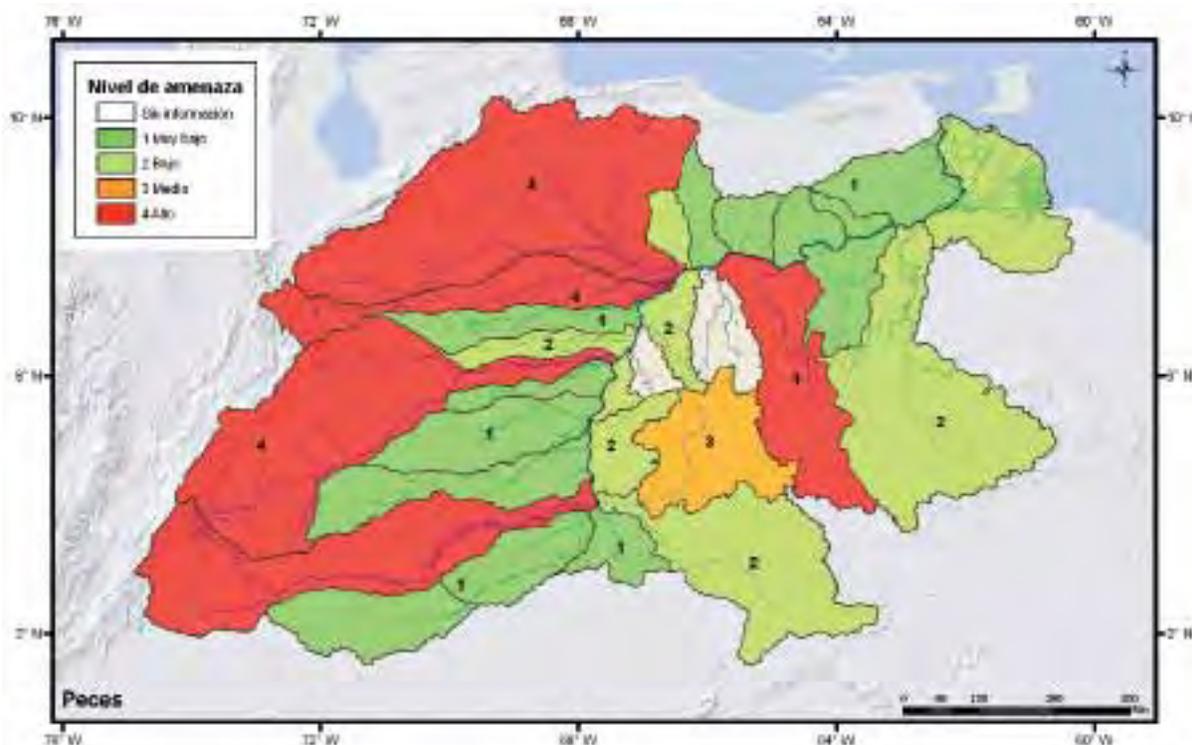


Figura 7.10 Especies amenazadas: peces.



O. Lasso-Alcalá.

Tabla 7.6 Lista las especies de peces amenazadas de la Orinoquía y su distribución por subcuencas. Fuente: Lasso (2008), Mojica *et al.* (2002)

Nombre Común	Nombre científico	Categoría		Cuencas
		Colombia	Venezuela	
Arawana azul, Arawana, Aroana	<i>Osteoglossum ferreirai</i>	En peligro		Vichada, Tomo, Orinoco
Cachama negra, cherna, cachama	<i>Colossoma macropomun</i>	Casi amenazada	Casi amenazada	Ventuari, Inírida, Guaviare, Tomo, Cataniapo, Meta, Arauca, Caura, Caroní, Orinoco
Surapire	<i>Mylesinus schomburgki</i>		Preocupación menor	Alto Orinoco, Casiquiare, Ventuari, Cataniapo, Suapure, Caroní
Palometa	<i>Mylossoma aureum</i>		Datos insuficientes	Inírida, Tomo, Meta, Cinaruco, Caroní, Orinoco
Morocoto	<i>Piaractus brachypomus</i>		Casi amenazada	Ventuari, Guaviare, Sipapo, Tomo, Meta, Cinaruco, Suapure, Caura, Aro, Caroní, Delta (sur)
Valentón, plumita	<i>Brachyplatystoma filamentosum</i>	En peligro (A1d, A2d)	Casi amenazada	Alto Orinoco, Casiquiare, Ventuari, Inírida, Guaviare, Vichada, Meta, Arauca, Caura, Orinoco
Dorado	<i>Brachyplatystoma flavicans</i> ^o	En peligro		Inírida, Guaviare, Vichada, Meta, Arauca, Orinoco
Apuy, rayado, camiseta, bagre cunagüaro	<i>Brachyplatystoma juruense</i>	Vulnerable (A1d, A2d)	Vulnerable A2d	Ventuari, Inírida, Guaviare, Vichada, Meta, Arauca, Caura, Orinoco
Bagre dorado	<i>Brachyplatystoma rousseauxi</i>		Casi amenazada	Meta, Caura, Orinoco
Valentón, capaz, pujón, bagre atero	<i>Brachyplatystoma vaillanti</i>	En peligro (A1d, A2d)	Casi amenazada	Casiquiare, Inírida, Guaviare, Vichada, Meta, Capanaparo, Arauca, Caura, Orinoco, Cuyuní
Baboso	<i>Goslinia platynema</i> [^]	En peligro		Inírida, Guaviare, Vichada, Meta, Arauca, Orinoco
Jau, toro, toruno, tijereta	<i>Paulicea luetkeni</i> ^o	En peligro		Inírida, Guaviare, Vichada, Meta, Arauca, Orinoco
Cajaro	<i>Phractocephalus hemiliopterus</i>		Casi amenazada	Casiquiare, Inírida, Guaviare, Tomo, Meta, Río Negro, Cinaruco, Suapure, Arauca, Caura, Cuyuní
Tigre, rayado, pintadillo rayado, pintado, bagre rayado del Cuyuní	<i>Pseudoplatystoma fasciatum</i> [*]	En peligro crítico CR (A1d) Regional - En Peligro EN (A1d, A2d) Nacional	Casi amenazada	Inírida, Guaviare, Vichada, Tomo, Meta, Arauca, Orinoco, Cuyuní
Bagre rayao del Orinoco	<i>Pseudoplatystoma metaense</i>		Casi amenazada	Río Negro, Alto Orinoco, Casiquiare, Ventuari, Atabapo, Sipapo, Cataniapo, Parguaza, Cinaruco, Capanaparo, Suapure, Cuchivero, Caura, Aro, Caroní, Delta (sur)
Pintadillo tigre	<i>Pseudoplatystoma tigrinum</i> [*]	En peligro		Inírida, Guaviare, Vichada, Meta, Arauca, Orinoco



PECES

O. Lasso-Alcalá.

Nombre Común	Nombre científico	Categoría		Cuencas
		Colombia	Venezuela	
Bagre rayao del Orinoco	<i>Pseudoplatystoma orinocoense</i>		Casi amenazada	Río Negro, Alto Orinoco, Casiquiare, Ventuari, Atabapo, Sipapo, Cataniapo, Parguaza, Cinaruco, Capanaparo, Suapure, Cuchivero, Caura, Aro, Caroní, Delta (sur), Cuyuní
Paletón	<i>Sorubim lima</i>	Vulnerable		Guaviare, Meta, Orinoco
Guerevere, bagre cabo de hacha, cucharo, doncella	<i>Sorubimichthys planiceps</i>	Vulnerable (A2d)	Vulnerable A2d	Inírida, Guaviare, Vichada, Meta, Arauca, Caura, Caroní, Orinoco
Amarillo	<i>Zungaro zungaro</i>		Casi amenazada	Inírida, Guaviare, Vichada, Tomo, Meta, Suapure, Arauca, Apure, Caura, Aro, Caroní, Delta, Orinoco
Escarlar de Venezuela	<i>Pterophyllum altum</i>		Preocupación menor	Río Negro, Alto Orinoco, Casiquiare, Ventuari, Atabapo

NOTAS

* Incluye dos especies para Colombia: *P. orinocoense* y *P. metaense* (Buitrago-Suárez y Burr 2007).

° Nombre válido *Zungaro zungaro*.

^ Nombre válido *Brachyplatystoma platynemum*.

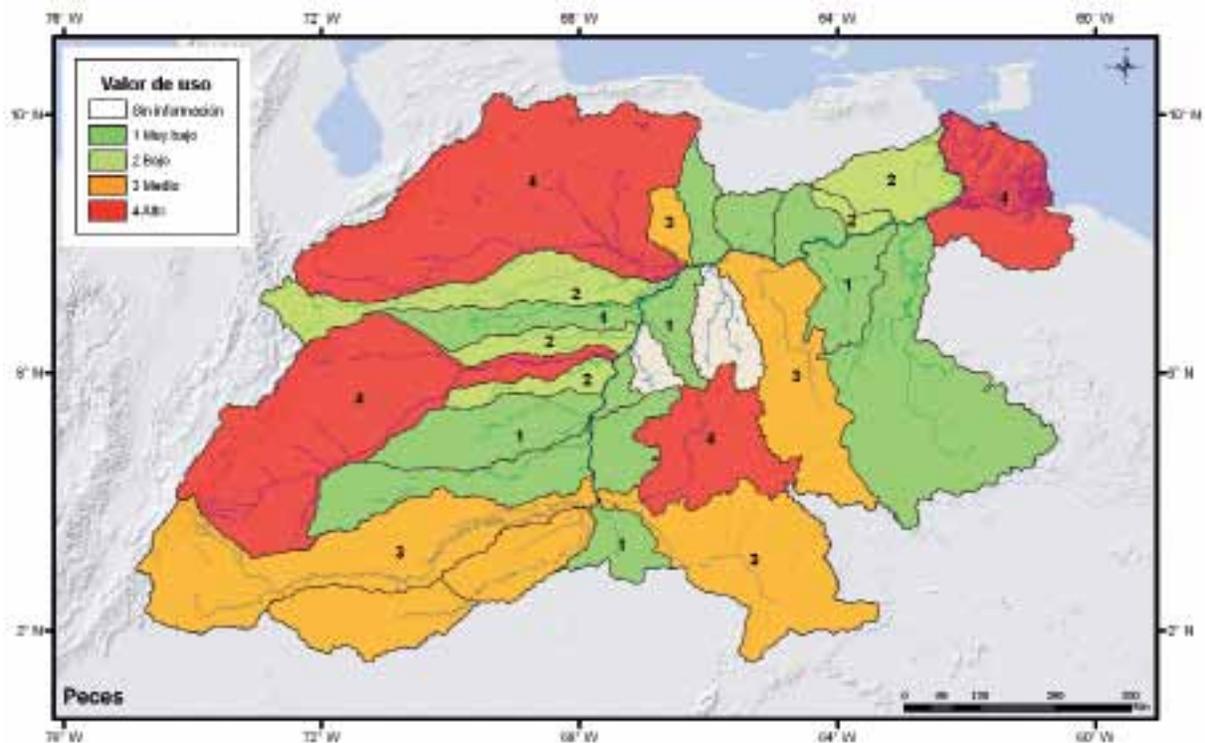


Figura 7.11 Valor de uso: peces.



O. Lasso-Alcalá.

- c. Cuencas de los ríos Arauca (p3), Cinaruco (p5), Bitá (p6), Morichal Largo (p23) y Caris (p24), con relativamente pocas especies con valor de uso (25-49).
- d. Cuencas de los ríos Capanaparo (p4), Tomo (p7), Vichada (p8), Atabapo (p11), Sipapo-Cuaó (p14), Cataniapo (p15), Suapure (p17), Aro (p20), Caroní (p21), Pao (p25), Zuata (p26) y Manapire (p27) presentaron valores muy bajos en especies utilizadas tanto desde el punto de vista de consumo doméstico (autoconsumo), comercial u ornamental, en comparación con el grupo a, lo cual no significa necesariamente que no sean de gran importancia para las comunidades locales.

Para los ríos Parguaza (p16), Cuchivero (p18) no se obtuvo información.

Procesos ecológicos

Bajo este criterio se contemplaron una serie de aspectos de importancia biológica y ecológica como por ejemplo sitios de reproducción, crecimiento y desarrollo, fragilidad del sistema; así como importancia en procesos evolutivos o biogeográficos, rareza de grupos, comunidades o espe-

cies. Se pudieron clasificar las regiones en cuatro grupos. Es importante anotar que a pesar de que alguna cuenca tenga valores bajos, todas las cuencas clasificadas tienen al menos un proceso ecológico importante (Figura 7.12).

- a. Cuencas de los ríos Guaviare (p9), Ventuari (p13), Cauca (p19) y delta del Orinoco (p22), que indican valores altos para estos criterios (valor 4).
- b. Cuencas de los ríos Apure (p1), Meta (p2), Arauca (p3), Inírida (bajo) (p10-1), Inírida (alto) (p10-2) y Aguaroguariquito (p28), que indican valores medios (3).
- c. Cuencas de los ríos Capanaparo (p4), Cinaruco (p5), Bitá (p6), alto Orinoco (p12), Caroní (p21) y Morichal Largo (p23), muestran valores bajos (2).
- d. Cuencas de los ríos Tomo (p7), Vichada (p8), Atabapo (p11), Sipapo-Cuaó (p14), Cataniapo (p15), Suapure (p17), Aro (p20), Caris (p24), Pao (p25), Zuata (p26) y Manapire (p27), que presentaron valores muy bajos para estos criterios (1).

Para los ríos Parguaza (p16), Cuchivero (p18) no se pudieron obtener valores confiables.

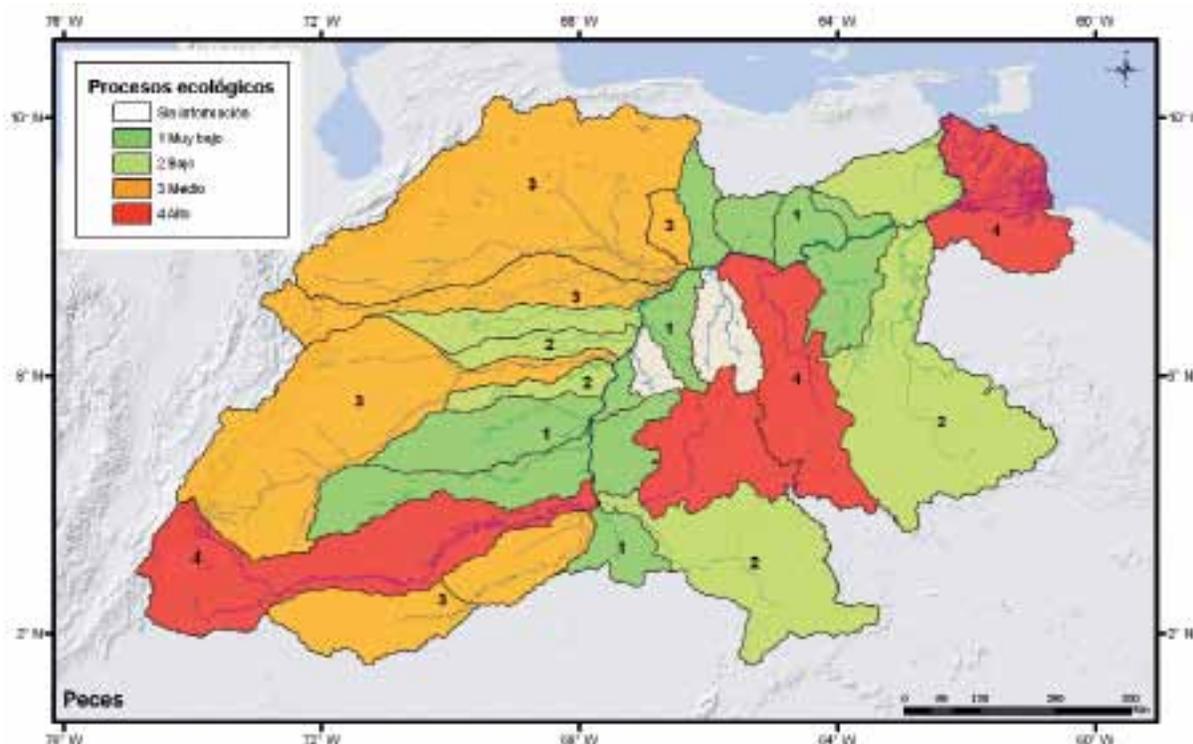


Figura 7.12 Procesos ecológicos: peces.



NOMINACIÓN DE ÁREAS IMPORTANTES PARA LA CONSERVACIÓN DE LA ICTIOFAUNA

De acuerdo a la sumatoria de los valores según los criterios definidos y valorados en los apartados anteriores (Tabla 7.7), se propusieron seis áreas importantes para la conservación de acuerdo al componente ictiológico. Estas están enmarcadas en ocho subcuencas o subregiones: delta del Orinoco, Caura, Ventuari, Inírida, Guaviare, Bitá, Meta, Apure (Figura 7.13). A continuación se describen cada una de ellas.

Alto río Meta (p29)

Situada entre los ríos Upía al norte hasta la región de Puente de Oro (río Metica). También todas las cabeceras del río Metica incluyendo la franja desde el flanco este de la cordillera hasta la confluencia con el río Meta.

Ríos Ariari / Guaviare (p30)

Incluye la cuenca del río Ariari hasta su confluencia con el río Guaviare en Mapiripán.

Llanos inundables del Estado Apure (p31)

Áreas inundadas de la cuenca del río Apure, desde la ciudad de Calabozo al norte, confluencia del río Apure con el Orinoco al este y Caño Guaritico al oeste.

Estrella Fluvial de Inírida (Colombia-Venezuela) (p32)

Área que incluye las partes bajas de los ríos Guaviare, Inírida, Atabapo y Orinoco, incluyendo el bajo río Ventuari, Orinoco y confluencia con el río Atabapo.

Región sur del delta del Orinoco (p33)

Área deltana desde el caño Acoima (límite sur de la reserva de Biosfera Delta del Orinoco) al norte; océano Atlántico al este; Serranía de Imatata al sur; confluencia del Río Grande en el Orinoco, al oeste.

Río Bitá (p34)

Corresponde a la cuenca del río Bitá.

AMENAZAS, OPORTUNIDADES Y RECOMENDACIONES PARA LA CONSERVACIÓN

A continuación se desarrollan algunas generalidades de acciones o actividades humanas que han impactado la ecología de las comunidades acuáticas en la cuenca del Orinoco tanto en Venezuela como en Colombia. Debe indicarse, que existen pocos trabajos de investigación que puedan documentar en forma cuantitativa o cualitativa el impacto biológico causado por cambios en el ciclo hidrológico o contaminación de la Orinoquia. Sin embargo, basados

Tabla 7.7 Valoración de las áreas nominadas para peces.

Codigo	Area nominada	Riqueza	Endemismo	Especies amenazadas	Especies con valor de uso	Procesos ecológicos
pc29	Alto río Meta	4	3	4	4	3
pc30	Ariari/Guaviare	4	3	4	4	4
pc31	Llanos inundables (Apure)	3	3	4	3	4
pc32	Estrella Inírida	4	3	4	4	4
pc33	Delta Orinoco/sur	3	3	4	4	3
pc34	Bitá					

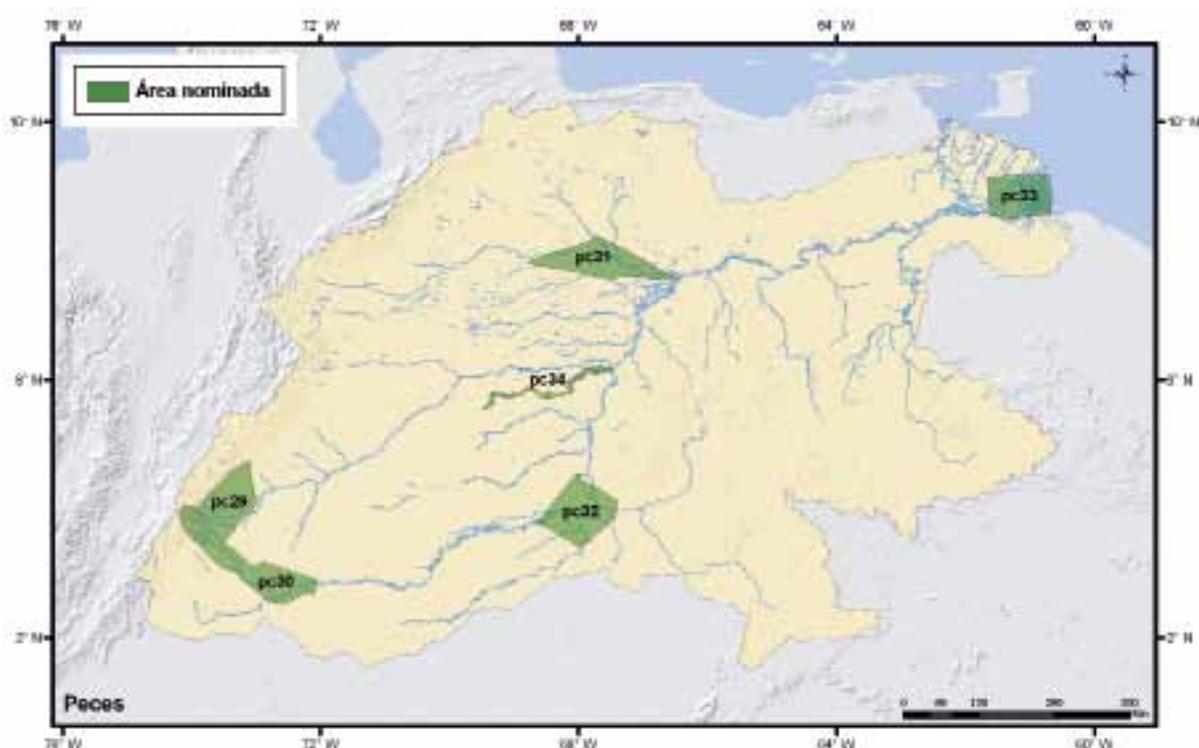


Figura 7.13 Áreas nominadas para la conservación: peces.

en las investigaciones desarrolladas por Petts (1985, 1990a, 1990b) y nuestras observaciones, planes gubernamentales y reportes técnicos (Barletta *et al.* 2010; Machado-Allison 1987a,b, Mago-Leccia 1978, Pérez-Hernández 1983, Rangel 1979, Taphorn 1980, Taphorn y García 1991), se pueden clasificar las intervenciones de ésta manera:

1. Represamiento de aguas con propósitos domésticos, agrícolas o industriales.
2. Contaminación doméstica, agrícola e industrial.
3. Deforestación para usos agrícolas.
4. “Saneamiento” de tierras para uso agrícola o doméstico.
5. Minería y desarrollo petrolero.
6. Transporte fluvial.
7. Introducción de especies exóticas y trasplantadas.
8. Sobrepesca

Todas estas actividades causan algunos cambios en los ciclos naturales hidrológicos y biológicos los cuales afectan directa o indirectamente las comunidades acuáticas en la cuenca del Orinoco.

1. Represamiento de aguas con fines domésticos o agrícolas

Las represas para uso agrícola o doméstico fueron construidas de manera extensiva en los últimos 50 años y casi todas las cabeceras de los principales afluentes al norte del Orinoco han sido intervenidas. Ríos como Apure, Bocono, Cojedes, Guanare, Guárico, Masparro, Portuguesa y Santo Domingo, entre otros, han sido afectados extensamente. Las represas han producido cambios negativos ya que alteran o regulan el régimen natural hidrológico; impiden las migraciones naturales; alteran o impiden el buen desarrollo de los ciclos biogeoquímicos y reducen sustancialmente las áreas de criadero o “nursery” y para el crecimiento de los peces.

2. Contaminación doméstica, agrícola e industrial

Las aguas utilizadas para áreas urbanas altamente concentradas y para agricultura, localizadas en las cabeceras de los ríos en la margen norte del Orinoco, son



descargadas de nuevo como aguas residuales. Así detergentes, hidrocarburos, fertilizantes, una alta variedad de pesticidas y residuos industriales como metales pesados entran al medio acuático natural produciendo alteración en la calidad del agua y daños bioquímicos y fisiológicos en los organismos que la habitan. Ejemplo claro de esto es el río Portuguesa y Guárico por citar algunos.

3. Deforestación con propósitos urbanos o agrícolas

Las cabeceras de los principales afluentes del río Orinoco en las regiones andinas de Colombia y Venezuela, han sido extensa e intensivamente deforestadas. Estas generan merma en la intensidad de las lluvias, disminución de caudales e incremento de material sólido suspendido y disuelto en los ríos. Esto produce modificación de las características fisicoquímicas naturales de las aguas (calidad del agua) y cambios en los diferentes microhábitats de los cauces.

4. “Saneamiento” o “recuperación” de tierras con fines urbanos o agrícolas

Existe una percepción común en el mundo y una creencia popular, que pantanos o sabanas inundables son tierras inservibles - peligrosas para la salud -, inoficiosas y que las inundaciones son una amenaza inaceptable para las tierras y la vida. Con esto en mente, los diferentes gobiernos han introducido el concepto de “saneamiento”, para definir todas aquellas actividades que conllevan al drenaje, relleno y “recuperación” de tierras con fines urbanos y agrícolas. Los Módulos de Mantecal en los Llanos del Estado Apure y los incentivos gubernamentales para “reforestar” la Orinoquia colombiana son una muestra de éste tipo de acciones.

5. Minería e industria petrolera

La cuenca del río Orinoco en Colombia y Venezuela es considerada como uno de los reservorios más grandes de petróleo pesado y gas natural del mundo. Ya existen severos impactos ecológicos, por los momentos restringidos a las áreas elevadas (Mesas) del Estado Anzoátegui y tierras bajas y morichales de los Estados Monagas y Delta Amacuro en Venezuela. Los impactos producidos en estos ecosistemas tienen que ver directamente con los procesos de extracción del petróleo que implican el uso de grandes cantidades de agua a alta temperatura y que es utilizada para poder calentar el petróleo y separarlo de las arenas. Otro riesgo latente lo representan los derrames de petróleo por roturas en

las tuberías o explosiones en los pozos. Venezuela ha sido testigo de varios de estos accidentes los cuales han resultado en daños extensos en algunas áreas en esos estados. Estas actividades afectan los ecosistemas de la siguiente manera: desertificación debido a la salinización del suelo, contaminación del agua e incremento de elementos suspendidos y sedimentos en el agua. Un ejemplo de ríos o morichales afectados por estas actividades en la región oriental del país son los ríos/morichales: Tigre, Tigrito, Oritupano, Caris, Pao, Morichal Largo y San Juan, entre otros.

Otro problema importante desde el punto de vista del desarrollo de una minería dentro de la cuenca, lo representa la prospección y explotación de minerales preciosos en las cabeceras del Orinoco y otros ríos importantes como el Caura, Caroní, Ventuari, Inírida y muchos otros. Aunque esta actividad todavía es incipiente en la cuenca del Orinoco, los ejemplos provenientes de cuencas vecinas (Cuyuní-Esequibo), son suficientemente dramáticos como para poner una atención especial en esta actividad (ver Machado-Allison *et al.* 2000).

6. Transporte fluvial

Un tema poco tratado como factor de alteración de los ecosistemas acuáticos continentales, es lo relativo a la planificación y ejecución de obras relacionadas con la posibilidad de crear un transporte fluvial permanente. Hasta ahora, la acción más generalizada tiene que ver con el dragado de un canal angosto y profundo por donde barcos de gran calado puedan penetrar y salir del Orinoco. Esta acción permanente sobre el fondo del río no ha sido plenamente evaluada en el contexto ecológico y su relación con las comunidades bénticas. Otras acciones tiene que ver con la canalización del río y la construcción de diques para contener el agua en el canal principal. Una de estas acciones (cierre del caño Mánamo), ha causado un desastre ecológico sin precedentes en Venezuela y posiblemente en Suramérica. Finalmente, existen tres proyectos hidrológicos a los cuales debemos colocar especial atención: 1) el desarrollo del Eje Apure-Orinoco; 2) la desviación de las aguas del río Caura, 3) la hidro vía Meta – Orinoco y 4) el plan hidro vía (intercontinental).

7. La introducción de especies exóticas y transplantadas

Uno de los mayores problemas actuales es la introducción de especies acuáticas foráneas (exóticas) como las tilapias y truchas o las especies nativas transplantadas de



O. Lasso-Alcalá.

una cuenca a otra como la mojarra amarilla (*Caquetaia kraussii*), con la finalidad de “solventar los problemas del hambre en zonas pobres”. Sin embargo, se ha demostrado que la introducción de especies, como por ejemplo tilapias o sus híbridos (*Oreochromis* spp. y/o *Sarotherodon* spp.) o el camarón malago (*Macrobrachium rosebergi*) en la Orinoquia, no han resuelto los problemas alimentarios o sociales. Más aún, tampoco han resultado en una actividad comercial exitosa en la región como ha sido prometida y sus impactos han ocasionado la extinción de algunas especies (Barletta *et al.* 2010). Pérez y Rylander (1998), Pérez *et al.* (1999, 2003), Nirchio y Pérez (2002), entre otros, indican en sus trabajos el peligro que conlleva la introducción de especies o híbridos de especies foráneas en ecosistemas naturales. Este es un tema que requiere un análisis a mayor profundidad.

8. Sobrepesca

Más de 80 especies son capturadas como recursos pesqueros en la cuenca del Orinoco, con énfasis en las especies más preciadas como son los grandes bagres de la familia Pimelodidae (*Brachyplatystoma* spp., *Zungaro zungaro* y *Pseudoplatystoma* spp.) y el coporo o bocachico (*Prochilodus mariae*). La tendencia en la actualidad es capturar más coporo a medida que los bagres se hacen cada vez más escasos. El patrón en ambos lados de la cuenca es una disminución en las CPUE de todas las especies carnívoras (ejemplo: grandes bagres) y una sustitución por especies omnívoras o herbívoras menos deseables (Barletta *et al.* 2010), mientras que los bocachicos o coporos que se mantienen más o menos “estables”.

RECOMENDACIONES

La realidad en la cuenca no es una sola. La multiplicidad de ambientes acuáticos que se refleja en su zoogeografía tiene su equivalente en las amenazas citadas previamente. Así, el efecto de estas últimas y las recomendaciones para mitigarlas varían de un país a otro y de una subcuenca a otra. En Colombia se debe desarrollar un programa de muestreo y monitoreo de la ictiofauna ya que la Orinoquia es el escenario de expansión de varios sectores productivos (petróleo, minería, cultivos industriales de agrocombustibles y maderas). Dado que en la Orinoquia posiblemente se esté perdiendo especies de peces a una tasa mayor que las que están reconociendo e identificando, se debe aprovechar mejor el trabajo interinstitucional de los investigadores adscritos a

Universidades, Institutos de Investigación, Corporaciones Autónomas Regionales, ONG y las Secretarías de Ambiente y de Salud Pública de las Gobernaciones y Alcaldías.

El conocimiento de la megadiversidad de peces de la Orinoquia tiene implicaciones en su conservación pero también en el bienestar social y económico de la región por su aporte en la seguridad alimentaria y el aporte de los ingresos económicos de las poblaciones humanas locales. Si se tiene en cuenta el papel de las comunidades ícticas como bioindicadores de la acumulación de metales tóxicos (como el mercurio), se convertirán entonces en un aliado de los programas de salud pública para zonas con influencia minera de oro. El área andina y de piedemonte de la Orinoquia representan un escenario ideal para el desarrollo de investigaciones sobre patrones de diversidad íctica en gradientes altitudinales y longitudinales, para entender mejor los factores y mecanismos que estructuran sus comunidades (Maldonado-Ocampo *et al.* 2008). Un estudio de estas comunidades permitirá la formulación de programas para evaluar, monitorear y restaurar la integridad biótica de estos ecosistemas, uno de los más intervenidos antropicamente en la Orinoquia.

Prácticamente todas las recomendaciones señaladas para Colombia aplican para Venezuela. Muchas de ellas ya han sido recogidas por Machado-Allison (1990, 1992, 1994, 1999, 2005) y/o están señaladas en las evaluaciones rápidas de la biodiversidad en ecosistemas acuáticos (AquaRAP's) realizados en diferentes subcuencas de Venezuela: Caura (Machado-Allison *et al.* 2002); delta (Lasso *et al.* 2004b); confluencia Ventuari-Orinoco (Lasso *et al.* 2006) y Caroní-Paragua (Lasso *et al.* 2008). Sin embargo es oportuno destacar la necesidad de continuar realizando monitoreos en el delta para evaluar el efecto de la pesca camaronera de arrastre; evaluación de contaminación mercurial en cuencas del Escudo Guayanés; contaminación y deforestación por agroquímicos en los Llanos y piedemonte, así como evaluar con sumo cuidado todo el desarrollo petrolero que se avecina en la faja petrolífera del Orinoco.

Finalmente, es de resaltar que gran parte de la cuenca es compartida por ambos países, luego la ordenación de los recursos pesqueros (de consumo y ornamentales) debería ser realizada de manera coordinada entre las autoridades pesqueras y ambientales correspondientes a objeto de evitar la sobreexplotación, tráfico y comercio ilegal y burlas a las vedas. Precisamente estas subcuencas compartidas son las menos conocidas y por ello deben realizarse evaluaciones binacionales para aumentar su conocimiento y generar así la línea base imprescindible para tomar decisiones y medidas de conservación a nivel regional.



BIBLIOGRAFÍA

- Andrade J. & A. Machado-Allison (2009) Aspectos taxonómicos y ecológicos de las especies de Heptapteridae y Auchenipteridae presentes en el Morichal Nicolasito (Río Aguaro, Venezuela). *Bol. Acad. Cienc. Fis. Mat. y Nat.* LXIX(3):9-26.
- Antonio M. (1989) Ictiofauna del Río Morichal Largo (Edo Anzoátegui, Monagas). T.E.G. Escuela de Biología, UCV. Caracas.
- Antonio M. & C. Lasso (2003) Los peces del río Morichal Largo, estados Monagas y Anzoátegui, Cuenca del río Orinoco, Venezuela. *Mem. Fund. La Salle Cienc. Nat.* 156:5-118.
- AquaRAP (1996) Rapid Assessment Program for the Conservation of Aquatic Ecosystems in Latin America. Mimeografiado.
- Arboleda A.L. & D.M. Castro (1982) Contribución al conocimiento de la ictiofauna de los Llanos Orientales (Orinoquia). Universidad de Bogotá Jorge Tadeo Lozano. Facultad de Biología Marina. Trabajo de grado. Carrera de Biología Marina.
- Barletta M., A. Jaureguizar, C. Baigun, N. Fontoura, A. Agostinho, V. Almeida-Val, R. Torres, L. Jiménez, T. Giarrizos, N. Fabrè, V. Batista, C. Lasso, D. Taphorn, M. Costa, P. Chaves, J. Vieira, M. Correa (2010) Fish and aquatic habitat conservation in South America: a continental overview with emphasis on Neotropical system. *Journal of Fish Biology* (2010)76:2118-2176.
- Bucher E., A. Bonetto, T. Boyle, P. Canevari, G. Castro, P. Huzar, T. Stone (1993) Hidrovía: un examen ambiental inicial de la vía fluvial Paraguay-Paraná. *Humedales para las Américas* 10:1-74.
- Cala P. (1977) Los peces de la Orinoquia colombiana: Lista preliminar anotada. *Acta Zool Col.* (24):1-24.
- Cala P. (1991a) Nuevos registros de peces para la Orinoquia colombiana: I. Los Rajiformes, Clupeiformes, Characiformes, y Gymnotiformes *Revista Unellez Cienc. y Tecnol.* 4(1-2):89-99.
- Cala P. (1991b) Nuevos registros de peces para la Orinoquia Colombiana: II. Los Siluriformes, Atheriniformes, Perciformes, y Pleuronectiformes. *Revista Unellez Cienc y Tecnol.* 4(1-2):100-112.
- Canales H. (1985) La cobertura vegetal y el potencial forestal del T.F.D.A. (Sector norte del río Orinoco). M.A.R.N.R. División del Ambiente. Sección de Vegetación. Caracas.
- Castro-Lima F. (2009) Flora de la cuenca del Orinoco útil para el sostenimiento de la diversidad íctica regional. I Congreso Internacional de Biodiversidad de la Cuenca del Orinoco. Unillanos, Villavicencio, Colombia.
- Castro P. & R. Sanchez (1994) Estudio íctico comparativo entre dos ambientes del río Yucao, Departamento del Meta. Santafé de Bogotá. Trabajo de grado. Universidad Nacional de Colombia.
- Chernoff B. & Willink P. (eds.) (1999) A Biological Assessment of the Aquatic Ecosystems of the Upper Rio Orthon Basin, Pando, Bolivia. Conservation International, Washington, DC. *RAP Bulletin of Biological Assessment* 15.
- Chernoff B., A. Machado-Allison, P.W. Willink, F. Provenzano-Rizzi, P. Petry, J.V. García, G. Pereira, J. Rosales, M. Bevilacqua, W. Díaz (2003a) The Distribution of Fishes and Patterns of Biodiversity in the Caura River Basin, Bolívar State, Venezuela. Pp 86-96. En: Chernoff, B., A. Machado-Allison, K. Riseng, J.R. Montambault (eds.) Una Evaluación Rápida de los Ecosistemas Acuáticos de la Cuenca del Río Caura, Estado Bolívar, Venezuela. Conservation International, Washington, D.C. *RAP Bulletin of Biological Assessment* 28.
- Chernoff B., A. Machado-Allison, K. Riseng, J.R. Montambault (eds.) (2003b) Una Evaluación Rápida de los Ecosistemas Acuáticos de la Cuenca del Río Caura, Estado Bolívar, Venezuela. Conservation International, Washington, D.C. *RAP Bulletin of Biological Assessment* 28.
- Colonello G., S. Castroviejo, G. López (1986) Comunidades vegetales asociadas al río Orinoco en el sur de Monagas y Anzoátegui (Venezuela). *Mem. Soc. Cienc. Nat. La Salle XLVI* (125-126):127-166.
- Dahl G. (1960) Nematognathous fishes collected during the Macarena expedition. Part I. *Novedades Colombianas* 1(5):302-317.
- Dahl G. (1961) Nematognathous fishes collected during the Macarena expedition. Part II. *Novedades Colombianas* 1(6):484-514.
- Eigenmann C.H. (1914) On new species of fishes from the río Meta Basin of eastern Colombia and on albino or blind fishes from near Bogotá. *Indiana Universita Studies* 23:229-230.
- Eigenmann C.H. (1919) Peces Colombianos de las cordilleras y los Llanos al oriente de Bogotá. *Bol. Soc. Col. Cienc. Nat.* (62-65):126-136.
- Eigenmann C.H. (1921) Peces Colombianos de las cordilleras y los Llanos al oriente de Bogotá. *Bol. Soc. Col. Cienc. Nat.* (67):191-199.
- Eigenmann C.H. (1922) The fishes of Northwestern South America. Part I. The fresh-water fishes of Northwestern South America, including Colombia, Panama, and the Pacific slopes of Ecuador and Peru, together with an appendix upon the fishes of the río Meta in Colombia. *Mem. Carnegie Mus.* 9(1):1-346.
- Galvis G., J.I. Mojica, F. Rodríguez (1989) Estudio Ictiológico de una Laguna de desborde del Río Metica. Universidad Nacional de Colombia. Fondo FEN Colombia. 164pp.
- Gleick P. (1998) The World's Water: The Biennial Report on Freshwater Resources. 1998-1999. Island Press, Wash. D.C. 319pp.
- González V. (1986) Bases para el diseño de medidas de mitigación y control de las cuencas hidrográficas de los ríos Caris y Pao, Estado Anzoátegui. Tomo IV. Ecosistema de Morichal. UCV-Menenvén, Caracas. 130pp.
- González V. (1987) Los morichales de los llanos orientales. Un enfoque ecológico. Ediciones Corpoven, Caracas, Venezuela. 60pp.
- Gottsberger G. (1978) Seed dispersal by fish in the inundated regions of Humaitá, Amazonia. *Biotropica* 10(3):170-83.
- Goulding M. (1980) The fishes and the forest. Explorations in Amazonian natural history. California, USA. 280pp.
- Goulding M. (1983) The role of fishes in seed dispersal and plant distribution in Amazonian floodplain ecosystems. *Sonderbd. Naturwiss.* 7:271-283.
- IGAC - Instituto Geográfico Agustín Codazzi - (1999) Paisajes Fisiográficos de la Orinoquia - Amazonia (ORAM) Colombia. *Análisis Geográficos* N° 27- 28. Bogotá D.C., Colombia.
- Lacambra C. & G. Pinilla (2004) Caracterización general de la ictiofauna en el área de influencia del complejo de caño Limón, Arauca. Pp. 265-301 En: Diazgranados C. & Trujillo F. (Eds.). Fauna Acuática en la Orinoquia Colombiana. Instituto de estudios Ambientales para el Desarrollo; Departamento de Ecología y Territorio. Pontificia Universidad Javeriana.
- Lasso C. (1989) Los peces de la Gran Sabana, Alto Caroní, Venezuela. *Mem. Soc. Cienc. Nat. La Salle* 49-50(131-134):209-285.



O. Lasso-Alcalá.

- Lasso C. (2004) Los Peces de la Estación Biológica El Frío y Caño Guaritico (Estado Apure), Llanos del Orinoco, Venezuela. *Publicaciones del Comité Español del Programa Hombre y Biosfera-Red IberoMaB, UNESCO* 5:1-458.
- Lasso C. (2005) Ecología trófica de las comunidades de peces en humedales Neotropicales. Los Llanos de Venezuela como caso de estudio. Pp. 172-202. En: Fernández L. & Moura D. (eds.) *Humedales de Iberoamérica: experiencias de estudio y gestión*. La Habana: Programa Iberoamericano de Ciencia y Tecnología para el Desarrollo.
- Lasso C. (2008) Peces. Pp. 220-263. En: Rodríguez J. P. & Rojas-Suárez F. (eds.). *Libro Rojo de la Fauna Venezolana*. Tercera Edición. Provita y Shell de Venezuela S. A., Caracas, Venezuela.
- Lasso C., D. Lew, D. Taphorn, C. Do Nascimento, O. Lasso, F. Provenzano, A. Machado-Allison (2003a) Biodiversidad Ictícola Continental de Venezuela. Lista de Especies y Distribución por cuencas. *Mem. Fund. La Salle Ciens. Nat.* 159-160: 105-195.
- Lasso C., A. Machado-Allison, D. Taphorn, D. Rodríguez-Olarte, C. Vispo, B. Chernoff, F. Provenzano, O. Lasso-Alcalá, A. Cervo, K. Nakamura, N. González, J. Meri, C. Silvera, A. Bonilla, H. López, D. Machado-Aranda (2003b) The Fishes of the Caura River Basin, Orinoco Drainage, Venezuela: Annotated Checklist. *Scientia Guaianae* 12:223-245.
- Lasso C., J. Mojica, J.S. Usma, J. Maldonado-Ocampo, C. Do Nascimento, D. Taphorn, F. Provenzano, O. Lasso-Alcalá, G. Galvis, L. Vásquez, M. Lugo, A. Machado-Allison, R. Royero, C. Suárez, A. Ortega-Lara. (2004a) Peces de la cuenca del Río Orinoco. Parte I. Lista y distribución por subcuencas. *Biota Colombiana* 5(2):95-118.
- Lasso C., O. Lasso-Alcalá, C. Pombo, M. Smith (2004b) Ictiofauna de las aguas estuarinas del delta del río Orinoco (caños Pedernales, Manamo, Manamito) y golfo de Paria (río Guanipa): diversidad, distribución, amenazas y criterios para su conservación. Pp. 70-84. En: Lasso C., Alonso L., Flores A. & Love G. (eds.). *A Biological Assessment and Socio Economical Aspects of the Aquatic Ecosystems of the Gulf of Paria and Orinoco Delta, Venezuela*. Washington, D.C., USA. *RAP Bulletin of Biological Assessment* 37.
- Lasso C., A. Giraldo, O. Lasso, O. León, C. Do Nascimento, N. Milani, D. Rodríguez, J. Señaris, D. Taphorn (2006) Peces de los ecosistemas acuáticos de la confluencia de los ríos Orinoco y Ventuari, estado Amazonas, Venezuela: resultados del AquaRAP 2003. Pp. 114-122. En: Lasso C., Alonso L.E. & Flores A.L. (eds.) *Evaluación rápida de la biodiversidad de los ecosistemas acuáticos en la confluencia de los ríos Orinoco y Ventuari, estado Amazonas (Venezuela)*. Washington, D.C., USA. *RAP Bulletin of Biological Assessment* 30.
- Lasso C., A. Giraldo, O. Lasso-Alcalá, J.C. Rodríguez, O. León-Mata, C. DoNascimento, D. Taphorn, A. Machado-Allison, F. Provenzano (2008) Peces del alto río Paragua, cuenca del Caroní, Estado Bolívar (Venezuela): Resultados del AquaRAP alto Paragua 2005. Pp. 110-115. En: J. C. Señaris, C. A. Lasso, A. Flores y L. E. Alonso (Eds.). *Evaluación Rápida de la Biodiversidad de los Ecosistemas Acuáticos en el Alto Río Paragua, Estado Bolívar, Venezuela*. Washington, D.C., USA. *RAP Bulletin of Biological Assessment* 49.
- Lasso C., P.Sánchez-Duarte, O.M. Lasso-Alcalá, J. Hernández-Acevedo, R. Martín, H. Samudio, K. González-Oropeza, L. Mesa (2009a) Lista de los peces del delta del río Orinoco, Venezuela. *Biota Colombiana* 10(1-2):123-148.
- Lasso C., J.S. Usma, F. Villa, M.T. Sierra-Quintero, A. Ortega-Lara, L.M. Mesa, M.A. Patiño, O.M. Lasso-Alcalá, M. Morales-B., K. González-Oropeza, M. Quiceno, A. Ferrer, C.F. Suárez (2009b) Peces de la Estrella Fluvial Inírida: ríos Guaviare, Inírida, Atabapo y Orinoco (Orinoquia colombiana). *Biota Colombiana* 10(1-2):89-122.
- Lasso C., O. Lasso-Alcalá, H. Rojas (2009c) Peces del Parque Nacional Canaima. Pp. 75-90. En: Señaris J., Lew D. y Lasso C. (eds.) *Biodiversidad del Parque Nacional Canaima: bases Científicas para la Conservación de la Guayana Venezolana*. Fundación La Salle de Ciencias Naturales y The Nature Conservancy. Caracas.
- López-Hernández I., M. Niño, L. García, M. Sosa, F. Tovar (1986a) Balance de elementos en una sabana inundable (Módulo Experimental de Mantecal, Edo. Apure, Venezuela). I. Entradas y salidas de materiales. *Acta Cient. Venez.* 37:174-181.
- López-Hernández I., M. Niño, L. García, M. Sosa, F. Tovar (1986b) Balance de elementos en una sabana inundable (Módulo Experimental de Mantecal, Edo. Apure, Venezuela). II. Balances de entradas y salidas. *Acta Cient. Venez.* 37:182-184.
- Lowe-McConnell R. (1987) *Ecological Studies in Tropical Fish Communities*. Cambridge Univ. Press, NY. 382pp.
- Machado-Allison A. (1982) Estudio sobre la subfamilia Serrasalminae (Teleostei, Characidae). Parte I. Estudio comparado de los juveniles de las cachamas de Venezuela (géneros: *Colosso-ma* y *Piaractus*). *Acta Biol. Venezolánica* 11(3):1-101.
- Machado-Allison A. (1987a) Los Morichales. *Revista Hola Soy Venezuela* (1):47-48.
- Machado-Allison A. (1987b) Los Peces de los Ríos Caris y Pao, Estado Anzoátegui: clave ilustrada para su identificación. Ediciones Corpoven, Caracas. 67pp.
- Machado-Allison A. (1990) Ecología de los Peces de las Áreas Inundables de los Llanos de Venezuela. *Interciencia* 15(6):411-423.
- Machado-Allison A. (1992) Larval Ecology of fish of the Orinoco Basin. Pp 45-59. En: Hamlett W. (ed.) *Reproductive Biology in South American Vertebrates*. Springer Verlag, N.Y.
- Machado-Allison A. (1994) Factors affecting fish communities in the flooded plains of Venezuela. *Acta Biol. Venez.* 15(2):59-75.
- Machado-Allison A. (1999) Cursos de agua, fronteras y conservación. Pp 61-84. En: G. Genatios (Ed). *Ciclo Fronteras: Desarrollo Sustentable y Fronteras*. Comisión de Estudios Interdisciplinarios, UCV. Caracas.
- Machado-Allison A. (2005) *Los Peces del Llano de Venezuela: un ensayo sobre su Historia Natural*. (3ra. ed.) Consejo Desarrollo Científico y Humanístico (UCV), Editorial Torino. Caracas. 222pp.
- Machado-Allison A. (2006) Contribución al conocimiento de la ictiofauna continental venezolana. *Acta Biol. Venez.* 26(1):13-52.
- Machado-Allison A., O. Brull, C. Marrero (1987) Bases para el diseño de medidas de mitigación y control de las cuencas hidrográficas de los ríos Caris y Pao, Estado Anzoátegui. Sección Fauna Acuática. UCV-Menemven, Caracas Informe final Proyecto MENEVEN-CAR33. 1984-1987. 80pp.
- Machado-Allison A. & H. Moreno (1993a) Estudios sobre la comunidad de peces del Río Orituco, Estado Guárico. *Acta Biol. Venez.* 14(4):77-94.
- Machado-Allison A., C. Lasso, R. Royero (1993b) Inventario y aspectos ecológicos de los peces del Parque Nacional Aguaro-Guariquito. *Mem. Soc. Cien. Nat. La Salle* LIII:59-80.



- Machado-Allison A., B. Chernoff, C. Silvera, A. Bonilla, H. López-Rojas, C.A. Lasso, F. Provenzano, C. Marcano, D. Machado-Aranda (1999) Inventario de los peces de la cuenca del río Caura, Estado Bolívar, Venezuela. *Acta Biol. Venez.* 19(4):61-72.
- Machado-Allison A., B. Chernoff, R. Royero, F. Mago-Leccia, J. Velázquez, C. Lasso, H. López-Rojas, A. Bonilla, F. Provenzano, C. Silvera (2000) Ictiofauna de la cuenca del Río Cuyuni en Venezuela. *Interciencia* 25(1):13-21.
- Machado-Allison A., B. Chernoff, F. Provenzano, P. Willink, A. Marcano, P. Petry, B. Sidlauskas (2002) Identificación de áreas prioritarias de conservación en la cuenca del Río Caura, Estado Bolívar, Venezuela. *Acta Biol. Venez.* 22(3-4):37-65.
- Mago-Leccia F. (1970) Lista de los Peces de Venezuela. Ofic. Nac. de Pesca, MAC. 283pp.
- Mago-Leccia F. (1978) Los Peces de Venezuela. Cuadernos Lago. 60pp.
- Maldonado-Ocampo J.A. (2000) Peces de Puerto Carreño: lista ilustrada. Fundación Omacha, Bogotá. 87pp.
- Maldonado-Ocampo J.A. (2001) Peces del área de confluencia de los ríos Meta, Bitá y Orinoco en el municipio de Puerto Carreño Vichada - Colombia. *Dahlia - Rev. Asoc. Colomb. Ictiol.* 4:61-74.
- Maldonado-Ocampo J.A. (2004). Peces de la Orinoquia Colombiana: una aproximación a su estado actual de conocimiento. Pp. 303-368. En: Diazgranados C. & F. Trujillo (eds.) Fauna Acuática en la Orinoquia Colombiana. Instituto de Estudios Ambientales para el Desarrollo; Departamento de Ecología y Territorio. Pontificia Universidad Javeriana.
- Maldonado-Ocampo J.A. & J.D. Bogotá-Gregory (2007) Peces. Pp. 237-245. En: Villarreal-Leal, H. & J. Maldonado-Ocampo (Comp.) Caracterización biológica del Parque Nacional Natural El Tuparro (Sector NE), Vichada, Colombia. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt. Bogotá D.C., Colombia.
- Maldonado-Ocampo J.A., R.P. Vari, J.S. Usma (2008) Check List of the freshwater fishes of Colombia. *Biota Colombiana* 9(2):143-237.
- Maldonado-Ocampo J., M. Lugo, J. Bogotá-Gregory, C. Lasso, L. Vásquez, J.S. Usma, D. Taphorn, F. Provenzano (2006) Peces del río Tomo, Cuenca del Orinoco, Colombia. *Biota Colombiana* 7(1):113-128.
- Marrero C. (2000) Importancia de los humedales del bajo llano de Venezuela, como hábitat de las larvas y los juveniles de los peces comerciales de la región. Trabajo Especial. Universidad Nacional Experimental de los Llanos (UNELLEZ). 78pp.
- Marrero C., A. Machado-Allison, V. González, J. Velázquez (1997) Ecología y distribución de los peces de los morichales de los llanos orientales de Venezuela. *Acta Biol. Venez.*, 17(4):65-79.
- Mendoza H. (2007) Vegetación. Pp. 53-84. En: Villarreal-Leal, H. & J. Maldonado-Ocampo (Compiladores). Caracterización biológica del Parque Nacional Natural El Tuparro (Sector NE), Vichada, Colombia. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt. Bogotá D.C., Colombia.
- Miller H., D. Taphorn, S. Usma (2009) Lista preliminar de los peces del río Papunahua, cuenca del río Inírida - departamento del Vaupés, Colombia. *Biota Colombiana* 10(1-2):163-170.
- Mojica J. (1996) Generalidades acerca de la geología de Colombia. Universidad Nacional de Colombia. Bogotá. 4pp.
- Mojica, J.L., C. Castellanos, J.S. Usma, R. Álvarez (2002) Libro rojo de peces dulceacuícolas de Colombia. Instituto de Ciencias Naturales, Universidad Nacional de Colombia, Ministerio del Medio Ambiente, Bogotá, Colombia. 287 pp.
- Montaña C., D. Taphorn, L. Nico, C. Lasso, O. León, A. Giraldo, O. Lasso, C. Donascimento, N. Milani (2006) Peces del bajo río Ventuari: resultados del Proyecto de Investigación Biocentro-FLASA-Terra Parima. Pp 123-128. En: C. Lasso, L. Alonso, A. Flores (eds.) Evaluación rápida de la biodiversidad de los ecosistemas acuáticos en la confluencia de los ríos Orinoco y Ventuari, estado Amazonas (Venezuela). Washington: Conservación Internacional. *Boletín RAP de Evaluación Biológica* 30.
- Myers G.S. (1930). Fishes from the upper Rio Meta basin, Colombia. *Proc. Biol. Soc. Washington* 43:45-72.
- Nakamura K. (2000) Comparación preliminar de la diversidad íctica en tres morichales con distintos niveles de intervención humana, cuenca baja del río Caura, Estado Bolívar, Venezuela. T.E.G. Escuela de Biología, UCV. 156pp.
- Nirchio M. & J.E. Pérez (2002) Riesgos del cultivo de tilapias en Venezuela. *Interciencia* 27:39-44.
- Salazar P. & C. Uribe (1996) Peces del Llano. Occidental de Colombia (OXY). 105pp.
- Ojasti J. (1987) Fauna del sur de Anzoategui. Corpoven. 38pp.
- Ortega-Lara A. (2005) Peces del río Bitá. Informe interno Fundación Omacha - WWF.
- Ortaz M., A. Machado-Allison, V. Carrillo (2007) Evaluación ecológica rápida de la ictiofauna en cinco localidades del Delta del Río Orinoco, Venezuela. *Interciencia*, 32:601-609.
- Pérez J.E. & K. Rylander (1998) Hybridization and its effects on species richness in natural habitats. *Interciencia* 23:137-139.
- Pérez J.E., A. Gómez, M. Nirchio (1999) FAO and Tilapia. *Interciencia* 24:321-323.
- Pérez J.E., C. Alfonsi, M. Nirchio, C. Muñoz, J. Gómez (2003) The introduction of exotic species in aquaculture: a solution or part of the problem. *Interciencia* 28(4):234-238.
- Pérez-Hernández D. (1983) Comportamiento hidrológico y sensibilidad ambiental de los morichales como sistema fluviales. MARNR Informe Técnico DGSIIA IT 127, Caracas. 80pp.
- Petts G.E. (1985) Impounded rivers. J.S. Wiley and Sons, New York. 344pp.
- Petts G.E. (1990a) Regulation of Large Rivers: Problems and Possibilities for Environmentally Sound River Development in South America. *Interciencia* 15(6):388-395.
- Petts G.E. (1990b) The role of ecotones in aquatic landscape management. Pp 227-261. En: B. Neiman, H. Decamps (eds.) The roles of ecotones in aquatic landscapes. Parthenon Press, London.
- Ponte V., A. Machado-Allison, C. Lasso (1999) La Ictiofauna del Delta del Río Orinoco, Venezuela: Una aproximación a su diversidad. *Acta Biologica Venez.* 19(3):25-46.
- Rangel M. (1979) La Construcción de embalses y su impacto ambiental sobre las pesquerías. D.G.I. / M.E./ T 04. MARNR.
- Rodríguez M. & W.M. Lewis (1994) Regulation and stability of fish assemblages of neotropical floodplain lakes. *Oecologia* 99:166-180.
- Rodríguez M. & W.M. Lewis (1997) Structure of fish assemblages along environmental gradients in floodplain lakes of the Orinoco River. *Ecological Monographs* 67:1109-1128.
- Rodríguez D. & D. Taphorn (2003) Fishes of the lower Caura River, Orinoco Basin, Venezuela. *Scientia Guaianae* 12:181-222.
- Royero R., A. Machado-Allison, B. Chernoff, D. Machado (1992) Los Peces del Río Atabapo. *Acta Biol. Venez.* 14(1):41-56.



O. Lasso-Alcalá.

- Señaris J., C.A. Lasso, A.L. Flores (eds.) (2008) Evaluación Rápida de la Biodiversidad de los Ecosistemas Acuáticos de la Cuenca Alta del Río Paragua, Estado Bolívar, Venezuela. Conservation International, Washington. *RAP Bulletin of Biological Assessment* 49.
- Sisgril. (1990) Simposio Internacional sobre los Grandes Ríos Latinoamericanos. *Interciencia* 15(6):320-544.
- Taphorn D. (1980) Report on the fisheries of the Guanare-Masparro. Project. Unellez, Guanare. 60pp.
- Taphorn D. (1992) The Characiform fishes of the Apure river drainage, Venezuela. *Biollania* 4(Edición Especial):1-537.
- Taphorn D. & J. García (1991) El Río Claro y sus Peces con consideraciones de los impactos ambientales de las presas sobre la ictiofauna del Bajo Río Caroní. *Biollania* 8:23-45.
- Taphorn D.C. (2001) Lista de los peces de los Llanos Occidentales de Venezuela. FUDENA. 30pp.
- Umaña A.M., M. Alvarez, J.E. Parra (2007) Aves. Pp. 123-141. En: H. Villarreal-Leal, J. Maldonado-Ocampo (comp.) 2007. Caracterización biológica del Parque Nacional Natural El Tuparro (Sector NE), Vichada, Colombia. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt. Bogotá D.C., Colombia.
- Urbano-Bonilla A., J. Zamudio, J.A. Maldonado-Ocampo, J.D. Bogotá-Grégory, G.A. Cortes-Millán (2009) Peces del piedemonte del departamento de Casanare, Colombia. *Biota Colombiana* 10(1-2):149-162.
- Usma S., C. Lasso, L.G. Naranjo, D. Cárdenas, A. Ferrer, A.M. Roldan, S. Restrepo, F. Villa, J.M. Rengifo, C. Suarez, N. Castaño, M.T. Sierra, J. Zamudio, S.M. Sua, L.M. Mesa, M.A. Patiño, A. Ortega-Lara, O. Lasso-Alcalá, M. Beltrán, M.P. Quiceno, K. Gonzales (2009a) Diversidad biológica de la Estrella Fluvial del Río Inírida. Informe técnico presentado al Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, la Corporación para el Desarrollo Sostenible del Norte y Oriente Amazónico y la Organización de Pueblos Indígenas de la Amazonia Colombiana & Asocrigua. 149pp.
- Usma J.S., M. Valderrama, M.D. Escobar, R.E. Ajiaco-Martínez, F. Villa-Navarro, F. Castro, H. Ramírez-Gil, A.I. Sanabria, A. Ortega-Lara, J. Maldonado-Ocampo, J.C. Alonso, C. Cipamocha (2009b) Peces dulceacuícolas migratorios en Colombia. Pp. 103-131. En: J.D. Amaya, L.G. Naranjo (eds.) Plan Nacional de las Especies Migratorias: Diagnóstico e identificación de acciones para la conservación y el manejo sostenible de las especies migratorias de la biodiversidad en Colombia. MAVDT – WWF.
- Winemiller R. (1989a) Patterns of variation in life history among South American fishes in seasonal environments. *Oecologia* 81:225-241.
- Winemiller R. (1989b) Ontogenetic diet shifts and resource partitioning among piscivorous fishes in the venezuelan llanos. *Environ. Bio. Fish.* 26:177-199
- Winemiller R. (1990) Spatial and temporal variation in tropical fish trophic networks. *Ecol. Mongr.* 60(3):331-367.
- Winemiller K.O., C. Marrero, D.C. Taphorn (1996) Perturbaciones causadas por el hombre a las poblaciones de peces de los llanos y del piedemonte andino de Venezuela. *Biollania* 12:13-48.
- Zinck A. (1977) Ríos de Venezuela. Cuadernos Lagoven. Cromotip, Caracas. 62pp.



PECES

O. Lasso-Alcalá.



- a. *Potamorygon orbignyi*. Foto: P. Sánchez-Duarte.
- b. *Semaprochilodus laticeps*. Foto: C. Lasso.
- c. *Nannostomus* sp. Foto: O. Lasso-Alcalá.
- d. *Hoplias macrphthalmus*. Foto: C. Lasso.
- e. *Pygocentrus cariba*. Foto: N. Milani.
- f. *Pseudodoras niger*. Foto: O. Lasso-Alcalá.



O. Lasso-Alcalá.



g



h



i



j



k



l

- g. *Sorubimichthys planiceps*. Foto: A. Barbarino.
- h. *Liposarcus multiradiatus*. Foto: O. Lasso-Alcalá.
- i. *Rhamphichthys apurensis*. Foto: A. Barbarino.
- j. *Pterophyllum altum*. Foto: O. Lasso-Alcalá.
- k. *Rivulus sape*. Foto: D. Taphorn.
- l. *Awaous flavus*. Foto: O. Lasso-Alcalá.



Chironius sp. Foto: F. Nieto.

8. ANFIBIOS Y REPTILES



A. Acosta.

Andrés R. Acosta-Galvis, J. Celsa Señaris, Fernando Rojas-Runjaic, Diego Raúl Riaño-Pinzón

INTRODUCCIÓN

Aproximadamente el 50% de las especies de la herpetofauna del mundo habitan en el Neotrópico (Duellman 1999). Este porcentaje se incrementa continuamente como resultado de las exploraciones en áreas desconocidas y de nuevos estudios taxonómicos. Desde esta perspectiva los países como Colombia y Venezuela están ubicados entre los diez más ricos del planeta en diversidad biótica, habiéndose registrado hasta el momento para la fauna Amphibia unas 750 especies para Colombia y 333 especies para Venezuela, mientras que para reptiles son conocidas 566 y 369 especies respectivamente (Acosta-Galvis 2000, Alarcón 1979, Barrio-Amorós 2004a, 2009, Uetz 2008, La Marca 1997, Péfaur y Rivero 2000).

La cuenca del Orinoco corresponde a uno de los complejos ecorregionales naturales únicos en el mundo, está localizada al norte de Suramérica y geográficamente está compartida por Colombia (30%) y Venezuela (70%). Mientras en Colombia presenta una baja diversidad de herpetofauna con relación al resto del país, en Venezuela, su riqueza representa gran parte de la diversidad de anfibios y reptiles a nivel nacional.

La cuenca del Orinoco abarca un mosaico de regiones con variados ambientes que van desde la divisoria de aguas en la Cordillera Oriental Andina y la Guayana hasta áreas en

las tierras bajas que enmarcan las planicies llaneras (altillanuras y llanuras inundables), afloramientos rocosos, zonas de transición amazónico-orinoquense, sistemas deltaicos anegadizos y selvas piemontanas que poseen características climáticas, topográficas y de vegetación únicas, influyendo sobre la distribución y presencia local de la herpetofauna. Así, desde una perspectiva regional, la relación entre clima y la presencia o ausencia de especies de anfibios y reptiles es estrecha. La cuenca posee un marcado régimen climático, en el cual las especies son estacionales, de ahí su relativa presencia o ausencia en algunas localidades, siendo uno de los aspectos más determinantes en su registro y monitoreo.

De esta manera tenemos que gran parte de la cuenca, especialmente las tierras bajas, en términos climáticos es marcadamente monomodal, parecido a otras regiones adyacentes del norte de Suramérica, como la región Caribe donde existe una temporada seca en la cual los anfibios y algunos reptiles no son conspicuos y otro período lluvioso donde se expresa mayor diversidad (Lynch 2006a). En contraste, en las áreas asociadas a las tierras medias y altas de las cordilleras andinas y el Escudo Guayanés cambia a un particular sistema bimodal que produce mayor humedad y por ende, mayor estabilidad ambiental favoreciendo la presencia de grupos de herpetofauna de mayor complejidad.



J. Rengifo.

Dentro de la relación entre clima - anfibios y reptiles, uno de los factores determinantes está relacionado estrechamente con los ciclos de vida, en particular, con aquellos que requieren ciertos elementos del microhábitat, como la presencia de cuerpos de agua (charcas estacionales), temperatura, disponibilidad de semillas, frutos y presas potenciales, humedad relativa asociada a la cobertura vegetal entre otros, los cuales como recurso no están disponibles de forma constante a lo largo de un ciclo anual. En el caso particular de los anfibios estos exhiben importantes asociaciones entre sus hábitats y modos reproductivos (Crump 1974), mientras que para los reptiles la disponibilidad de recursos alimenticios y microhábitats específicos limitan y moldean su distribución espacio-temporal en la cuenca.

La modificación antropogénica por actividades agropecuarias y el crecimiento demográfico, han agregado en algunos puntos, efectos negativos sobre las especies de anfibios y reptiles, un aspecto que no ha sido valorado hasta hoy. Estudios más profundos podrían evidenciar algunos cambios discretos en los patrones de distribución, disminución de las poblaciones, introducción de especies alóctonas, ex-

presión de patógenos y, en los casos más extremos su extinción.

En este trabajo se resume, de forma preliminar, el conocimiento sobre los anfibios y reptiles de la cuenca del Orinoco, haciendo especial énfasis en la riqueza, endemismo, vacíos de información y áreas de especial importancia para la conservación de su biodiversidad.

SUBREGIONES BIOGEOGRÁFICAS

A partir de los análisis de las distribuciones de los anfibios y reptiles de la cuenca y basados en los registros disponibles, son reconocidas ocho subregiones (Figura 8.1).

AR1 Amazonía

Localizada en la región más suroriental de la cuenca del Orinoco en Colombia, corresponde a formaciones sedimentarias del Cuaternario y relieve ondulado conformado

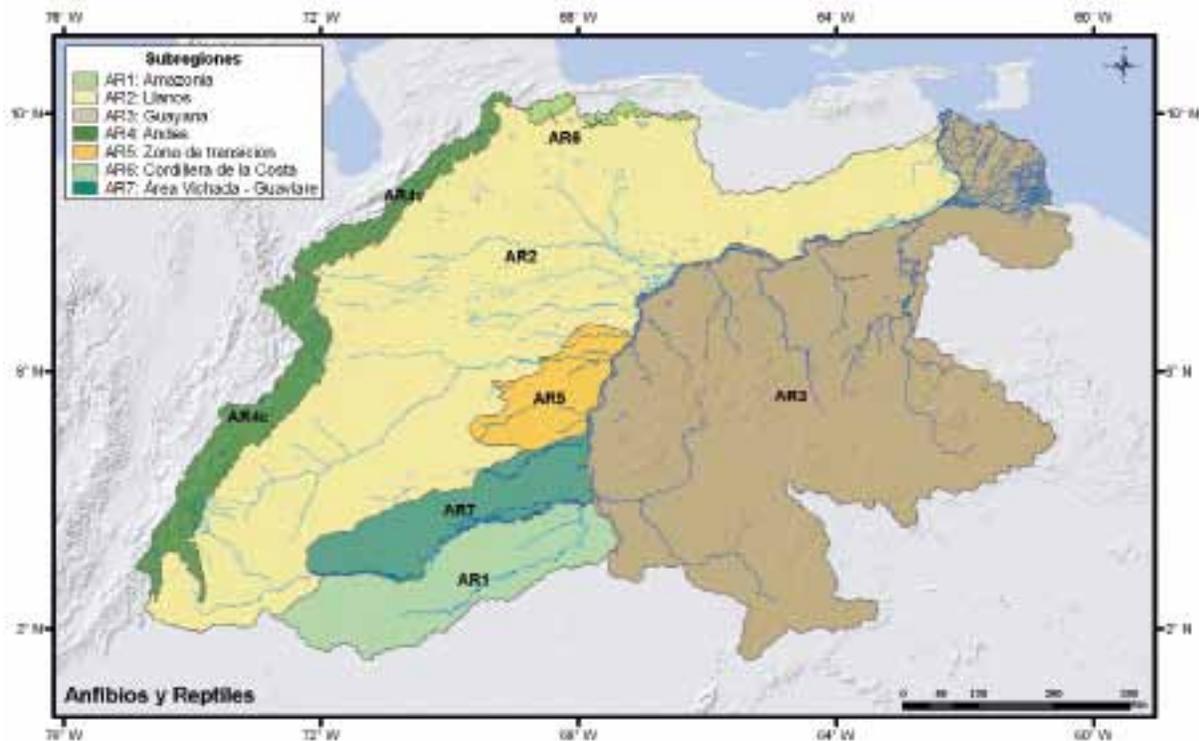


Figura 8.1 Subregiones biogeográficas: anfibios y reptiles.



A. Acosta.

por zonas de transición amazónico-orinoquense, con elevaciones inferiores a los 400 m. Esta zona está surcada por innumerables ríos que conforman la red de afluentes del río Inírida como el río Papuanagua, los caños Nabuquen, Chucuto, Minas, Caparroal, Caño Tigre, entre otros. En su límite norte se encuentran ecotonos con sabanas asociadas a planicies, donde predomina la vegetación arbustiva asociada a árboles de porte pequeño y enclaves de selva húmeda tropical (Hernández *et al.* 1992).

AR2 Llanos

Cubre unos 600.000 km² repartidos por igual entre Colombia y Venezuela, y corresponde al inmenso valle sedimentario de llanuras inundables y altillanuras, formado en el Terciario y Cuaternario, enmarcado entre el Escudo Guayanés, Los Andes, la Cordillera de La Costa y el norte de la Amazonía. Con una elevación entre 20 y 500 m, la formación vegetal dominante es la sabana (medias anuales superiores a los 24 °C), aún cuando existen zonas selváticas y bosques de galería a lo largo de los cursos de agua, morichales, matorrales y sabanas arboladas. Esta región, puede ser dividida en llanos altos, llanos medios y llanos bajos, en virtud de características fisiográficas. Así, los llanos altos son contiguos al piedemonte y se desarrollan bosques siempreverdes alternados con sabanas y chaparrales; los llanos medios, ocupan las franjas de los cursos medios de los ríos asociados y la vegetación está dominada por sabanas estacionales abiertas y arbustivas, además de bosques caducifolios y de galería. Finalmente los llanos bajos soportan inundaciones más o menos prolongadas, que en algunos sitios es permanente, por lo cual su vegetación es de sabana y bosques inundables y/o palmares en los sitios de mayor anegamiento, y de sabanas estacionales y bosques caducifolios en las áreas de mayor elevación.

AR3 Guayana

Abarca unos 360.000 km² que van desde las tierras altas del Escudo Guayanés o Pantepui (por encima de los 1.500 m.s.n.m.), las laderas de los tepuyes (tierras medias entre los 500 y 1500 m.s.n.m.) y las lomas y planicies que corresponden a los relieves de menor altura asociados a ecosistemas de sabana. Las precipitaciones anuales en toda la región superan los 1.800 mm, e incluso se alcanzan los 4.000 mm en el tope de los tepuyes. En las cimas tepuyananas la vegetación está representada por herbazales, arbustales y bosque altotepuyananos característicos, que se destacan por su diversa composición florística y alto endemismo. Por otra parte, en las laderas tepuyananas, zona de transición entre las tierras bajas y las altas, dominan los bosques altos de cobertura media a densa, los cuales poseen una gran bio-

diversidad muy poco conocida. Finalmente en las lomas y planicies residuales guayanesas la vegetación está definida por las pendientes, la litología y la altitud, abarcando un mosaico variado que va desde los bosques caducifolios a bosques húmedos siempreverdes, sabanas llaneras inundables o no, sabanas tipo amazónicas más pobres en nutrientes y morichales, arbustales y matorrales.

AR4 Andes Colombia-Venezuela

Definida por elevaciones superiores a los 500 m.s.n.m. corresponde a las áreas asociadas de la Cordillera Andina Oriental colombo-venezolana (vertiente Oriental de las cordilleras Oriental en Colombia y Cordillera de Mérida en Venezuela) reuniendo un mosaico de ecosistemas que van desde más de 5.000 m.s.n.m. en el Nevado de Cocuy en Colombia y en la Sierra Nevada de Mérida en Venezuela. En esta zona montañosa nacen los innumerables ríos que conforman la red de afluentes de la margen izquierda del río Orinoco, donde los de origen andino son más largos y caudalosos que los originados en la Cordillera de la Costa. A grandes rasgos los ambientes naturales en esta región comprenden los páramos y subpáramos que se desarrollan en el tope de las montañas a partir de los 2.800 m.s.n.m., las vertientes que ocupan entre los 1000 y 2800 m.s.n.m., y el piedemonte entre 500 y 1000 m.s.n.m. Los páramos y subpáramos, con temperaturas entre 2 y 10 °C, poseen una flora con alto grado de endemismo, destacándose los frailejonales, arbustales y bosques achaparrados parameros. Las vertientes representan la zona de transición entre los ambientes parameros y de piedemonte, de relieve empinado y con una vegetación típicamente boscosa muy densa, exuberante y diversa, aún cuando su cobertura no es homogénea a causa de las pendientes, de variaciones en la distribución de la precipitación anual y de los tipos de suelos que han sido sometidos a una alta intervención antrópica.

AR5 Zonas de transición

Abarca parte de las cuencas de los ríos Meta, Tomo, Bitá, Dagua-Mesetas y Tuparro, todos aferentes directos del Orinoco, que corresponde a depósitos peridesérticos con relieves planos y elevaciones inferiores a los 300 m.s.n.m. (Hernández *et al.* 1992). En esta zona existe un importante mosaico de ecotonos de diferentes tipos de sabanas asociadas a planicies, pequeños enclaves de selva húmeda tropical y en una reducida proporción planicies residuales guayanesas, que condiciona una serie de tipos de vegetación, donde predominan las planicies arbustivas, combinadas con bosques caducifolios, sabanas llaneras inundables hacia el norte y sabanas amazónicas.



J. Rengifo.

AR6 Cordillera de la Costa

Corresponde a las vertientes meridionales de la Cordillera de La Costa venezolana, incluyendo las altiplanicies de la Formación Mesa y la Serranía del Interior central. Se desarrollan selvas caducifolias y semicaducifolias en las faldas medias y bajas de las montañas, así como en los grandes valles, cuya vegetación ha sido fuertemente modificada y convertida en pastizales, cultivos anuales, cafetales, zonas urbanas y periurbanas. En esta zona montañosa nacen ríos que conforman la red de afluentes norte del río Orinoco, los cuales son más cortos y menos caudalosos que los originados en la región Andina.

AR7 Área Guaviare-Vichada

Puntualizada por áreas con distribuciones inferiores a los 300 m.s.n.m. que corresponde a las áreas asociadas a colinas bajas disectadas por pequeñas corrientes de agua y planicies. Se localiza al norte de la región de la Amazonía y sur oriente de la altillanura. En esta zona innumerables ríos que conforman la red de afluentes al Orinoco como los ríos Tuparro, Vichada, Mataven y Guaviare, enmarcan un mosaico de ecosistemas influenciado en mayor grado por ambientes amazónicos transicionales donde predominan grandes extensiones de selva húmeda tropical alternado por pequeños enclaves de arbustos y selvas de galería asociadas a las cuencas de los grandes ríos.

ESTADO DEL CONOCIMIENTO

Para el análisis del estado de conocimiento en la cuenca del Orinoco se utilizó el criterio biogeográfico descrito anteriormente. Sin embargo, pese a que los anfibios y reptiles poseen rasgos biológicos únicos que los separan entre sí, el estado de su conocimiento está ligado al esfuerzo de muestreo de los grupos con excepción de algunos casos muy puntuales. Se incluyen en este análisis los tres órdenes de la clase Amphibia: ranas y sapos (*Anura*), salamandras (*Caudata*) y caecilias o culebras ciegas (*Apoda*) y para la clase Reptilia: tortugas (Orden *Testudinata*, Subordenes *Cryptodira* y *Pleurodira*), caimanes y cocodrilos (Orden *Crocodylia*), lagartos (Orden *Squamata*, Suborden *Sauria*), serpientes (Orden *Squamata*, Suborden *Ophidia*) y tatacoas (Orden *Squamata*, Suborden *Amphisbaenia*).

Esfuerzo de muestreo

El grado de conocimiento taxonómico, ecológico y biogeográfico de los anfibios y reptiles de la cuenca del río Orinoco es desigual motivado, fundamentalmente, por la accesibilidad a las diferentes subregiones, el desarrollo eco-

nómico e intereses taxonómicos y biológicos particulares de grupos de trabajo.

En Colombia, los estudios se han orientado esencialmente en la región de piedemonte, áreas adyacentes asociadas a las planicies en la región de Villavicencio, y algunos registros puntuales en el Escudo Guayanés y la región andina. Son desconocidas, en gran parte, las regiones de transición Amazonas-Orinoco, el piedemonte de los departamentos de Arauca y Casanare, las planicies de los departamentos del Vichada y región oriental de Arauca (Stebbins y Hendrickson 1959, Valdivieso y Tamsitt 1963, Cochran y Goin 1970, Ayala 1986, Sánchez *et al.* 1995, Lynch 1997, 2005, 2006b, Cuevas 2007, Lynch y Vargas 2000, Moreno 2006, Piedrahita 2007, Riaño 2009).

En Venezuela, ninguna región se considera muy bien explorada herpetológicamente (Señaris *et al.* 2009a). No obstante, y con base en la curva acumulativa de registros y riqueza de especies, en la última década los esfuerzos de muestreo para la desconocida herpetofauna del delta del Orinoco y las planicies inundables adyacentes han sido sustancias como resultado de estudios de línea base desarrollados en el marco de exploraciones petroleras (Molina *et al.* 2004, Señaris 2004, Señaris y Ayarzagüena 2004).

En un contexto mayor, la inmensa región Guayana venezolana ha tenido diferentes patrones e intensidad de exploración, limitada principalmente a tierras de baja altura y teniendo como vía de acceso principal los ríos navegables hasta los años 80. Recientemente, con la ayuda de helicópteros, las tierras medias y altas. Gorzula y Señaris (1999) resumieron el conocimiento sobre la herpetofauna de la Guayana venezolana hasta esa fecha, sumándose en estos últimos seis años los trabajos generales de Ávila-Pires (2005), McDiarmid y Donnelly (2005) y Señaris *et al.* (2009b).

La región llanera venezolana cuenta con un limitado número de registros de herpetológicos (Staton y Dixon 1977) y los esfuerzos de muestreo han sido modestos, quizás por la gran homogeneidad de su herpetofauna y la ausencia de taxa exclusivos. Las laderas andinas y de la Cordillera de La Costa muestran patrones de exploración particulares, en algunos casos relativamente elevados como en la Cordillera de La Costa y en otros escasos, como en varios sectores de las laderas andinas. No obstante, su actual grado de intervención limita el reconocimiento de su fauna original. En el portal www.simcoz.org.ve se visualizan los registros de la herpetofauna de Venezuela contenidos en los tres museos nacionales más importantes del país.



A. Acosta.

Teniendo en cuenta lo anterior se concluye que para la cuenca del Orinoco, los esfuerzos de muestreo de la herpetofauna se consideran relativamente altos para la pequeña fracción de las laderas de la Cordillera de La Costa venezolana; medios para los llanos colombo-venezolanos y piedemonte de la Cordillera Andina en Colombia y bajos para la extensa región Guayana y piedemonte de la Cordillera andina en Venezuela. El área de la Amazonía tiene esfuerzos de muestreo muy bajos y para las zonas de transición y Guaviare-Vichada prácticamente no existen datos (Figura 8.2).

Nivel de conocimiento

El nivel de conocimiento herpetológico, al menos en términos de patrones de distribución, está ligado a los esfuerzos de muestreo antes mencionados. En este contexto, algunos grupos puntuales poseen información relevante sobre su historia natural, distribución, conservación y amenazas como es el caso de las tortugas y cocodrilos (Medem 1981, Rueda *et al.* 2007). Sin embargo y en general, para los grupos restantes de anfibios y reptiles, sólo han sido estudiados algunos aspectos relacionados con su taxonomía y patrones

de distribución geográfica que en términos generales presentan vacíos de información respecto a su historia natural y conservación. En Venezuela existe una síntesis del estado de conocimiento de los anfibios nacionales (Molina *et al.* 2009) en donde se evidencia el bajo conocimiento que se tiene de la bioecología, abundancia, acervo genético y estado de conservación de la mayoría de especies.

ARI Amazonía

Actualmente sólo se conoce un estudio relativo a los anfibios de la región de Inírida, donde reportan 27 especies de ranas (Lynch y Vargas, 2000) y una evaluación rápida para la Estrella Fluvial del río Inírida donde se registran 31 especies de anfibios y 31 de reptiles (Renjifo *et al.* 2009). Mientras Rueda *et al.* (2007) y Riaño (2009) basados en sus distribuciones y la evaluación de colecciones nacionales de referencia reportan 14 especies de reptiles para esta región -un número muy bajo si evaluamos las características de esta zona, realizadas por otros autores como Duellman (1978) en zonas aledañas-; Renjifo *et al.* (2009) calculan que la riqueza de la herpetofauna de esta región supera las 100 especies.

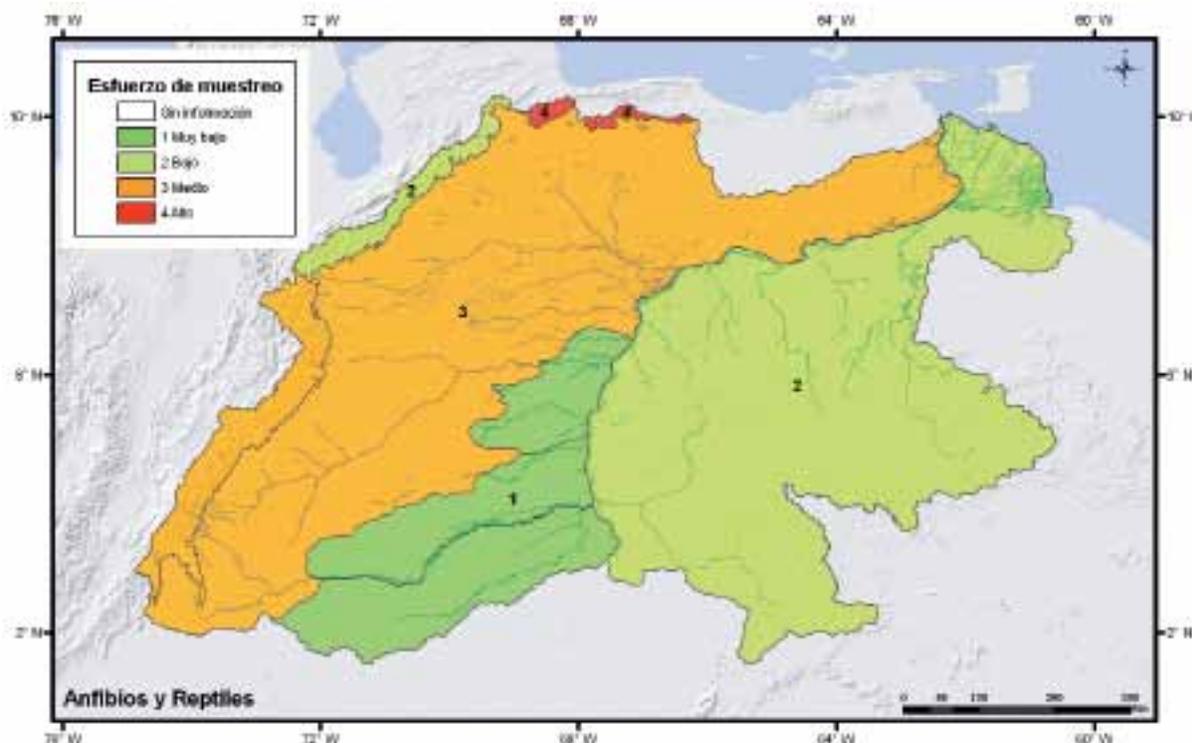


Figura 8.2 Esfuerzo de muestreo: anfibios y reptiles.



J. Rengifo.

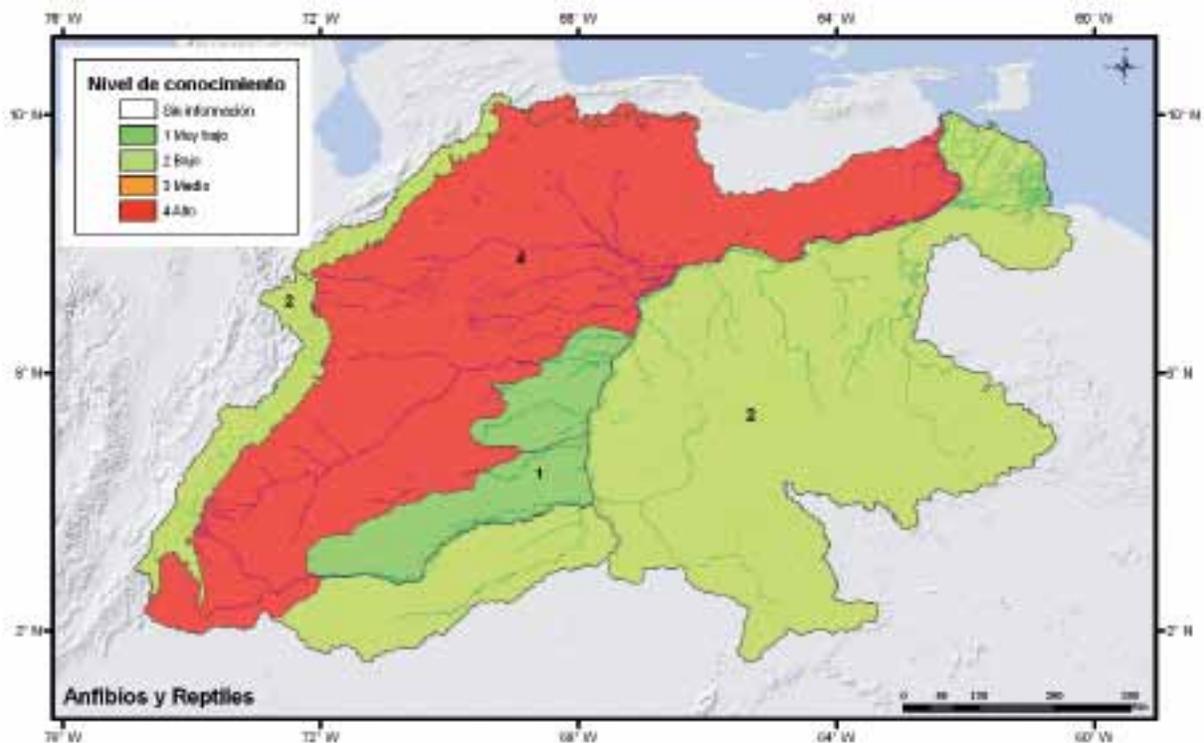


Figura 8.3 Nivel de conocimiento: anfibios y reptiles.

AR2 Llanos

Esta ecorregión es la mejor documentada con registros y publicaciones. En Colombia, la información registrada para el área de influencia de Villavicencio es la más significativa, con aportes sobre la taxonomía y distribución de anfibios (Cochran y Goin 1970, Lynch 2006, Piedrahita 2007), la descripción de nuevas especies de hílidos, y la ampliación de la distribución de algunos leptodactílidos (Pyburn y Fouquette 1971, Trueb y Duellman 1971, Pyburn 1973, Heyer 1978, 1979, 1994, 2005, Kluge 1979, Nieto 1999, Lynch y Suárez-Mayorga 2002), ránidos (Hillis y De Sá 1988, Acosta, 1999), caecilidos (Lynch 1999) y salamandras (Acosta 2007).

De otro lado, los estudios que abarcan los aspectos sobre la historia natural de estas especies son muy restrictos: Castellanos (2002) y Albarán (2008) desarrollaron estudios sobre las características acústicas de las ranas; Zorro (2007) y Svenson (2008) abordaron las temáticas de uso del hábitat y los efectos de la modificación de los ecosistemas, en cultivos de palma de las áreas de planicie aledañas al piedemonte.

En los Llanos venezolanos, la literatura publicada de anfibios es relativamente escasa, a pesar que se supone un nivel de conocimiento relativamente alto, derivado de la gran homogeneidad –baja riqueza relativa y ausencia de elementos endémicos– de las comunidades a lo largo de toda la región. Síntesis actualizadas y muy representativas de la herpetofauna de los llanos venezolanos son las de Barrio-Amorós (2004b) y Tarano (en prensa).

En lo referente a los reptiles de los Llanos colombianos Sánchez *et al.* (1995) y Riaño (2009) registran 121 especies, las cuales han sido referenciadas en la región de Villavicencio por diversos autores, para los grupos de saurios, tortugas y cocodrilos (Werner 1889, Burt y Burt 1931, Burger 1952, Medem 1954, 1968, 1981, Duellman 1958, Tamsitt y Valdivieso 1963, Valdivieso y Tamsitt 1963 Alarcón–Pardo 1969, Kluge 1969, Vanzolini y Willians 1970, Willians 1982, Ayala 1986, Lamar 1987, Ávila-Pires 1995, Castaño-Mora 1997, 2002, Rueda-Almonacid *et al.* 2007), serpientes (Niceforo-María 1942, Dunn 1944a, b, c, d e, Peters 1960, Roze 1966, 1996, Rossman 1976, Dixon 1983a,b,1989, Michaud y Dixon 1989, Dixon *et al.* 1993, Henderson 1997, Silva 1994,



A. Acosta.

Ernest *et al.* 2000, Bailey y Thomas 2007) y anfibios, en conjunto estos dos grupos carecen de información debido a la dificultad de su colecta. Para Venezuela, además de algunos de los trabajos antes mencionados por su carácter de revisiones generales, merece especial atención la síntesis de Barrio-Amorós (2004).

AR3 Guayana

Para Colombia, no existen estudios sobre los anfibios en esta región asociado probablemente a la baja representatividad geográfica de esta área en Colombia. Para Venezuela, los trabajos de Gorzula y Señaris (1999), McDiarmid y Donnelly (2005), Señaris y MacCulloch (2005), Señaris y Rivas (2006, 2008), McCulloch *et al.* (2007), Barrio-Amorós y Brewer-Carías (2008) y Señaris *et al.* (2009b, c) sintetizan buena parte del conocimiento de anfibios y reptiles de la región. Sin embargo y a pesar de los intensos esfuerzos de muestreo realizados en la última década, el grado de conocimiento es comparativamente bajo, teniendo en cuenta la extensión y complejidad del territorio, además de la gran diversidad y endemismo de esta región.

AR4 Andes Colombia-Venezuela

En relación a los Andes colombianos, el piedemonte circunscrito al sector de Villavicencio es una de las áreas mejor documentadas. Para anfibios Stebbins y Hendrickson (1959) realizaron los primeros registros para Bellavista; Cochran y Goin (1970), registran 33 especies de anuros en Villavicencio y Lynch (2006) consolida la información de las áreas circundantes del piedemonte de Villavicencio. Estudios aislados, relacionados con la taxonomía particular de los grupos, amplían esta información (Silverstone 1976, Kluge 1979, Pyburn y Lynch 1981, Heyer 1994, Lynch 1994a, b, 1999, Morales 1994, Acosta 1999, 2007, Lynch y Suarez-Mayorga 2001). El efecto de los sistemas productivos sobre la diversidad de anfibios, únicamente ha sido desarrollado por Cáceres y Urbina (2009), al igual que sólo se ha realizado la evaluación del nicho trófico de un ensamblaje de anuros (Páez 2007).

Para las partes medias y altas andinas se tienen estudios sobre la definición taxonómica de sus especies. En Colombia se restringe a la descripción de nuevas especies en algunas localidades dispersas de los departamentos de Meta, Cundinamarca y Boyacá (Rivero 1963, Cochran y Goin 1970, Lynch y Duellman 1973, Kaplan 1991, 1994, Lynch 1994b, Ruiz y Lynch 1991, 1998, Osorno Ardila y Ruiz 2001), mientras que para los departamentos de Casanare y Arauca no hay estudios. La vertiente oriental de los Andes venezolanos ha sido poco estudiada y sólo cuenta con algunas co-

lectas y registros puntuales (Péfaur y Díaz de Pascual 1987, Barrio-Amorós y Molina 2010).

En cuanto al conocimiento de los reptiles en la ecorregión Andes de Colombia (AR4), existen pocos trabajos para las zonas medias y altas y casi todos los aportes al conocimiento de los grupos están relacionados con el área de Villavicencio. En Venezuela, La Marca y Soriano (2004) resumen la riqueza de reptiles de los Andes venezolanos.

AR5 Zonas de transición

Su estado de conocimiento está parcialmente inventariado y carece de un esfuerzo de muestreo a nivel espacio temporal. Se reconocen dos áreas de estudio a nivel de la herpetofauna, uno en la Reserva Natural Bojonawi en Puerto Carreño (Vichada) en donde se conocen 22 especies de anfibios (Cuevas 2007) y otro en el Parque Nacional Natural El Tuparro, donde se registran 78 especies de reptiles (Dixon y Michaud 1992, Medem 1981, Rueda *et al.* 2007).

AR6 Cordillera de la Costa

Una buena síntesis de los anfibios y reptiles de las laderas sureñas de la Cordillera de La Costa – cuenca del Orinoco – está descrita en Lotzkatz (2007).

AR7 Área Guaviare-Vichada

Por el difícil acceso a sus localidades es una de las más desconocidas de la cuenca del Orinoco y carece de estudios sistematizados. Los pocos registros de esta región son casuales, por lo que se conocen contados ejemplares de anfibios y reptiles en colecciones colombianas.

La figura 8.3 ilustra, en general, el nivel de conocimiento que se tiene de la herpetofauna en las diferentes regiones de la cuenca del Orinoco.

Vacíos de información

Para la cuenca del Orinoco los vacíos de información están asociados a las zonas de menor acceso, en especial hacia las ecoregiones Amazonía (AR1), área Guaviare-Meta (AR7), área de transición (AR5) y Guayana (AR3), donde la representatividad de los registros es baja y la prospección de estas áreas en el futuro podrían arrojar un importante número de especies. Cabe resaltar que algunas áreas al interior de las subregiones con un conocimiento moderado son aún desconocidas, como la región andina de los departamentos de Arauca y Casanare en Colombia (AR4). Factores como la dificultad de acceso, orden público y costos de investigación han limitado el desarrollo de las investigaciones. Adicionalmente si comparamos el grado de conocimiento de



J. Rengifo.

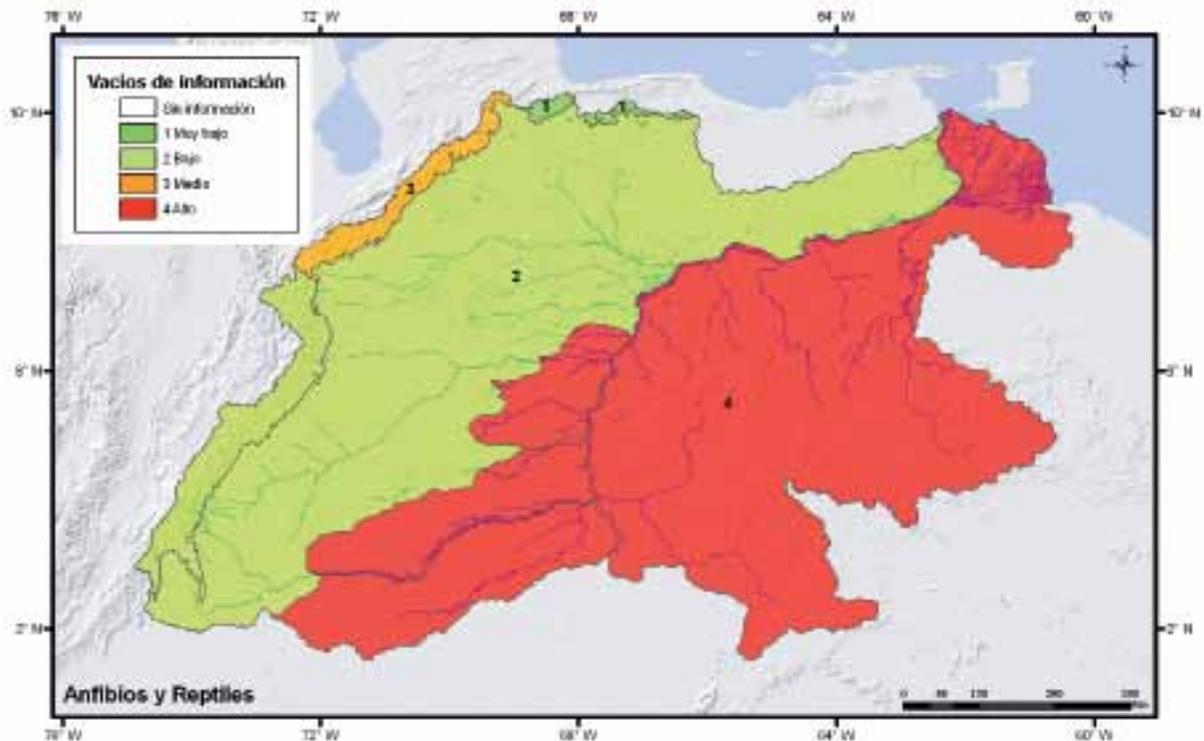


Figura 8.4 Vacíos de conocimiento: anfibios y reptiles.

los grupos herpetofauna (Apoda en anfibios, serpientes y lagartos en Reptilia) poseen una baja representatividad en casi todas las localidades, así, futuras orientaciones en estos grupos probablemente incrementarán sus distribuciones y registros en algunas regiones (Figura 8.4).

BIODIVERSIDAD

Riqueza de especies

En la cuenca del Orinoco se han registrado 266 especies de anfibios y 290 de reptiles (Anexos 8 y 9). La Clase Amphibia está representada principalmente por el Orden Anura con 256 especies, con contribuciones menores del orden Gymnophiona o Apoda (7 sp.) y el orden Caudata (3 sp.). En los anuros, agrupados en 15 familias, dominan los hílidos (75 sp.), seguidos por los estrabomántidos (37 sp.), aromobátidos (Dendrobatoidea) (31 spp), leptodactílidos y centrolénidos (22 sp. cada uno), bufónidos (19 sp.), hemifráctidos (16 sp.) frente a grupos menos representados

como microhílidos (11 sp.), leiupéridos (7 sp.), dendrobátidos (Dendrobatoidea) (6 sp.), pípidos (3 sp.), y eleuterodactílidos, ceratófridos y ránidos (2 sp. cada uno, una especie introducida de eleuterodactílido y otra de ránido) (Figura 8.5). Sólo la recién creada familia Ceuthomantidae posee un representante en la cuenca del Orinoco. El orden Caudata está presente con tres salamandras del género *Bolitoglossa*, mientras que las cecilias (orden Gymnophiona) corresponden a miembros de las familias Caecilidae (6 sp.) y Rhinatrematidae (1 sp.).

En términos biogeográficos la región Guayana (AR3) presenta la mayor riqueza de especies de anfibios gracias a la presencia de los tepuyes y por lo tanto de un gradiente altitudinal que le confieren mayor complejidad biótica. En cuanto a la diversidad de anfibios representados en las restantes ecoregiones los valores son comparativamente bajos, pero no reflejan la diversidad real de estas áreas debido a que no existen inventarios exhaustivos tal como puede observarse en las ecorregiones de la Amazonia (AR1), zonas de transición (AR5) y Guaviare (AR7) (Figura 8.6, Tabla 8.1).



A. Acosta.

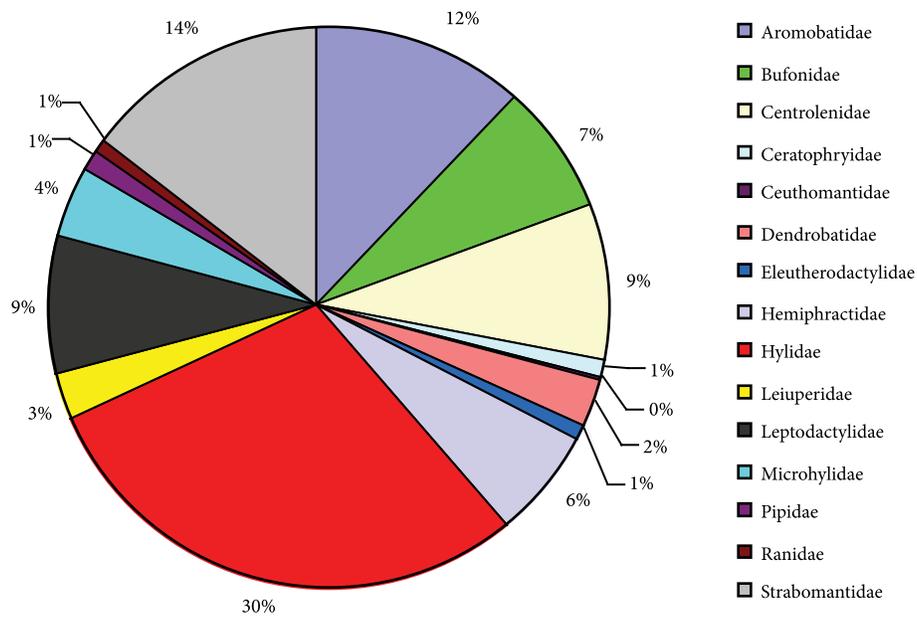


Figura 8.5 Distribución porcentual de la diversidad de las familias de anfibios en la cuenca del Orinoco.

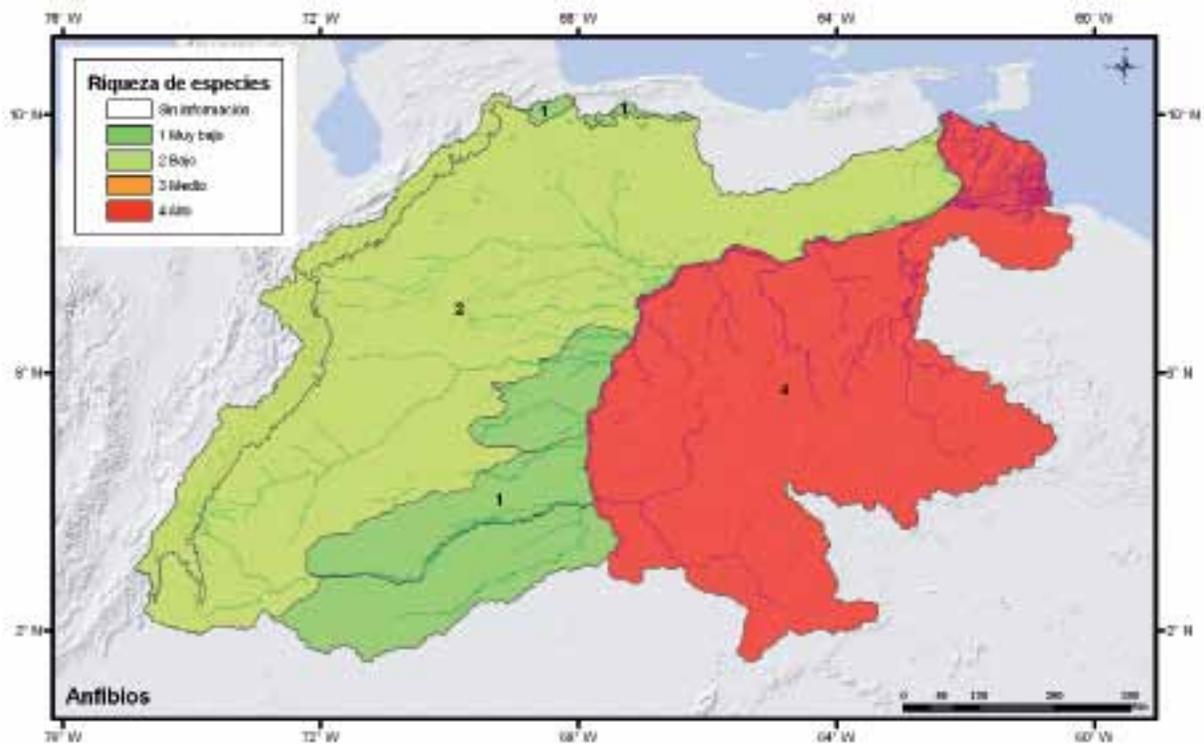


Figura 8.6 Riqueza de especies: anfibios.



ANFIBIOS Y REPTILES

J. Rengifo.

Tabla 8.1 Riqueza de familias, géneros y especies de anfibios distribuidos en las principales subregiones de la cuenca del Orinoco.

Orden	Fam.	Gén.	Amazonia (AR1)	Llanos (AR2)	Guayana (AR3)	Andina Colombia (AR4 c)	Andina Venezuela (AR4 v)	Zona de transición (AR5)	Cordillera Costa (AR6)	Guaviare-Meta (AR7)
Anura	15	61	10	50	176	83	50	25	31	26
Caudata	1	1	1	0	0	2	2	0	0	0
Gymnophiona	2	7	0	3	5	2	1	0	0	0
Total General	18	69	11	53	181	87	53	25	31	26

Si observamos el comportamiento de los registros de anfibios en el gradiente altitudinal, tenemos que la mayor diversidad en la cuenca se concentra en las tierras bajas, en especial en las regiones húmedas de la cuenca, siendo esta diversidad alta hasta las localidades asociadas a los bosques subandinos y las tierras medias del Escudo Guayanés (Figura 8.7).

En cuanto a los reptiles de la cuenca del Orinoco están representados por cuatro cocodrilidos (familias Alligatoridae con tres especies y Crocodylidae con una); 16 especies de tortugas dulceacuícolas; cinco especies de anfisbénidos; 77 especies de lagartijas y 167 especies de serpientes. En las tortugas dominan las familias Chelidae y Podocnemididae con 6 y 5 especies respectivamente, seguidas por Testudini-

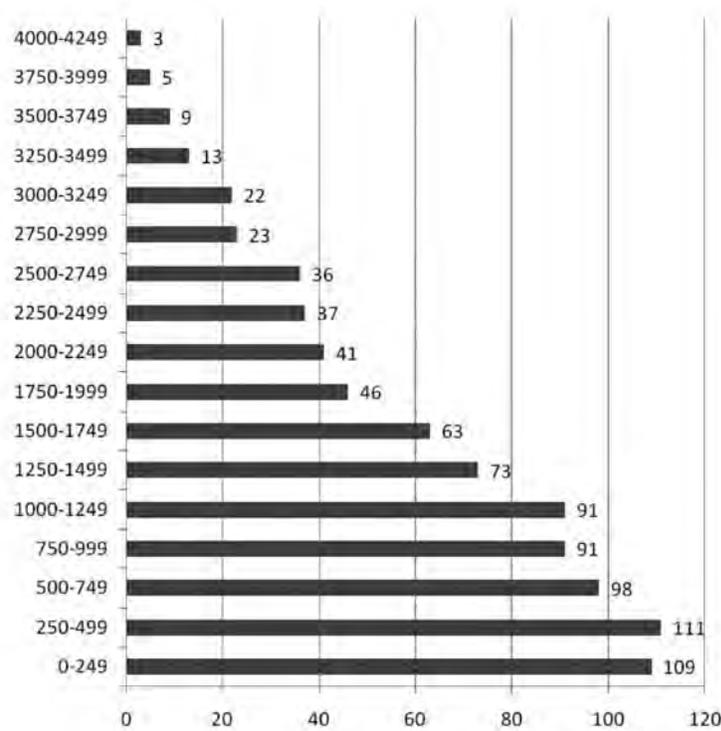


Figura 8.7 Diversidad de anfibios en el gradiente altitudinal en la cuenca del Orinoco. En el eje “X” número de especies y en el eje “Y” altitud sobre el nivel del mar.



A. Acosta.

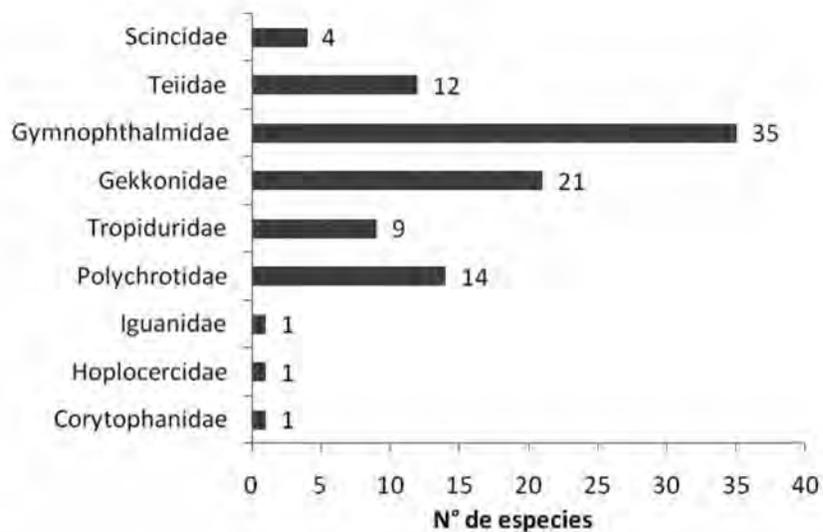


Figura 8.8 Riqueza específica de las familias del suborden Sauria para la cuenca del Orinoco.

dae y Geomydidae con dos especies cada una, y Kinosternidae con un representante. Los saurios (lagartijas) comprenden nueve familias de las cuales los gimnóftalmidos, gekónidos y policrotídeos, representan el 73% de las espe-

cies (Figura 8.8). Por otra parte, entre las serpientes, de las nueve familias, los colúbridos dominan ampliamente con 116 especies, seguidos por las serpientes venenosas de las familias Viperidae (12 sp.) y Elapidae (17 sp.) (Figura 8.9).

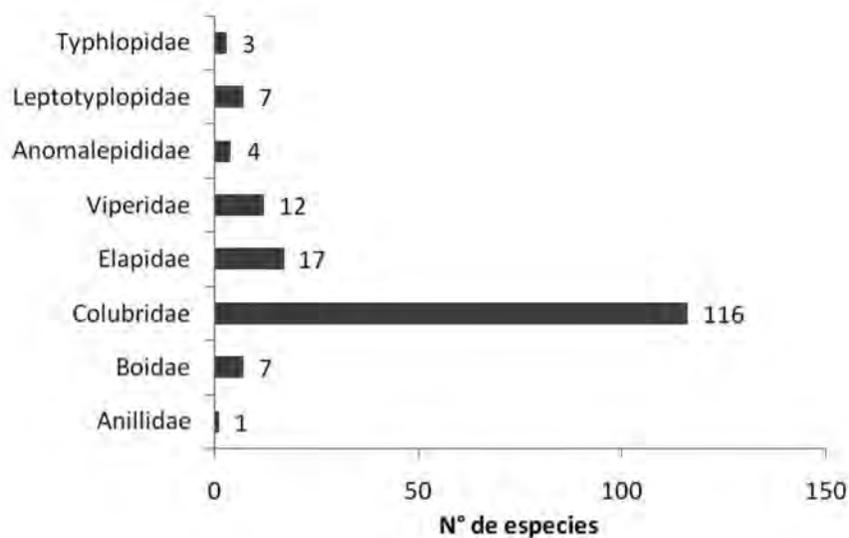


Figura 8.9 Riqueza específica de las familias del suborden Serpentes para la cuenca del Orinoco.



ANFIBIOS Y REPTILES

J. Rengifo.

En términos biogeográficos dos regiones - Guayana (AR3) con 196 especies y Llanos (AR2) con 135 especies - poseen la mayor riqueza. En los Andes (AR4) este grupo presenta una riqueza media en el sector de Colombia donde se registran 105 y una riqueza baja para Venezuela con 84 especies.

Al igual que la diversidad de anfibios, se requiere de un mayor esfuerzo en los inventarios en las regiones de la Amazonia (AR1) y Vichada-Guaviare (AR7) donde la información es baja y muy baja en la zona de transición (AR5) de acuerdo a las categorías establecidas (Figura 8.10, Tabla 8.2).

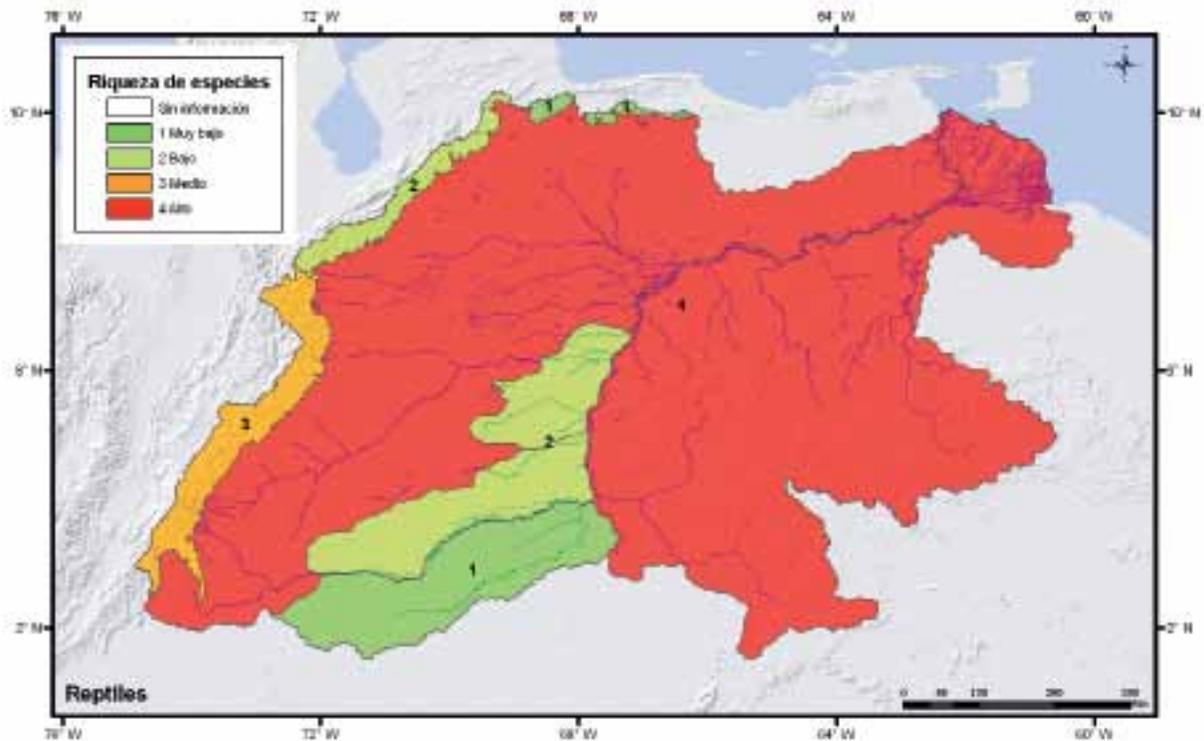


Figura 8.10 Riqueza de especies: reptiles.

Tabla 8.2 Riqueza de familias, géneros y especies de la fauna de reptiles distribuidos en las principales subregiones de la cuenca del Orinoco.

Orden	Fam.	Gén.	Amazonia (AR1)	Llanos (AR2)	Guayana (AR3)	Andina Colombia (AR4 c)	Andina Venezuela (AR4 v)	Zona de transición (AR5)	Cordillera Costa (AR6)	Guaviare-Meta (AR7)
Testudines	3	9	1	9	15	2	3	7	0	9
Crocodylia	2	3	2	4	4	1	2	4	0	3
Squamata (Sauria)	9	37	7	35	65	30	26	20	0	17
Squamata (Serpientes)	8	59	4	98	107	69	50	39	0	27
Squamata (Amphisbaenia)	1	2	0	2	5	3	2	2	1	1
Total General	23	110	14	148	196	105	83	72	1	57



A. Acosta.

En lo que concierne a la distribución altitudinal, la mayor diversidad de reptiles en la cuenca se localiza en las tierras bajas, donde la mayor cantidad de registros se concentran por debajo de los 750 m.s.n.m., en el cual las especies de

reptiles poseen amplios patrones de distribución; mientras que para las tierras altas, bosques altoandinos hasta los páramos, el número de especies decrece de manera significativa haciendo su distribución más restringida (Figura 8.11).

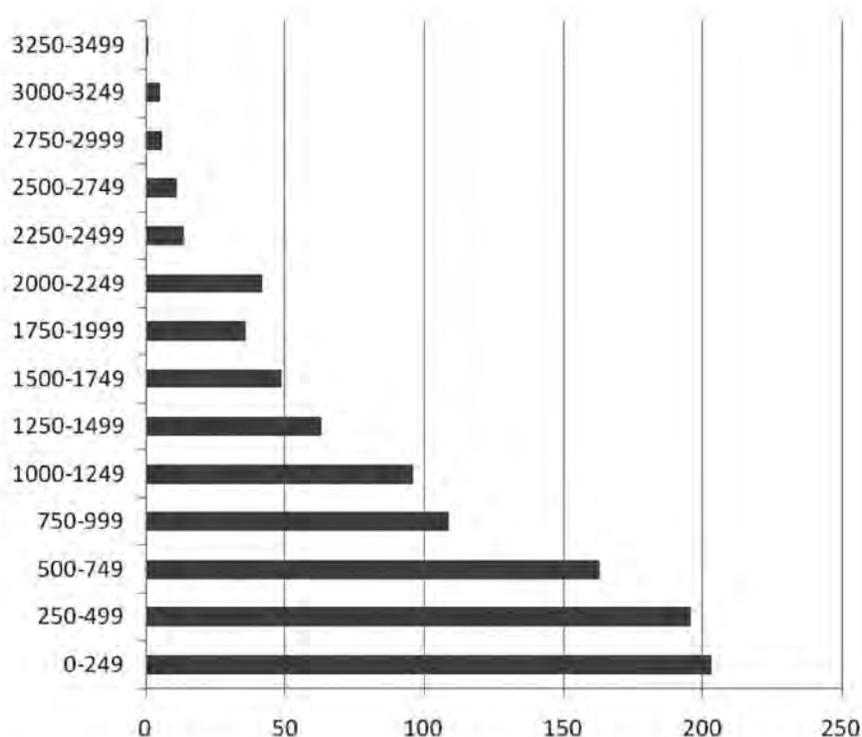


Figura 8.11 Diversidad de reptiles en el gradiente altitudinal en la cuenca del Orinoco. En el eje “X” el número de especies y en el eje “Y” la altitud en metros.

Endemismos

En la cuenca del Orinoco venezolana, son endémicas el 39% del total de las especies de anfibios y el 20,6% de los reptiles. Están concentradas principalmente en las tierras de mayor elevación de la Guayana. En el Pantepui se ha encontrado que de las especies registradas el 80-90% de los anfibios y el 40-50% de los reptiles son endémicos (BioHabitat 2008). El grado de endemismo de la fauna de anfibios es alto en las subregiones de la Guayana y de los Andes (Figura 8.12), destacándose una sola especie de rana endémica para el delta del Orinoco y la ausencia de elementos exclusivos en las planicies llaneras. Los anfibios endémicos están asociados a los ecosistemas montañosos, ya que se encuentran concentrados en los macizos tepuyanos de la Guayana venezolana por encima de los 1.500 m.s.n.m., en la vertiente

llanera del piedemonte andino y, en mucho menor grado, en la vertiente sur de la Cordillera de La Costa al norte del país.

Al igual que para la clase Amphibia, la región Guayana reúne la mayor riqueza de reptiles, con 177 especies (78% del total), seguida por la región andina (Figura 8.13). Por otra parte, en la cuenca del Orinoco en Colombia el 14% de los anfibios y el 7.2% de los reptiles son endémicos en el cual la región andina y el piedemonte concentran esta diversidad. Las regiones Guayana y Andina agrupan el 87% de los endemismos de reptiles de la Orinoquía venezolana, circunscritos en su mayoría a las tierras de mayor altura. Una especie de morrona (*Amphibaena gracilis*), es exclusiva del Delta y áreas inundables de la cuenca media del



ANFIBIOS Y REPTILES

J. Rengifo.

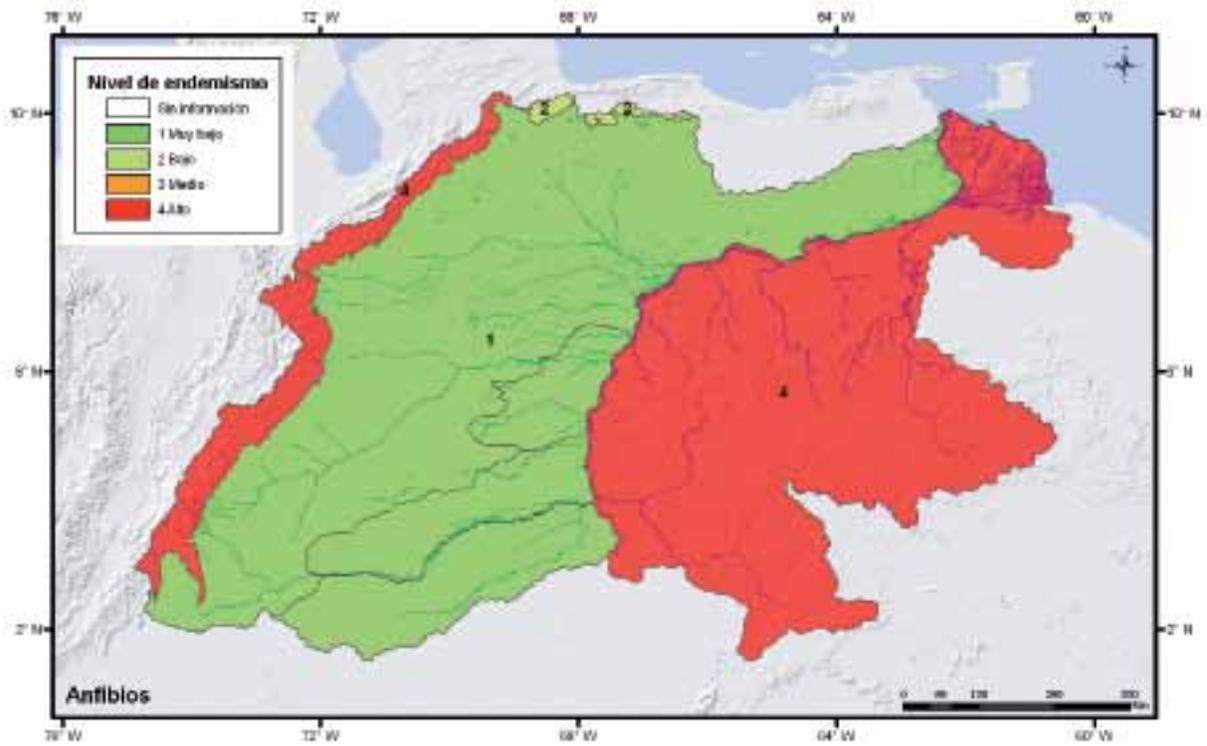


Figura 8.12 Endemismos: anfibios.

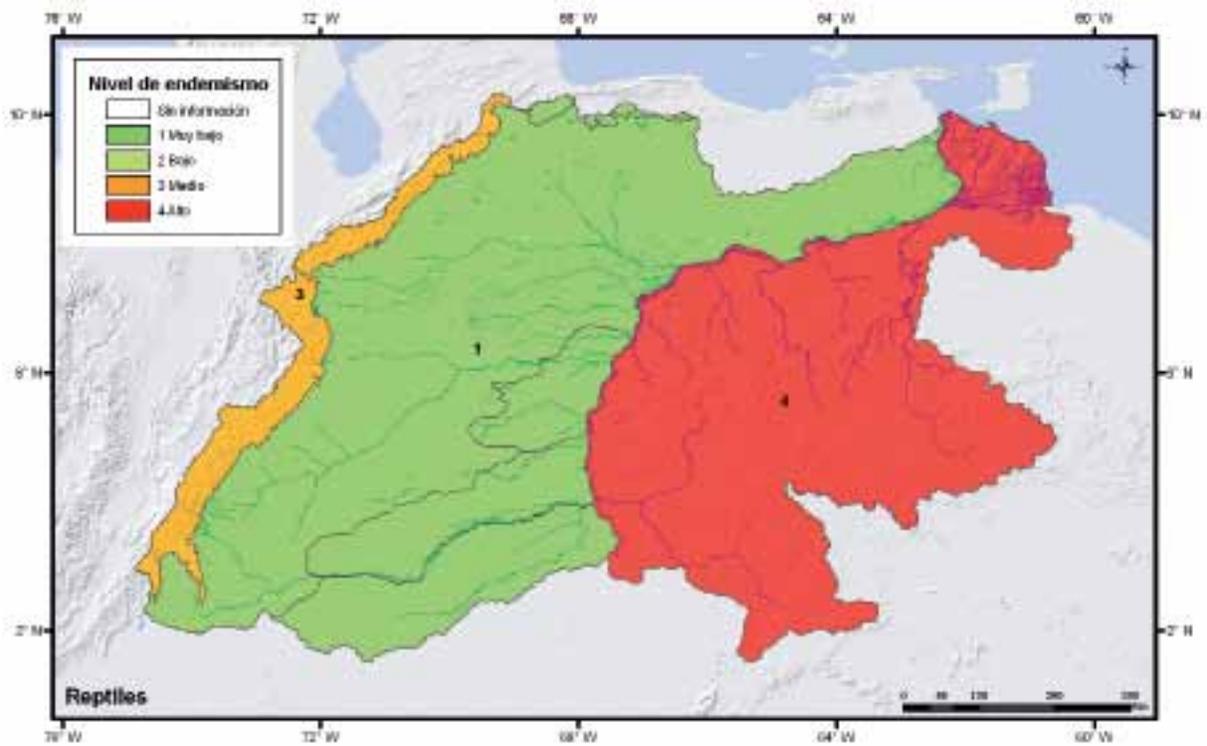


Figura 8.13 Endemismos: reptiles.



A. Acosta.

Orinoco, y otras dos serpientes, *Crotalus pifanorum* y *Crotalus vegrandis*, sólo se encuentran en los Estados Guárico y Monagas -Anzoátegui, respectivamente. Entre tanto, para Colombia varias especies exclusivas a la región piemontana en el área de Villavicencio corresponden a las serpientes *Atractus punctiventris*, *Liotyphlops anops*, *Micrurus medemi*, *Synophis lassallei* y *Umbrivaga pyburni*. Finalmente dos especies asociadas a las zonas de transición en la región del Vichada *Micrurus renjifo* y *Sibonomorphus mikanii* conocidas únicamente en la localidad típica.

Especies amenazadas

A partir de los criterios relativos a las categorías de amenaza, se identificaron las especies y áreas en la cuenca Orinoco con mayor vulnerabilidad. Se utilizó la propuesta de la IUCN Red List (2010), los Libros Rojos de Colombia para anfibios (Rueda *et al.* 2004) y reptiles (Castaño-Mora 2002) y el Libro Rojo de la fauna de Venezuela (Rodríguez y Rojas-Suárez 2008). Los grados de amenaza para la diversidad de anfibios se resumen en la tabla 8.4.

Tabla 8.4 Grado de amenaza de los anfibios en la cuenca del Orinoco. CO=Libros rojos de Colombia, VN= Libro rojo de Venezuela, CR= En Peligro Crítico, EN= En Peligro, VU= Vulnerable, NT=Casi Amenazada, LC= Preocupación Menor, DD= Datos Deficientes, SE= Sin Evaluar.

Categoría	CO (2004)	VN (2008)	IUCN (2010)
CR	2	2	9
EN	2	1	7
VU	2	9	28
NT	0	24	4
LC	0	0	153
DD	0	44	54
SE	0	0	11
Total	6	80	266

Peligro crítico (CR)

Para la cuenca se tienen nueve especies de anfibios del orden Anura bajo esta categoría de amenaza, distribuidas principalmente en la Cordillera Andina (AR4) de Colom-

bia (AR4c) y Venezuela (AR4v); siendo sus distribuciones asociadas en gran medida a las tierras medias (Tabla 8.5).

Tabla 8.5 Anfibios En Peligro Crítico (CR) para cada una de las regiones de la cuenca del Orinoco.

FAMILIA	ESPECIE	AR1	AR2	AR3	AR4 c	AR4 v	AR5	AR6	AR7
AROMOBATIDAE	<i>Allobates juanii</i> (Morales, 1994)				1				
	<i>Mannophryne cordilleriana</i> La Marca 1995 "1994"					1			
BUFONIDAE	<i>Atelopus chrysocorallus</i> La Marca, 1996					1			
	<i>Atelopus guitarraensis</i> Osorno, Ardila y Ruiz, 2001				1				
	<i>Atelopus mandingues</i> Osorno, Ardila y Ruiz, 2001				1				
	<i>Atelopus minutulus</i> Ruiz, Hernández y Ardila, 1988				1				



ANFIBIOS Y REPTILES

J. Rengifo.

FAMILIA	ESPECIE	AR1	AR2	AR3	AR4 c	AR4 v	AR5	AR6	AR7
BUFONIDAE	<i>Atelopus pedimarmoratus</i> Rivero, 1963				1				
HEMIPHRACTIDAE	<i>Cryptobatrachus nicefori</i> Cochran y Goin, 1970				1				
DENDROBATIDAE	<i>Minyobates steyermarki</i> (Rivero, 1971)			1					
Total		0	0	1	6	2	0	0	0

En peligro (EN)

Bajo esta categoría de amenaza se registraron para la cuenca siete especies de anfibios anuros de dos familias, distribuidas en la Cordillera de los Andes (AR4 cv) y en la

Cordillera de La Costa en Venezuela (AR6); y al igual que las especies críticamente amenazadas sus patrones de distribución geográfica se asocian a las tierras de media y baja altitud (Tabla 8.6).

Tabla 8.6 Anfibios En Peligro (EN) para cada una de las regiones de la cuenca del Orinoco.

FAMILIA	ESPECIE	AR1	AR2	AR3	AR4 c	AR4 v	AR5	AR6	AR7
AROMOBATIDAE	<i>Allobates ranoides</i> (Boulenger, 1918)				1				
	<i>Aromobates orostoma</i> (Rivero, 1978 “1976”)					1			
	<i>Aromobates saltuensis</i> (Rivero, 1978)				1				
	<i>Mannophryne collaris</i> (Boulenger, 1912)					1		1	
	<i>Mannophryne yustizi</i> (La Marca, 1989)					1			
CENTROLENIDAE	<i>Centrolene petrophilum</i> Ruiz y Lynch, 1991				1				
	<i>Hyalinobatrachium esmeralda</i> Ruiz y Lynch, 1998				1				
Total		0	0	0	4	3	0	1	0

Vulnerable (VU)

Se reportan 28 especies representadas por dos órdenes Anura y Caudata y distribuidas en siete familias, las cuales abarcan distribuciones asociadas a los bosques nublados y

tierras altas de la Guayana (AR 3), Cordillera Andina (AR4 cv) y en la Cordillera de La Costa en Venezuela (AR6) (Tabla 8.7).

Tabla 8.7 Anfibios Vulnerables (VU) para cada una de las regiones de la cuenca del Orinoco.

FAMILIA	ESPECIE	AR1	AR2	AR3	AR4 c	AR4 v	AR5	AR6	AR7
AROMOBATIDAE	<i>Allobates humilis</i> Rivero, (1980 “1978”)					1			
	<i>Anomaloglossus breweri</i> (Barrio-Amorós, 2006)			1					
	<i>Anomaloglossus murisipanensis</i> (La Marca, 1997 “1996”)			1					
BUFONIDAE	<i>Metaphryniscus sosae</i> Señaris, Ayarzagüena y Gorzula, 1994			1					
	<i>Oreophrynella cryptica</i> Señaris, 1995			1					



A. Acosta.

FAMILIA	ESPECIE	AR1	AR2	AR3	AR4 c	AR4 v	AR5	AR6	AR7
BUFONIDAE	<i>Oreophrynella huberi</i> Diego-Aranzay y Gorzula, 1990 "1987"			1					
	<i>Oreophrynella macconnelli</i> Boulenger, 1900			1					
	<i>Oreophrynella nigra</i> Señaris, Ayarzagüena y Gorzula, 1994			1					
	<i>Oreophrynella quelchii</i> (Boulenger, 1895)			1					
	<i>Oreophrynella vasquezi</i> Señaris, Ayarzagüena y Gorzula, 1994			1					
CENTROLENIDAE	<i>Centrolene buckleyi</i> (Boulenger, 1882)				1				
	<i>Centrolene geckoideum</i> Jiménez de la Espada, 1872				1				
	<i>Cochranella riveroi</i> (Ayarzagüena, 1992)			1					
	<i>Vitreorana antisthenesi</i> (Goin, 1963)							1	
	<i>Celsiella revocata</i> (Rivero, 1985)							1	
HEMIPHRACTIDAE	<i>Stefania riveroi</i> Señaris, Ayarzagüena y Gorzula, 1997 "1996"			1					
	<i>Stefania schuberti</i> Señaris, Ayarzagüena y Gorzula, 1997 "1996"			1					
HYLIDAE	<i>Dendropsophus stingi</i> (Kaplan, 1994)				1				
	<i>Hyloscirtus platydactylus</i> (Boulenger, 1905)				1	1			
	<i>Tepuihyla rimarum</i> (Ayarzagüena, Señaris y Gorzula, 1993 "1992")			1					
STRABOMANTIDAE	<i>Pristimantis boconoensis</i> (Rivero et Mayorga, 1973)					1			
	<i>Pristimantis affinis</i> (Werner, 1899)				1				
	<i>Ceuthomantis aracamuni</i> (Barrio-Amorós et Molina, 2006)			1					
	<i>Pristimantis douglasi</i> (Lynch, 1996)				1				
	<i>Pristimantis frater</i> (Werner, 1899)				1				
	<i>Pristimantis marahuaka</i> (Fuentes y Barrio-Amorós, 2004)			1					
	<i>Strabomantis ingeri</i> (Cochran y Goin, 1961)				1				
PLETHODONTIDAE	<i>Bolitoglossa guaramacalensis</i> Schargel, García-Pérez y Smith, 2002					1			
Total		0	0	15	8	4	0	2	0

Casi Amenazado (NT)

Se registraron cuatro especies en esta categoría de amenaza, distribuidas en tres familias, asociadas a las tierras altas de la Guayana (AR3) y Cordillera Andina (AR4) (Tabla 8.8).

La información de las especies mencionadas, de las categorías de mayor amenaza (CR, EN, VU y NT), indica que las áreas con un mayor número de especies amenazadas son las regiones de la Guayana (AR3) y de los Andes colombianos (AR4c), mientras los Andes venezolanos (AR4v) son

considerados en un nivel medio de amenaza. Las demás subregiones presentan un número de especies amenazadas muy bajo (Figura 8.14). Sin embargo, es importante tener en cuenta que las especies de anfibios clasificadas en la categoría de preocupación menor (LC) no fueron analizadas por incluir aquellas especies con amplia distribución. En la cuenca se registran 153 especies en la categoría de amenaza de menor preocupación, entre tanto, 11 especies de reciente descripción o reevaluación taxonómica no están evaluadas y 54 especies están categorizadas con Datos Deficientes



ANFIBIOS Y REPTILES

J. Rengifo.

Tabla 8.8 Anfibios Casi Amenazados (NT) para cada una de las regiones de la cuenca del Orinoco.

FAMILIA	ESPECIE	AR1	AR2	AR3	AR4 c	AR4 v	AR5	AR6	AR7
HEMIPHRACTIDAE	<i>Stefania satelles</i> Señaris, Ayarzagüena y Gorzula, 1997 "1996"			1					
HYLIDAE	<i>Hyloscirtus jahni</i> (Rivero, 1961)					1			
STRABOMANTIDAE	<i>Pristimantis anolirex</i> (Lynch, 1983)				1				
	<i>Pristimantis savagei</i> (Pyburn y Lynch, 1981)				1				
Total		0	0	1	2	1	0	0	0

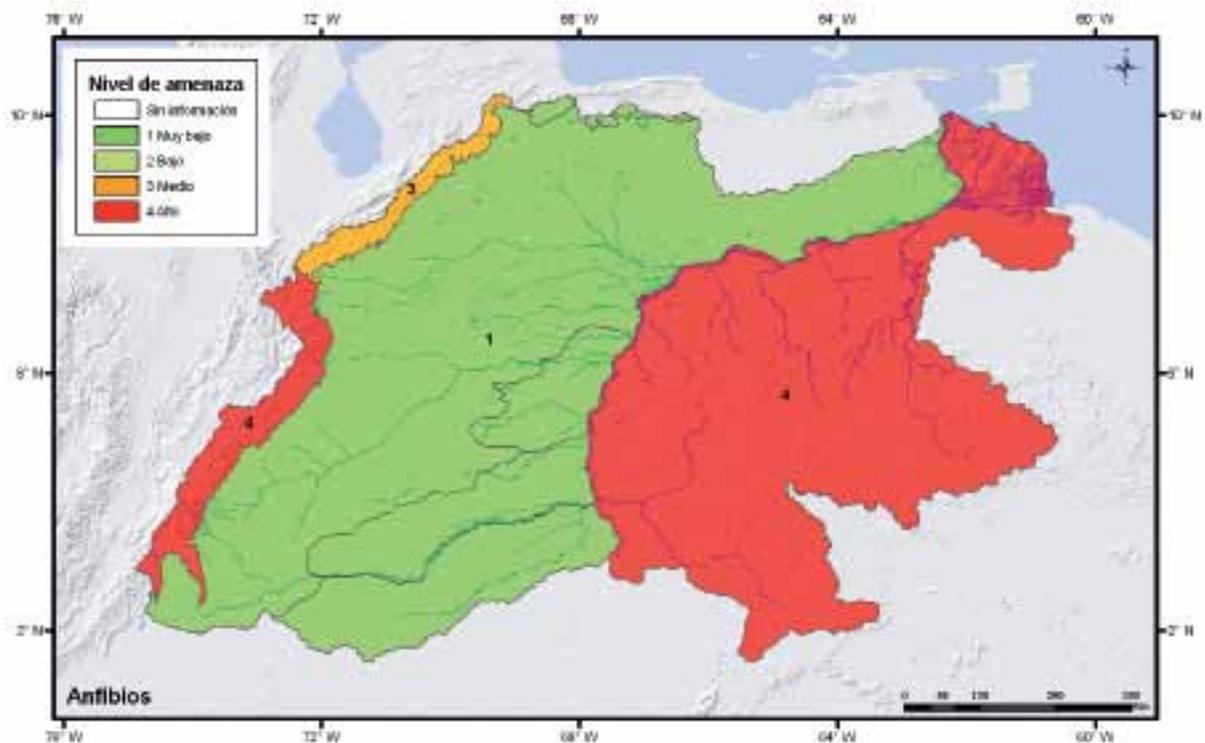


Figura 8.14 Especies amenazadas: anfibios.

(DD) y requieren de especial atención debido a que carecen de información biológica relevante y de manera potencial pueden ser elevadas a una categoría de amenaza más significativa.

En lo que concierne a la diversidad de reptiles, tenemos que su grado de amenaza ha sido mejor estudiado en algunos grupos particulares, como las tortugas y cocodrilos, en razón a que son consideradas especies tipificadas con valor

de uso, lo cual ha permitido incluirlos no sólo dentro de la clasificación propuesta por la IUCN sino en las categorías de amenaza en CITES (Tabla 8.9). En la actualidad no se cuenta con una propuesta de la IUCN para grupos como serpientes, lagartos y anfisbénidos, los cuales al ser evaluados acorde a su patrón de distribución y grado de amenaza de sus hábitats podría ampliarse la información de estos grupos. En la tabla 8.9 se resume el conocimiento de acuerdo a las categorías de amenaza propuestas.



Tabla 8.9 Categorías de amenaza de los reptiles en la cuenca del Orinoco. CO= Colombia *sensu* Castaño *et al.* (2002), VN= Venezuela, CR= En Peligro Crítico, EN= En Peligro, VU= Vulnerable, NT= Casi Amenazada, LC= Preocupación Menor, DD= Datos deficientes, SE= Sin Evaluar.

Categoría	CO (2002)	VN (2008)	IUCN (2010)
CR	4	2	3
EN	1	0	0
VU	2	2	4
NT	3	3	0
LC	3	0	3
DD	1	4	1
SE			280
Total	14	11	291

Peligro Crítico (CR)

De acuerdo a la IUCN son reconocidas tres especies de reptiles en esta categoría y la mayor problemática está relacionada con la rápida disminución de sus poblaciones debido a que están sujetas a presión antrópica (Tabla 8.10).

Tabla 8.10 Reptiles En Peligro Crítico (CR) para cada una de las regiones de la cuenca del Orinoco.

FAMILIA	ESPECIE	AR1	AR2	AR3	AR4 c	AR4 v	AR5	AR6	AR7
CROCODYLIDAE	<i>Crocodylus intermedius</i> Graves, 1819	1	1	1			1		1
PODOCNEMIDIDAE	<i>Podocnemis expansa</i> (Schweigger, 1812)		1	1			1		
TESTUDINIDAE	<i>Chelonoidis carbonaria</i> (Spix, 1824)		1	1		1	1	1	1

En peligro (EN)

No son conocidas categorizaciones por parte de la IUCN para los reptiles registrados en la Cuenca; sin embargo, para Colombia Castaño-Mora (2002) propone una especie *Chelonoidis denticulata* (Linnaeus, 1766), mientras que para Venezuela está categorizada como “Casi Amenazada”.

Vulnerable (VU)

Para la cuenca del Orinoco están registradas cuatro especies bajo este criterio de amenaza, todas pertenecientes al orden Testudines (Tabla 8.11)

Tabla 8.11 Reptiles Vulneables (VU) para cada una de las regiones de la cuenca del Orinoco.

FAMILIA	ESPECIE	AR1	AR2	AR3	AR4 c	AR4 v	AR5	AR6	AR7
PODOCNEMIDIDAE	<i>Peltocephalus dumerilianus</i> (Schweigger, 1812)		1	1			1		1
	<i>Podocnemis erythrocephala</i> (Spix, 1824)			1					1
	<i>Podocnemis unifilis</i> Troschel, 1848	1	1	1			1		1
TESTUDINIDAE	<i>Chelonoidis denticulata</i> (Linnaeus, 1766)		1	1					1



J. Rengifo.

Casi Amenazado (NT)

De la misma forma que las especies en peligro (EN) no son conocidas categorizaciones por parte de la IUCN para los reptiles registrados en la región; sin embargo, Castaño-Mora (2002) propone para Colombia tres especies de tortugas: *Chelus fimbriatus* (Schneider, 1783), *Pelteocephalus dumerilianus* (Schweigger, 1812) y *Podocnemis vogli* Muller, 1935

A partir de la información de la UICN en las categorías de amenaza en estado de Peligro Crítico (CR) y Vulnerable (VU) se regionalizó el grado de amenaza de las especies en las subregiones de la Cuenca. En las regiones Llanos (AR1), Guayana (AR3) y Guaviare-Vichada (AR7) el número de especies amenazadas es alto, en la zona de transición (AR5) medio y en el resto de la cuenca muy bajo (Figura 8.15).

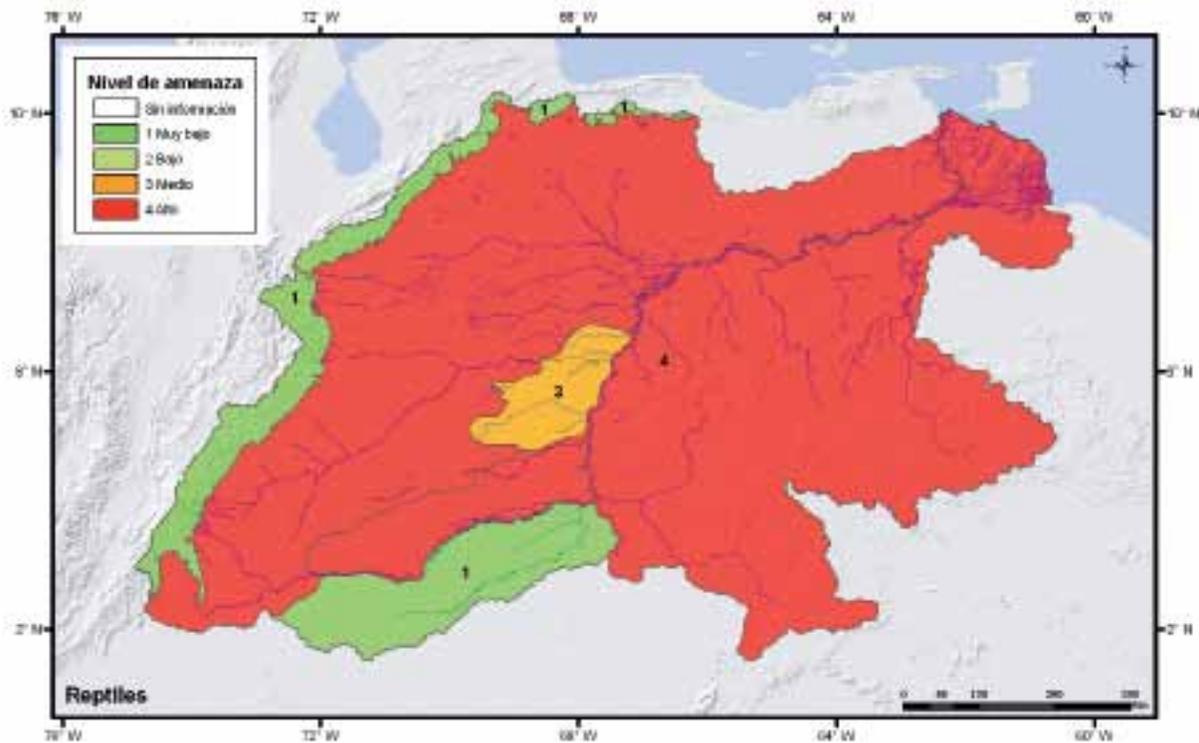


Figura 8.15 Especies amenazadas: reptiles.

Especies con valor de uso

En el caso de los anfibios y reptiles de la cuenca del Orinoco se han identificado algunos valores de uso como por ejemplo:

- 1) Caza de subsistencia, particularmente en el caso de algunas especies de tortugas, cocodrilos y lagartos de mediano porte, donde la captura de adultos para carne y sus huevos hacen parte de las prácticas antrópicas locales.
- 2) Uso cultural en donde se incluyen manejos tradicionales enfocados particularmente sobre tortugas.
- 3) El manejo y explotación comercial que incluye la zootecría y explotación ilegal para los restantes grupos de reptiles y algunos grupos de anfibios.

En el convenio CITES se han identificado bajo el criterio de explotación comercial tres especies de anfibios todas en el Apéndice II (Tabla 8.12) y 23 reptiles (Tabla 8.13). Para el caso de las especies de anfibios utilizadas en la cuenca ninguna de las subregiones presenta un nivel de uso alto. La zona de la Guayana se registró como de uso medio, mientras para las subregiones Amazonia (AR1), Andina colombiana (AR4c) y Guaviare-Vichada (AR7) son consideradas de uso bajo. Las restantes zonas fueron categorizadas como de uso muy bajo, pero no significa que en estas áreas no se presente algún tipo de uso, sino que hasta el momento no han sido documentados (Figura 8.16)



A. Acosta.

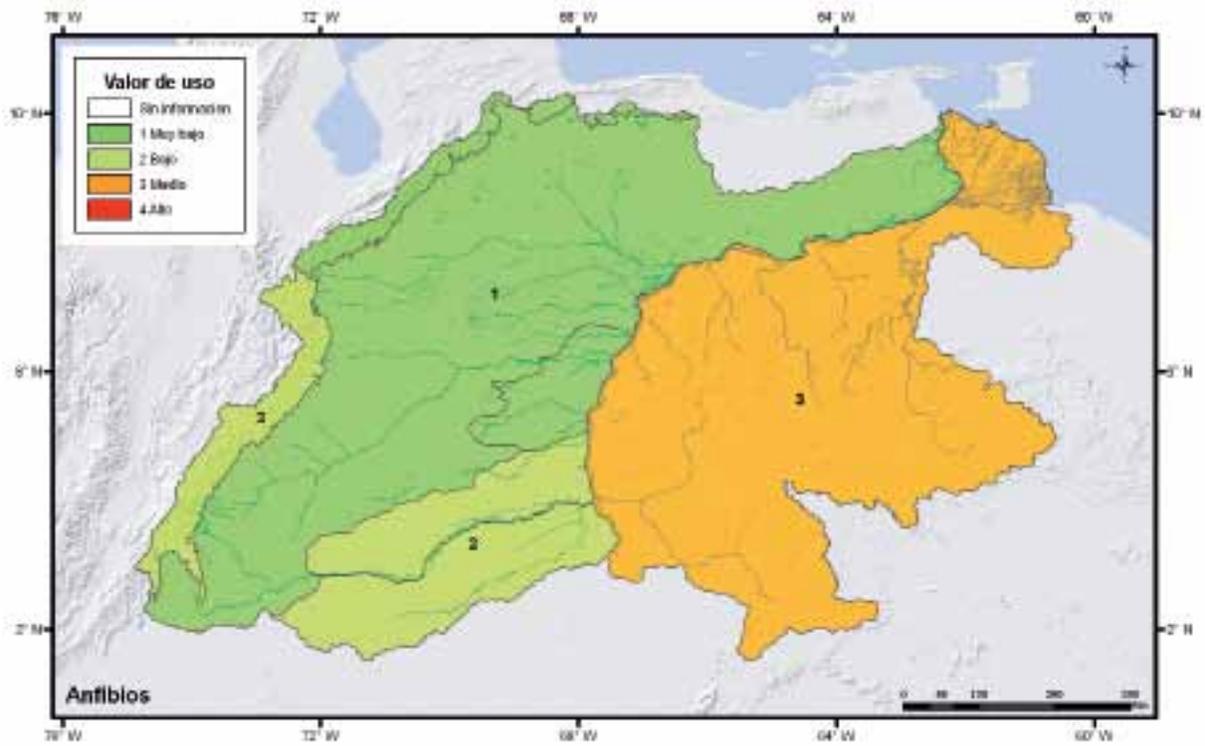


Figura 8.16 Valor de uso: anfibios.

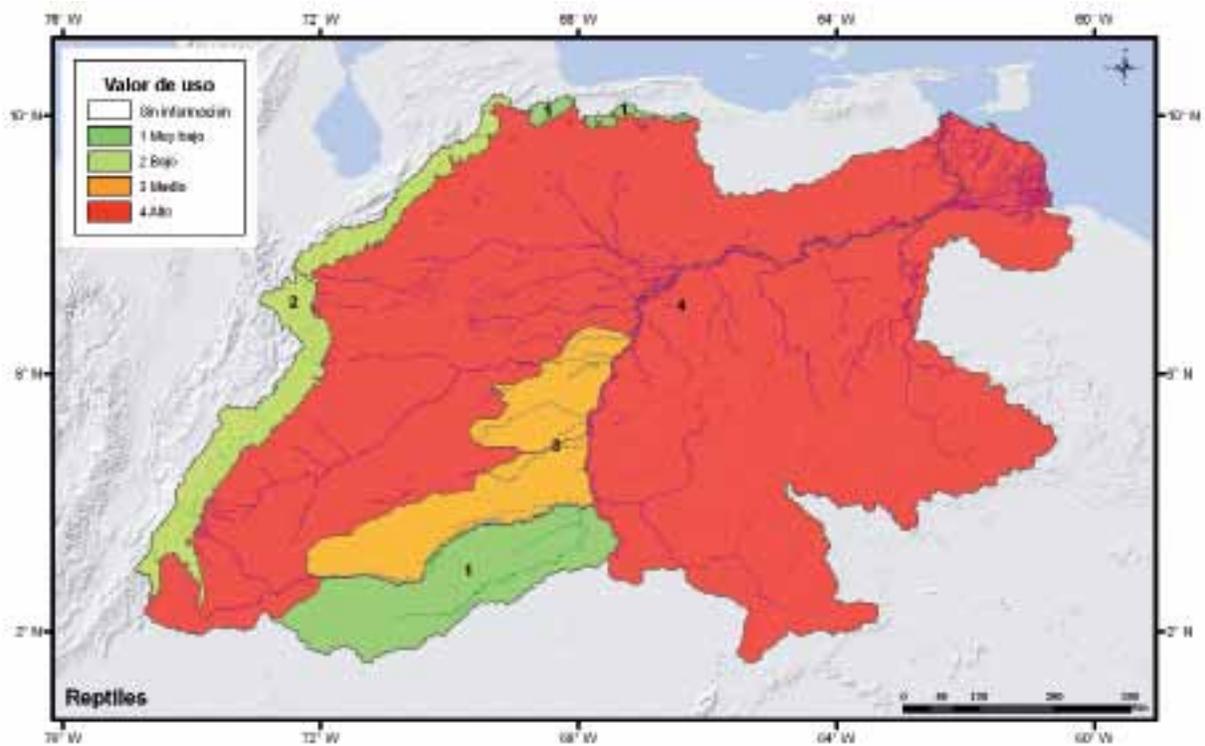


Figura 8.17 Valor de uso: reptiles.



ANFIBIOS Y REPTILES

J. Rengifo.

El uso registrado de los reptiles en la cuenca ha sido mucho mayor que el de las especies de anfibios. En las subregiones Llanos (AR2) y Guayana (AR3) se ha registrado un nivel de

uso de especies de reptiles alto y en las zonas de transición (AR5) y Guaviare-Vichada (AR7) medio (Figura 8.17).

Tabla 8.12 Anfibios categorizados en el convenio CITES bajo el Apéndice II para cada una de las regiones de la cuenca del Orinoco.

FAMILIA	ESPECIE	AR1	AR2	AR3	AR4 c	AR4 v	AR5	AR6	AR7
AROMOBATIDAE	<i>Allobates femoralis</i> (Boulenger, 1884)	1			1				
DENDROBATIDAE	<i>Dendrobates leucomelas</i> Fitzinger in Steindachner, 1864			1					1
DENDROBATIDAE	<i>Minyobates steyermarki</i> (Rivero, 1971)			1					
	Total	1	0	2	1		0	0	1

Tabla 8.13 Reptiles categorizados con el convenio CITES (I, II, III) para cada una de las regiones de la cuenca del Orinoco. Apéndice I: especies con alta restricción comercial y pueden estar en categorías de amenaza o en proceso de extinción. Apéndice II: especies con alguna restricción comercial II, pero que no necesariamente presentan categorías de amenaza. Apéndice III: especies con alguna restricción comercial que requieren de participación multinacional para evitar su pérdida.

FAMILIA	ESPECIE	AR1	AR2	AR3	AR4 c	AR4 v	AR5	AR6	AR7	CITES
ALLIGATORIDAE	<i>Caiman crocodilus crocodilus</i> Linnaeus, 1758	1	1	1	1	1	1		1	II
	<i>Paleosuchus palpebrosus</i> (Cuvier, 1807)		1	1			1		1	II
	<i>Paleosuchus trigonatus</i> (Schneider, 1801)		1	1			1			II
CROCODYLIDAE	<i>Crocodylus intermedius</i> Graves, 1819	1	1	1		1	1		1	I
PODOCNEMIDIDAE	<i>Peltocephalus dumerilianus</i> (Schweigger, 1812)		1	1			1		1	II
	<i>Podocnemis erythrocephala</i> (Spix, 1824)			1					1	II
	<i>Podocnemis expansa</i> (Schweigger, 1812)		1	1			1			II
	<i>Podocnemis unifilis</i> Troschel, 1848	1	1	1			1		1	II
	<i>Podocnemis vogli</i> Muller, 1935		1	1						II
TESTUDINIDAE	<i>Chelonoidis carbonaria</i> (Spix, 1824)		1	1		1	1		1	II
	<i>Chelonoidis denticulata</i> (Linnaeus, 1766)		1	1					1	II
IGUANIDAE	<i>Iguana iguana</i> Linnaeus, 1758	1	1	1	1	1	1		1	II



FAMILIA	ESPECIE	AR1	AR2	AR3	AR4 c	AR4 v	AR5	AR6	AR7	CITES
TEIIDAE	<i>Crocodilurus amazonicus</i> (Spix, 1825)			1			1		1	II
TEIIDAE	<i>Tupinambis teguixin</i> (Linnaeus, 1758)		1	1	1	1	1			II
BOIDAE	<i>Boa constrictor</i> Linnaeus 1758	1	1	1	1	1				II
	<i>Corallus caninus</i> (Linnaeus, 1758)		1	1						II
	<i>Corallus hortulanus</i> (Linnaeus, 1758)		1	1	1		1		1	II
	<i>Corallus ruschenbergerii</i> (Cope, 1876)		1			1				II
	<i>Epicrates cenchria</i> (Linnaeus, 1758)		1	1			1			II
	<i>Epicrates maurus</i> (Gray, 1849)		1	1			1			II
	<i>Eunectes murinus</i> Linnaeus, 1758	1	1	1						II
COLUBRIDAE	<i>Clelia clelia</i> (Daudin 1803)		1	1	1	1				II
VIPERIDAE	<i>Crotalus durissus cumanensis</i> (Linnaeus, 1758)		1	1	1	1	1		1	III
	Total	6	21	22	7	10	14	0	12	

NOMINACIÓN DE ÁREAS IMPORTANTES PARA LA CONSERVACIÓN DE LA HERPETOFAUNA

En la cuenca del Orinoco se propusieron siete áreas prioritarias para la conservación de los anfibios y reptiles (Figura 8.18). En la tabla 8.14 se describe geográficamente cada una de las áreas nominadas.

AMENAZAS, OPORTUNIDADES Y RECOMENDACIONES PARA LA CONSERVACIÓN DE LAS ÁREAS NOMINADAS

Entre las amenazas actuales y potenciales sobre la diversidad de herpetos de la Orinoquía, tenemos que el rápido crecimiento de las actividades agropecuarias, explotación minera y crecimiento demográfico humano han generado

Tabla 8.14 Áreas nominadas como prioritarias para la conservación de la herpetofauna en la cuenca del Orinoco.

Área nominada	Criterios de delimitación
ANHA1	Formación del Escudo Guayanés. Bosque húmedo siempreverde, limitando al norte con el río Guaviare. Fauna amazónica no diferente de la del sur
ANHA2	Sedimentos del Terciario y Cuaternario. Vegetación de sabanas, arbustales y bosques de galería. Régimen hídrico contrastante. Especies de amplia distribución



ANFIBIOS Y REPTILES

J. Rengifo.

Área nominada	Criterios de delimitación
ANHA3	Zona de Escudo. Bosques siempreverdes de bajo porte, suelos pobres, subdividido según mapa. Altos endemismos
ANHA4	Gradiente de humedad: norte - seco y sur - húmedo. Gradiente altitudinal pronunciado con cambios importantes en composición de especies en distancias cortas, alta diversidad, alto endemismo
ANHA5	Mezcla de sabanas eólicas y bosques riparios. Mezcla de fauna amazónica, llanera y guayanesa. Posiblemente especies únicas
ANHA6	Mezcla de bosques semidecíduos y siempreverdes. Gradientes altitudinales. Riqueza y endemismos moderados
ANHA7	Área Guaviare - Vichada

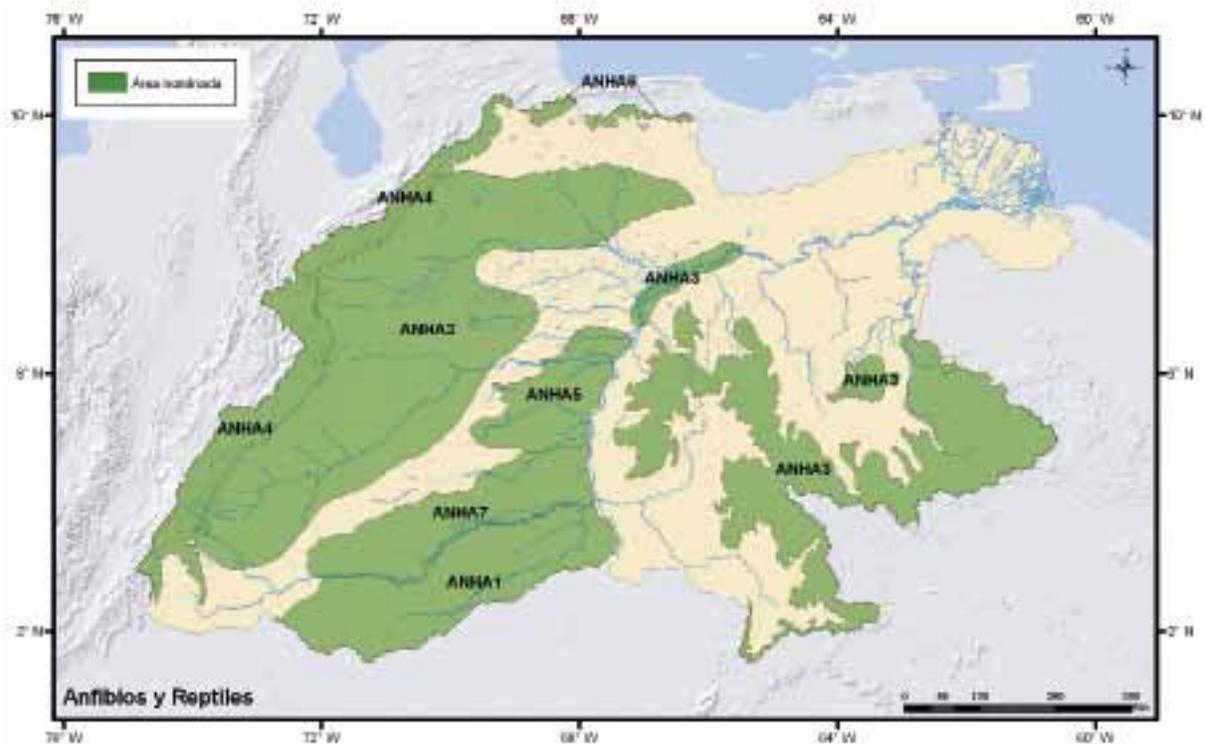


Figura 8.18 Áreas nominadas para la conservación: anfibios y reptiles.

una fuerte presión sobre algunas poblaciones de anfibios y reptiles. En el caso particular de las especies asociadas a los Andes y la Guayana, no se ha evaluado el efecto de estas actividades y es en estos sitios, donde las especies poseen mayor número de restricciones a nivel de sus hábitats, lo que puede llevar a estas poblaciones al punto de una clara y rápida disminución. Sin embargo, esta problemática no es exclusiva de esta subregión, dado que hasta el presente

existen algunas subregiones de la cuenca, que carecen de información real para identificar el impacto de esta problemática en las poblaciones de herpetos.

Es significativo el rápido desarrollo de actividades relacionadas con la expansión de los bloques de explotación de hidrocarburos y otros minerales en algunas subregiones de la cuenca, como las zonas de piedemonte (siendo las de ma-



A. Acosta.

por riqueza) y planicies de inundación, áreas en las cuales no se ha evaluado la diversidad y dinámica de las comunidades de herpetos.

Igualmente, el desarrollo de actividades agrícolas industriales, han generado modificaciones en la estructura de los ambientes originales y una presión significativa sobre las especies, siendo de especial importancia los cultivos de palma, arroz, pino y los precursores de drogas ilícitas, ya que han impulsado en particular procesos de deforestación y contaminación con agroquímicos.

Asimismo, la introducción puntual y reciente de especies exóticas con la consecuente competencia y disminución de las poblaciones nativas de anfibios y reptiles, sumado a nuevas problemáticas como la detección confirmada en la cuenca, basado en técnicas moleculares, de agentes patógenos responsables del declive de anfibios en el mundo como el hongo *Batrachochytrium dendrobatidis*, ha aumentado la problemática en la región.

BIBLIOGRAFÍA

- Acosta-Galvis A.R. (1999) Distribución variación y estatus taxonómico de las poblaciones del complejo *Rana palmipes* (Amphibia: Anura: Ranidae) en Colombia. *Revista de la Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales* 23(Sup. Es):215-224.
- Acosta-Galvis A.R. (2000) Ranas, salamandras y caeciliats (Tetrapoda: Amphibia) de Colombia. *Biota Colombiana* 3(1): 289-319.
- Acosta-Galvis A.R. (2007) Taxonomía y evaluación de la homología de los caracteres para las salamandras del género *Bolitoglossa* (Caudata: Plethodontidae) de Colombia. Universidad Nacional de Colombia. Facultad de Ciencias, Departamento de Biología, Carrera de Biología. Trabajo de grado para optar al grado de Magister en Ciencias.
- Alarcón H. (1969) Contribución al conocimiento de la morfología, ecología, comportamiento y distribución geográfica de *Podocnemis vogli*, Testudinata (Pelomedusidae). *Rev. Acad. Colomb. Cienc. Nat.* 13(51):303-329.
- Alarcón H. (1979) Los reptiles depositados en la colección de herpetología del Instituto de Ciencias Naturales-Museo de Historia Natural de la Universidad Nacional de Colombia, ICN. Primera parte: Sauria y Amphisbaenia. *Scientiae* I:555-575.
- Albarán X. (2008) Análisis bioacústico de un ensamblaje de anuros de Sabana del Municipio de Villavicencio (Meta). Facultad de Ciencias, Carrera de Biología, Pontificia Universidad Javeriana. Trabajo de grado para optar al título de Biología.
- Ávila-Pires T.C.S. (2005) Reptiles. En: T. Hollowell, R.P. Reynolds (eds.) Checklist of the Terrestrial Vertebrates of the Guayana Shield. *Bulletin of the Biological Society of Washington* (13):25-40.
- Ávila-Pires T.C.S. (1995) Lizards of Brazilian Amazonia (Reptilia; Squamata). *Zoologisches Verhandelingen Leiden* 299:1-706.
- Ayala S. (1986) Saurios de Colombia, lista actualizada y distribución de ejemplares colombianos en los museos. *Caldasia* 15:71-75.
- Bailey J.R & R.A. Thomas (2006) A revision of the South American snake genus *Thamnodynastes* Wagler, 1830 (Serpentes: Colubridae, Tachymenini). II. Three new species from northern South America, with further descriptions of *Thamnodynastes gambotensis* Pérez-Santos & Moreno and *Thamnodynastes ramonriveroi* Manzanilla & Sánchez. *Memoria de la Fundación La Salle de Ciencias Naturales* 66(166):7-27.
- Barrio-Amorós C.L. (2004a) Amphibians of Venezuela, Systematic List, Distribution and References, An Update. *Rev. Ecol. Lat. Am.* 9(3):1-48.
- Barrio-Amorós C.L. (2004b) Herpetological approach to the Venezuelan Llanos. Arassari and Andígena Technical Report 1.
- Barrio-Amorós C.L.. (2009) Riqueza y Endemismo. Pp. 25-39. En: C. Molina, J.C. Señaris, M. Lampo, A. Rial (eds.) Anfibios de Venezuela: Estado del conocimiento y recomendaciones para su conservación. Conservación Internacional, Instituto Venezolano de Investigaciones Científicas, Universidad Central de Venezuela y Fundación La Salle.
- Barrio-Amorós C.L., C. Brewer-Carias (2008) Herpetological results of the 2002 expedition to Sarisariñama, a tepui in Venezuelan Guayana, with the description of five new species. *Zootaxa* 1942:1-68.



J. Rengifo.

- Barrio-Amorós C.L. & C. Molina (2010) Herpetofauna del Ramal de Calderas, Andes de Venezuela. Pp. 74-80. En: Rial A., Señaris, C., C. Lasso & Flores, A. (eds). Evaluación rápida de la biodiversidad y aspectos socioeconómicos del Ramal de Calderas, Andes venezolanos. Conservation International, Arlington, VA, USA. *RAP Bulletin of Biological Assessment* 56.
- Burt C. & M. Burt (1931) South American Lizards in the Collection of the American Museum of Natural History. *Bulletin American Museum of Natural History* LXI.
- Burger W.L. (1952) Notes on the Latin American Skink, *Mabuya mabouya*. *American Society of Ichthyologists and Herpetologists* 3:185-187.
- Cáceres S. & J.N. Urbina-Cardona (2009) Ensamblajes de anuros de sistemas productivos y bosques en el piedemonte llanero, Departamento del Meta, Colombia. *Caldasia* 31(1):175-194.
- Castellanos L.M. (2002) Utilidad de la llamada de advertencia como indicador honesto de la condición física del macho de tres especies de ranas. Facultad de Ciencias, Carrera de Biología, Pontificia Universidad Javeriana. Trabajo de grado para optar al título de Biología.
- Castaño-Mora O.V. (1997) La situación de *Podocnemis erythrocephala* (Spix, 1824) (Testudinata: Pelomedusidae), en Colombia. *Caldasia* 19(1-2):55-60.
- Castaño-Mora O.V. (ed.) (2002) Libro Rojo de Reptiles de Colombia. Libros Rojos de especies amenazadas de Colombia. Instituto de Ciencias Naturales-Universidades Nacional de Colombia, Ministerio de Medio Ambiente, Conservación Internacional-Colombia. Bogotá, Colombia. 160pp.
- Cochran D.L. & C.J. Goin (1970) Frogs of Colombia. *National Museum Bulletin* 2(288):655.
- Crump M.L. (1974) Reproductive strategies in a tropical anuran community. *University of Kansas Museum Natural History Miscellaneous publications* (61):1-68.
- Cuevas M. (2007) Estructura y Composición de un ensamblaje de anuros en cuatro unidades de cobertura vegetal de la reserva natural Bojonawi (Vichada-Colombia). Facultad de Ciencias, Carrera de Biología, Pontificia Universidad Javeriana. Trabajo de grado para optar al título de Biología.
- Dixon J.R. (1983a) Taxonomic Status of the South American Snakes *Liophis miliaris*, *L. amazonicus*, *L. chrysostomus*, *L. mossoroensis* and *L. purpurans* (Colubridae: Serpentes). *Copeia* (3):791-802.
- Dixon J. R. (1983b) The *Liophis cobella* Group of the Neotropical Colubrid Snake Genus *Liophis*. *Journal of Herpetology*. 17(2):149-165.
- Dixon J. R. (1989) A key and checklist to the neotropical snake genus *Liophis* with country lists and maps. *Smithsonian Herpetological Information Services* 79:1-28.
- Dixon J.R. & E.J. Michaud (1992) Shaw's Black-Backed Snake (*Liophis melanotus*) (Serpentes: Colubridae) of Northern South America. *Journal of Herpetology* 26(3):250-259.
- Dixon J.R., J.A. Wiest, J.M. Cei (1993) Revision of the neotropical snakes genus *Chironius* Fitzinger (Serpentes; Colubridae). Museo Regionale di Scienze Naturali, Torino. *Monografie* 13:1-279.
- Duellman W.E. (1958) A monographic study of the colubrid snake genus *Leptodeira*. *Bulletin American museum of natural history* 114:1-152.
- Duellman W.E. (1978) The Biology of an Equatorial Herpetofauna in Amazonian Ecuador. *University of Kansas Museum of Natural History* (65):1-352.
- Duellman W.E. (1999) Distribution patterns of amphibians in South America. Pp. 255-328. En: W.E. Duellman (ed.) Patterns of distribution of amphibians. A global perspective, The Johns Hopkins University Press, Baltimore, Maryland.
- Dunn E.R. (1944a) The lizard *Anadia* and *Ptychoglossus* in Colombia. *Caldasia* 3(11):57-62.
- Dunn E.R. (1944b) Los Géneros de Anfibios y Reptiles de Colombia, II Parte. Reptiles del Orden de los Saurios. *Caldasia* 3(11):73-111.
- Dunn E.R. (1944c) Los Géneros de Anfibios y Reptiles de Colombia, III Parte. Reptiles del Orden de los Serpientes. *Caldasia* 3(12):155-224.
- Dunn E.R. (1944d) A revision of the Colombian snakes of the families Typhlopidae and Leptotyphlopidae. *Caldasia* 3(11):47-55.
- Dunn E.R. (1944e) A revision of the Colombian snakes of the genera *Leimadophis*, *Lygophis*, *Liophis*, *Rhadinaea*, and *Pliocercus*, with a note on Colombian *Coniophanes*. *Caldasia* 2(10):479-495.
- Ernest C.H., Altenburg R.G.M. & Barbour R.W. (2000) Turtles of the World. World Biodiversity Database, CD-ROM Series, Windows Version 1.2. ETI, Amsterdam, The Netherlands.
- Gorzula S. & J. Señaris (1999) Contribution to the Herpetofauna of the Venezuelan Guayana I. A Data Base. *Scientia Guaianae* 8:1-270.
- Hernández-Camacho R., Ortiz Quijano, T. Walschburger & A. Hurtado (1992) Estado de la biodiversidad en Colombia. Pp. 41-45. En: G. Halffter (ed.) La diversidad Biológica de iberoamerica I. Programa Iberoamericano de Ciencia y Tecnología para el Desarrollo, Instituto de Ecología. Primera Edición.
- Henderson R.W. (1997) A Taxonomic Review of the *Corallus hortulanus* Complex of Neotropical Tree Boas. *Carib. J. Sci.* 33(3/4):198-221.
- Heyer R.W. (1978) Systematics of the *fuscus* group of the frog genus *Leptodactylus* (Amphibia, Leptodactylidae). Natural History Museum of Los Angeles county. *Science Bulletin* 29.
- Heyer R.W. 1979. Systematics of the *pentadactylus* Species group of the frog genus *Leptodactylus* (Amphibia: Leptodactylidae). *Smithsonian Contributions to Zoology* (301):1-42.
- Heyer R.W. (1994) Variation within the *Leptodactylus podicipinus-wagneri* Complex of frogs (Amphibia: Leptodactylidae). *Smithsonian Contributions to Zoology. Number* (546):1-123.
- Heyer R.W. (2005) Variation and taxonomic clarification of the large species of the *Leptodactylus pentadactylus* species group (Amphibia: Leptodactylidae) from middle America, northern south America, and Amazonia. *Museu de Zoologia da Universidade de São Paulo* 37:83-86.
- Hillis D.M. & R. De Sa (1988) Phylogeny and Taxonomy of the *Rana palmipes* Group (Salientia: Ranidae). Department of Zoology, University of Texas. *Herpetological Monographs* (2):1-26.
- IUCN (2010) Red list of threatened species. En línea: <<http://www.iucnredlist.org/>>
- Kaplan M. (1991) A new species of *Hyla* from the eastern slope of the cordillera Oriental in northern Colombia. *Journal of herpetology* 25(3):313-316.
- Kaplan M. (1994) A new species of frogs of the genus *Hyla* from the cordillera oriental in northern Colombia with comments on the taxonomy of *Hyla minuta*. *Journal of herpetology* 28(1):79-84.



A. Acosta.

- Kluge A.G. (1969) The evolution and geographical origin of the New World *Hemidactylus mabouia-brooki* complex (Gekkonidae, Sauria). *Misc. Publ. Mus.Zool. Univ. Michigan* 138:1-78.
- Kluge A.G. (1979) The gladiator frogs of middle America and Colombia. A reevaluation of their systematics (Anura: Hylidae). *Museum of Zoology University of Michigan* (688):1-23.
- La Marca E. (Ed.) (1997) Vertebrados actuales y fósiles de Venezuela. Museo de Ciencia y Tecnología de Mérida, Mérida, Venezuela. 298pp.
- La Marca E. & P.J. Soriano (2004) Reptiles de Los Andes de Venezuela. Fundación Polar, Conservación Internacional, CODEPRE-ULA, Fundacite Mérida, BIOGEOS. Mérida, Venezuela. 173pp.
- Lamar W.W. (1987) A Biogeographical Analysis of the Reptiles of Western Meta, Colombia. M. Sc. Dissertation. University of Texas at Arlington. USA. 152pp.
- Lotzkat S. (2007) Taxonomía y zoogeografía de la Herpetofauna del Macizo de Nirgua, Venezuela. Tesis de Grado del Departamento de Ciencias Biológicas. Johann Wolfgang Goethe-Universität. Frankfurt am Main.
- Lynch J.D. (1994a) A new species of high altitude frog (*Eleutherodactylus*: Leptodactylidae) from the Cordillera Oriental de Colombia. *Revista de la Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales* 19(72):195-203.
- Lynch J.D. (1994b) Two new species of the *Eleutherodactylus conspicillatus* group (Amphibia: Leptodactylidae). *Revista de la Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales* 19(72):187-193.
- Lynch J.D. (1999) Una aproximación a las culebras ciegas de Colombia (Amphibia: Gymnophiona) *Revista de la Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales* 23(Sup. Es):317-338.
- Lynch J.D. (2005) Discovery of the richest frog fauna in the world an exploration of the forests to the north of Leticia. *Revista de la Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales* 29(113):581-588.
- Lynch J.D. (2006a) The tadpoles of frog sand toads found in the lowlands of northern Colombia. *Revista de la Academia Colombiana de Ciencias Exactas físicas y Naturales* 30(116):443-457.
- Lynch J.D. (2006b) The amphibian fauna in the Villavicencio region of eastern Colombia. *Caldasia* 28(1):135-155.
- Lynch J. & W. Duellman (1973) A review of the centrolenid frogs of Ecuador with descriptions of new species. *Occasional papers of the natural history the university of Kansas* (16):1-66.
- Lynch J.D. & A.M. Suarez (2001) The distributions of the gladiator frogs (*Hyla boans* group) in Colombia, with comments on size variation and sympatry. *Caldasia* 23(2):491-507.
- Lynch J.D., P.M. Ruiz-Carranza, M.C. Ardila-Robayo (1997) Biogeographic patterns of colombian frogs and toads. *Revista de la Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales* 21(80):237-248.
- Lynch J.D. & A.M. Suárez-Mayorga (2002) Análisis biogeográfico de los anfibios paramunos. *Caldasia* 24(2):471-480.
- Lynch J.D. & M. Vargas (2000) Lista preliminar de especies de anuros del departamento del Guainía, Colombia. *Revista de la Academia Colombiana de Ciencias Exactas Físicas y Matemáticas* 24(93):579-589.
- McCulloch R., A.Lathrop, B. Reynolds, J.C. Señaris, G. Schneider (2007) Herpetofauna of Mount Roraima, Guiana Shield Region, northeastern South America. *Herpetological Review* 38(1):24-30.
- McDiarmid R.W. & M.A. Donnelly (2005) The Herpetofauna of the Guayana Highlands: Amphibians and Reptiles of the Lost World. Pp. 461-560. En: M.A. Donnelly, B.I. Crother, C. Guyer, M.H. Wake, M.E. White (eds.) Ecology and Evolution in the Tropics: A Herpetological Perspective. University of Chicago Press, Chicago.
- Medem F. (1954) Informe sobre los reptiles colombianos III. Investigaciones sobre la anatomía craneal, distribución geográfica y ecológica de *Crocodylus intermedius* (Graves), en Colombia. *Caldasia* 8(37):175-215.
- Medem F. (1968) Desarrollo de la Herpetología en Colombia. *Revista de la Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales* 13(50):149-199.
- Medem F. (1981) Los crocodylia de Sur América. Vol. 1: Los crocodylia de Colombia. Colciencias, Bogotá. 354pp.
- Michaud E.J. & J.R. Dixon (1987) Taxonomic revision of the *Liophis lineatus* complex (Reptilia: Colubridae) of Central and South America. *Milwaukee Pub. Mus., Contr. Biol. Geol* 71:1-26.
- Molina C., J.C. Señaris, M. Lampo, A. Rial (eds.) (2009) Anfibios de Venezuela: Estado del Conocimiento y recomendaciones para su conservación. Conservación Internacional, Instituto Venezolano de Investigaciones Científicas, Universidad Central de Venezuela y Fundación La Salle. 130pp.
- Molina C., C. Señaris, G. Rivas (2004) Los reptiles del delta del Orinoco, Venezuela. *Memoria de la Fundación La Salle de Ciencias Naturales* 63(159-160):235-264.
- Morales V.R. (1994) Taxonomía sobre algunos *Colosthetus* (Anura: Dendrobatidae) de Sudamérica, con descripción de dos especies nuevas. *Revista Española de Herpetología* (8):95-103.
- Moreno J. (2006) Estructura y composición de un ensamblaje de reptiles del piedemonte llanero (Aguazul-Casanare). Facultad de Ciencias, Carrera de Biología, Pontificia Universidad Javeriana. Trabajo de grado para optar al título de Biología.
- Nicéforo M. (1942) Los ofidios de Colombia. *Revista Academia Colombiana de Ciencias Naturales, Físicas y Exactas* 5:84-103.
- Nieto M.J. (1999) Estudio preliminar de las especies del Género *Scinax* (Amphibia: Anura: Hylidae) en Colombia. *Revista de la Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales* 23(Sup. Es):339-346.
- Osorno M., M.C. Ardila, P.M. Ruiz (2001) Tres nuevas especies del género *Atelopus* A.M.C. Duméril & Bibron 1841 (Amphibia: Bufonidae) de las partes altas de la Cordillera Oriental Colombiana. *Caldasia* 23(2):509-522.
- Páez A.V. (2007) Amplitud y solapamiento de nicho trófico en un ensamblaje de anuros del piedemonte llanero (Casanare-Colombia). Facultad de Ciencias, Carrera de Biología, Pontificia Universidad Javeriana. Trabajo de grado para optar al título de Biología.
- Pefaur J.E. & A.D. Diaz de Pascual (1987) Distribución ecológica y variación temporal de los anfibios del estado de Barinas Venezuela. *Revista Ecológica Latinoamericana* 1(3-4):9-19.
- Péfaur J. & J. Rivero (2000) Distribution, species-richness, endemism, and conservation of Venezuelan amphibians and reptiles. *Amphibian and Reptile Conservation* 2(2):42-70.
- Peters J.A. (1960) The Snakes of the Subfamily Dipsinae. *Miscellaneous publications of the museum of zoology, University of Michigan* (114):1-224.
- Piedrahita M.C. (2007) Estado actual del conocimiento y análisis zoogeográfico de los anfibios de la Orinoquia Colombiana.



J. Rengifo.

- Facultad de Ciencias, Carrera de Biología, Pontificia Universidad Javeriana. Trabajo de grado para optar al título de Biología.
- Pyburn W.F. (1973) A new hylid frog from the llanos of Colombia. *Journal of Herpetology* 7(7):297-301.
 - Pyburn W.F. & J.R. Fouquette (1971) A new striped treefrog from Central Colombia. *Journal of Herpetology* 5(3-4):97-101.
 - Pyburn W.F. & J.D. Lynch (1981) Two little known species of *Eleutherodactylus* (Amphibia: Leptodactylidae) from Sierra de la Macarena, Colombia. *Proceedings of the biological society of Washington* 92(2):404-412.
 - Riaño D. (2009) Aplicación de los sistemas de información geográfica (SIG) a los reptiles de la Orinoquia colombiana. Facultad de Ciencias, Carrera de Biología, Pontificia Universidad Javeriana. Trabajo de grado para optar al título de Biología.
 - Rivero J.A. (1963) Five New Species Of *Atelopus* From Colombia, With Notes On Other Forms From Colombia Y Ecuador Carib. *Journ. Sci.* 3(2-3):1963.
 - Rodríguez J.P. & F. Rojas Suárez (eds.) (2008) Libro Rojo de la Fauna Venezolana. Tercera Edición. Provitay y Shell de Venezuela S.A., Caracas, Venezuela.
 - Rossman D.A. (1976) Revision of the South American colubrid snakes of the *Helicops pastazae* complex. *Occasional papers of the Museum of Zoology, Louisiana State University* (50):1-15.
 - Roze J.A. (1966) La taxonomía y zoogeografía de los ofidios de Venezuela. Ediciones de la Biblioteca, UCV, Caracas. 360pp.
 - Roze J.A. (1996) Coral snakes of the Americas: Biology, Identification, and Venoms. Krieger Publishing Company, Malabar, Florida. 328pp.
 - Rueda-Almonacid J.V., J.L. Carr, R.A. Mittermeier, J.V. Rodríguez-Mahecha, R.B. Mast, R.C. Vogt, A.G.J. Rhodin, J. De La Ossa-Velásquez, J.N. Rueda, C.G. Mittermeier (2007) Las tortugas y los cocodrilianos de los países andinos del trópico. Serie de guías tropicales de campo N° 6. Conservación Internacional. Editorial Panamericana, Formas e Impresos. Bogotá, Colombia. 537pp.
 - Rueda-Almonacid J.V., J.D. Lynch, A. Amezcuita (eds.) (2004) Libro rojo de anfibios de Colombia. Serie Libros Rojos de Especies Amenazadas de Colombia. Conservación Internacional Colombia, Instituto Ciencias Naturales. Universidad Nacional de Colombia, Ministerio del Medio Ambiente. Bogotá, Colombia. 384pp.
 - Ruiz-Carranza P.M. & J.D. Lynch (1991) Ranas Centrolenidae de Colombia II Nuevas especies de *Centrolene* de la Cordillera Oriental y sierra Nevada de Santa Marta. Lozania. *Act Zool. colombiana* (58):1-28.
 - Ruiz-Carranza P.M. & J.D. Lynch (1998) Ranas Centrolenidae de Colombia XI, nuevas especies de Ranas de Cristal del Genero *Hyalinobatrachium*. *Rev.Acad. Colomb. Cienc.* 23(85):571-586.
 - Sánchez-C, H., O. Castaño-M, G. Cárdenas-A (1995) Diversidad de los Reptiles en Colombia. Pp. 277-325. En: J.O. Rangel-Ch (ed.) Diversidad Biótica I. Instituto de Ciencias Naturales, Universidad Nacional de Colombia, INDERENA, Bogotá. Colombia.
 - Señaris J.C. (2004) Herpetofauna of the Paria Gulf and Orinoco Delta, Venezuela. Pp. 103-113. En: Evaluación rápida de la biodiversidad y aspectos sociales de los ecosistemas acuáticos del delta del río Orinoco y golfo de Paria, Venezuela. Conservación Internacional, Washington D.C. *RAP Bulletin of Biological Assessment* 37.
 - Señaris J.C. & J. Ayarzagüena (2004) Contribución al conocimiento de la Anurofauna del Delta del Orinoco, Venezuela: Diversidad, Ecología y Biogeografía. *Memoria de la Fundación La Salle de Ciencias Naturales* 157:129-152.
 - Señaris J.C. & R. Macculloch (2005) Amphibians. Pp. 9-23. En: T. Hollowell, R.P. Reynolds (eds.) Checklist of the Terrestrial Vertebrates of the Guiana Shield. Bulletin of the Biological Society of Washington 13.
 - Señaris J.C. & G. Rivas (2006) Herpetofauna de la confluencia de los ríos Orinoco y Ventuari, Estado Amazonas, Venezuela Pp. 129-135. En: C. Lasso, C. Señaris, L. Alonso, A. Flores (eds.) Evaluación rápida de la Biodiversidad de los Ecosistemas Acuáticos en la confluencia de los ríos Orinoco y Ventuari, Estado Amazonas, Venezuela. Conservation International, Washington, D.C., USA. *RAP Bulletin of Biological Assessment*.
 - Señaris J.C. & G. Rivas (2008) Capítulo 8 - Anfibios y reptiles de la cuenca alta del río Paragua, Estado Bolívar, Venezuela. Pp. 123-131. En: Señaris C., Lasso C., Flores A. & Alonso L. (eds.) Evaluación rápida de la Biodiversidad de los Ecosistemas Acuáticos en el alto río Paragua, Estado Bolívar, Venezuela. Conservation International, Washington, D.C., USA. *RAP Bulletin of Biological Assessment*.
 - Señaris J.C., M. Lampo, C. Molina (2009a) Vacíos de información. Pp. 91-95. En: C. Molina, J.C. Señaris, M. Lampo, A. Rial (eds.) Anfibios de Venezuela: Estado del Conocimiento y recomendaciones para su conservación. Conservación Internacional, Instituto Venezolano de Investigaciones Científicas, Universidad Central de Venezuela y Fundación La Salle.
 - Señaris J.C., D. Lew, C. Lasso (eds.) (2009b) Biodiversidad del Parque Nacional Canaima: Bases Técnicas para la Conservación de la Guayana Venezolana. The Nature Conservancy, Fundación La Salle de Ciencias Naturales y The Nature Conservancy. Caracas.
 - Señaris J.C., F. Rojas-Runjaic & Barrio-Amorós. (2009c) Anfibios y reptiles de la cuenca alta del río Cuyuní, Estado Bolívar, Venezuela. Pp 120-128. En: Lasso C., Señaris J. C., Flores Ana Liz y Rial A. (eds.) Evaluación Rápida de la Biodiversidad de los Ecosistemas Acuáticos del Alto Río Cuyuní, Guayana Venezolana. Conservation International, Arlington, USA. *RAP Bulletin of Biological Assessment* 55.
 - Silva J.J. (1994) Los *Micrurus* de la Amazonia colombiana. Biología y toxicología experimental de sus venenos. *Colombia amazónica* 7:1-2.
 - Silverstone P.A. (1976) A revision of the poison arrow frogs of the genus *Phyllobates* Bibron in Sagra (Family Dendrobatidae). *Natural History Museum of Los Angeles County Science Bulletin* (27):1-53.
 - Staton M.A. & J.R. Dixon (1977) The Herpetofauna of the Central Llanos of Venezuela: Noteworthy Records, a Tentative Checklist and Ecological Notes. *Journal of Herpetology* 11(1):17-24.
 - Stebbins R.C. & J.R. Hendrickson (1959) Field Studies of Amphibians in Colombia South America. University of California. *Pub. Zool.* 56:497-540.
 - Svenson A. (2008) Comparación de la Riqueza y Abundancia Relativa de Anuros Entre dos Coberturas Vegetales Diferentes: Monocultivo de Palma de Aceite y Sabana natural, en Villanueva (Casanare). Facultad de Ciencias, Carrera de Biología, Pontificia Universidad Javeriana. Trabajo de grado para optar al título de Biología.



A. Acosta.

- Tamsitt J.R. & D. Valdivieso (1963) Teiid Lizards of the Genus *Kentropyx* in Colombia. *American Society of Ichthyologists and Herpetologists* 2:443.
- Tarano Z. (en prensa). Description of an Anuran Community at a Locality In The Central Flooded Savannas Of Venezuela: Acoustic And Habitat Diversity South American Journal of Herpetology.
- Trueb L. & W.E. Duellman (1971) A synopsis of neotropical hylid frogs Genus *Osteocephalus*. *Occasional papers Museum of Natural History* (1):1-47.
- Uetz P. (2008) The EMBL. The Tigr Reptile Database. An online information resource of reptile taxonomy with a focus on the species level. En línea: <<http://www.reptile-database.org/>>
- Valdivieso D. & J.R. Tamsitt (1963) Records and Observations on Colombian Reptiles. *Herpetologica* 19(1):28-39.
- Vanzolini P.E. & E.E. Williams (1970) South American anoles: the geographic differentiation and evolution of the *Anolis chrysolepis* species group (Sauria, Iguanidae). *Arquivos de Zoología* (Sao Paulo) 19:1-124.
- Werner F. (1889) Ueber Reptilien und Batrachier aus Columbien un Trinidad. *Verhandl K. &k. Zool. Bot. Ges., Wien* 1-14.
- Williams E.E. (1982) Three new species of the *Anolis punctatus* complex from Amazonian and inter-andean Colombia, with comments on the eastern members of the *punctatus* species group. *Breviora* 467:38.
- Zorro J.P. (2006) Estructura y composición de un ensamblaje de anfibios del piedemonte Llanero (Agua-Azul Casanare). Facultad de Ciencias, Carrera de Biología, Pontificia Universidad Javeriana. Trabajo de grado para optar al título de Biología.



ANFIBIOS Y REPTILES

J. Rengifo.



a



b



c



d



e



f

- a. *Podocnemis vogli*. Foto: J. C. Señaris.
- b. *Trachycephalus venulosus*. Foto: A. Acosta.
- c. *Pseudoboa newwiedii*. Foto: A. Acosta.
- d. *Rhinella humboldti*. Foto: A. Acosta.
- e. *Plica umbra*. Foto: J. C. Señaris.
- f. *Iguana iguana*. Foto: J. C. Señaris.



A. Acosta.



g



h



i



j



k



l

- g. *Dipsas catesbyi*. Foto: A. Acosta.
- h. *Chelonoidis carbonaria*. Foto: F. Rojas-Runjiac.
- i. *Caiman crocodilus*. Foto: J. C. Señaris.
- j. *Elachistocleis ovalis*. Foto: A. Acosta.
- k. *Rhaebo guttatus*. Foto: J. C. Señaris.
- l. *Bolitoglossa altamazonica*. Foto: A. Acosta.



Penelope jacquacu. Foto: N. Ocampo

9. AVES



M. Lentino.

Sebastián Restrepo-Calle, Miguel Lentino y Luis Germán Naranjo

INTRODUCCION

La región de la Orinoquia es tal vez, una de las áreas más interesantes para el estudio de la avifauna neotropical. La heterogeneidad de sus paisajes, sus condiciones biogeográficas y la dinámica de ocupación del territorio de sus habitantes, son aspectos que aseguran una importante riqueza natural, expresada en la ocurrencia de alrededor de 1200 especies de aves entre las zonas andinas y los llanos de Colombia y Venezuela, y las transiciones hacia la cuenca amazónica. No obstante, la enorme extensión de esta región, estimada en cerca de 161.000.000 ha, así como el relativo difícil acceso a algunos sectores, especialmente en Colombia, han impedido profundizar en el conocimiento actual sobre la ecología, distribución y uso de la avifauna en ciertos tipos de ecosistemas, tema que plantea serios desafíos para su estudio y conservación.

Si bien numerosas iniciativas de conservación han sido desarrolladas tanto en Colombia como en Venezuela, con el fin de garantizar el mantenimiento de diferentes grupos de especies y ecosistemas, en la actualidad esta rica biodiversidad continúa enfrentando amenazas que ponen en peligro su integridad y permanencia. La transformación de diferentes coberturas vegetales con fines productivos y en consecuencia los cambios en los regímenes de propiedad, son factores preponderantes que suponen una aceleración en la pérdida de especies. Cambios específicos en el territorio, tales como la extensión de cultivos para la agroindustria

de biocombustibles, la proliferación de enclaves mineros y de extracción de hidrocarburos, así como los procesos de transformación de la estructura agraria y los patrones de tenencia de la tierra en Venezuela, son entendidos como los motores más poderosos de transformación del paisaje y en consecuencia de la degradación de procesos ecológicos y sociales.

No sólo los efectos directos de estas dinámicas han venido impactando el estado de conservación de la avifauna de la Orinoquia. También procesos localizados, relacionados con prácticas derivadas de los motores de transformación, afectan la configuración del paisaje y por tanto comprometen la existencia de grupos de especies de aves. Alteraciones en la dinámica de fuegos en la sabana, inducidas por la extensión de la frontera agrícola y pecuaria, tala de bosques y siembra de cultivos de uso ilícito y otros cultivos temporales, transformaciones en los regímenes de inundación en función del aprovisionamiento para los cultivos, renovación de los frentes de colonización y desplazamiento humano, constituyen factores complementarios de amenaza para la biodiversidad. De esta manera, la planificación para la conservación de la avifauna del Orinoco, debe comprender no solo las presiones de la transformación a gran escala, sino también las afectaciones derivadas de procesos de menor escala.



Los factores de amenaza que han sido nombrados para la Orinoquia, sumados al poco conocimiento sobre las especies y sus formas de afectación, representan un reto para la planificación de la conservación (McNish 2007, Umaña *et al.* 2009). Evidentemente la asimetría en el conocimiento sobre la distribución y la ecología de las especies, sumada a la localización de los procesos de amenaza, conforman escenarios críticos que demuestran la importancia de abordar la conservación y el estudio de la avifauna de esta región. Bajo este panorama, presentamos un ejercicio de priorización de zonas de interés para el estudio y la conservación de la avifauna en la cuenca del Orinoco en Colombia y Venezuela, en el que, a partir de subregiones biogeográficas, evaluamos, esfuerzos de muestreo, nivel de conocimiento, vacíos de información, así como la riqueza de especies, la presencia de endemismos y de taxones amenazados, elementos relacionados con el uso de las especies y la prioridad alrededor de ciertos procesos ecológicos tales como las migraciones.

SUBREGIONES BIOGEOGRÁFICAS

La Orinoquia presenta una importante variedad de hábitats, cada uno con una singular diversidad de especies asociada. Con el propósito de facilitar la identificación de áreas prioritarias para el estudio y la conservación de la avifauna, definimos 15 unidades de análisis o subregiones geográficas (Tabla 9.1), con base en la información geográfica y el criterio de los especialistas, siguiendo aspectos como las formaciones vegetales predominantes, accidentes geográficos, aspectos climáticos e información sobre la distribución de las especies.

Andes – piedemonte sur (av-a1)

Comprende los bosques húmedos del piedemonte de los departamentos de Meta y Guaviare en Colombia, un área de clara influencia andino-amazónica. Esta es una región

Tabla 9.1 Subregiones de análisis.

Código	Subregión	Área (ha)
av-a1	Andes - piedemonte sur	2.076.892
av-a2	Andes - piedemonte centro	2.502.553
av-a3	Andes - piedemonte Mérida	2.965.525
av-a4	Andes - piedemonte de la cordillera de la costa	2.116.121
av-b1	Llanos aluviales planos recientes occidentales	7.328.794
av-b2	Llanos aluviales planos recientes centro - oriente	8.641.777
av-c1	Llanos inundables	11.478.562
av-c2	Altilanura	11.025.117
av-d1	Transicional bosque húmedo Orinoco - Amazonas	12.513.300
av-d2	Alto Orinoco - río Caura	11.867.507
av-d3	Río Caura-Imataca	7.271.011
av-e	Tepuyes	13.605.001
av-f	Delta del Orinoco, influencia marina	2.780.337
av-h	Cauce del río Orinoco	3.695.611
av-g	Serranía de La Macarena	293.060



F. Trujillo.

con formaciones boscosas húmedas situadas entre los 500-3000 m.s.n.m. aproximadamente, lo que implica una enorme riqueza de aves y un gradiente importante de formaciones vegetales. Es una región con procesos evidentes de transformación a causa de la expansión agrícola y pecuaria, así como con marcadas dinámicas de extracción maderera.

Andes – piedemonte centro (av-a2)

Bosques del piedemonte llanero, en los departamentos de Arauca, Meta y Casanare en Colombia. Son áreas de corredores boscosos en la franja de los 2500 y 3000 m.s.n.m., con transición de áreas de bosque altoandino a bosque húmedo, ambos intervenidos.

Andes – piedemonte Mérida (av-a3)

Los bosques de esta región en Venezuela comparten elementos constitutivos del paisaje andino de piedemonte de las zonas Centro (av-a2) y Sur (av-a3), en la que son representativos gran variedad de ecosistemas entre los que se destacan los bosques altoandinos y de transición hacia las tierras bajas del Orinoco (Lentino *et al.* 2010).

Andes – piedemonte Cordillera de la Costa (av-a4)

Comprende las áreas boscosas en un rango aproximado de 300 a 2500 m de altitud, en el límite norte de la cuenca del Orinoco en Venezuela. Los bosques nublados de la cordillera de la costa, tanto en la cadena del litoral como del interior, constituyen un área de vital importancia para los procesos migratorios transcontinentales.

Llanos aluviales planos recientes occidentales (av-b1)

Cinturón de ecosistemas de transición entre la zona del piedemonte y las grandes llanuras del Orinoco. Se extiende desde los departamentos de Guaviare, Meta, Casanare y Arauca en Colombia y los estados Apure, Barinas y Portuguesa en Venezuela, cubriendo una franja entre los 300 y 100 m de elevación. Son áreas caracterizadas por un relieve levemente quebrado por colinas con formaciones de bosques riparios y áreas con vegetación emergente y sabanas en las partes bajas.

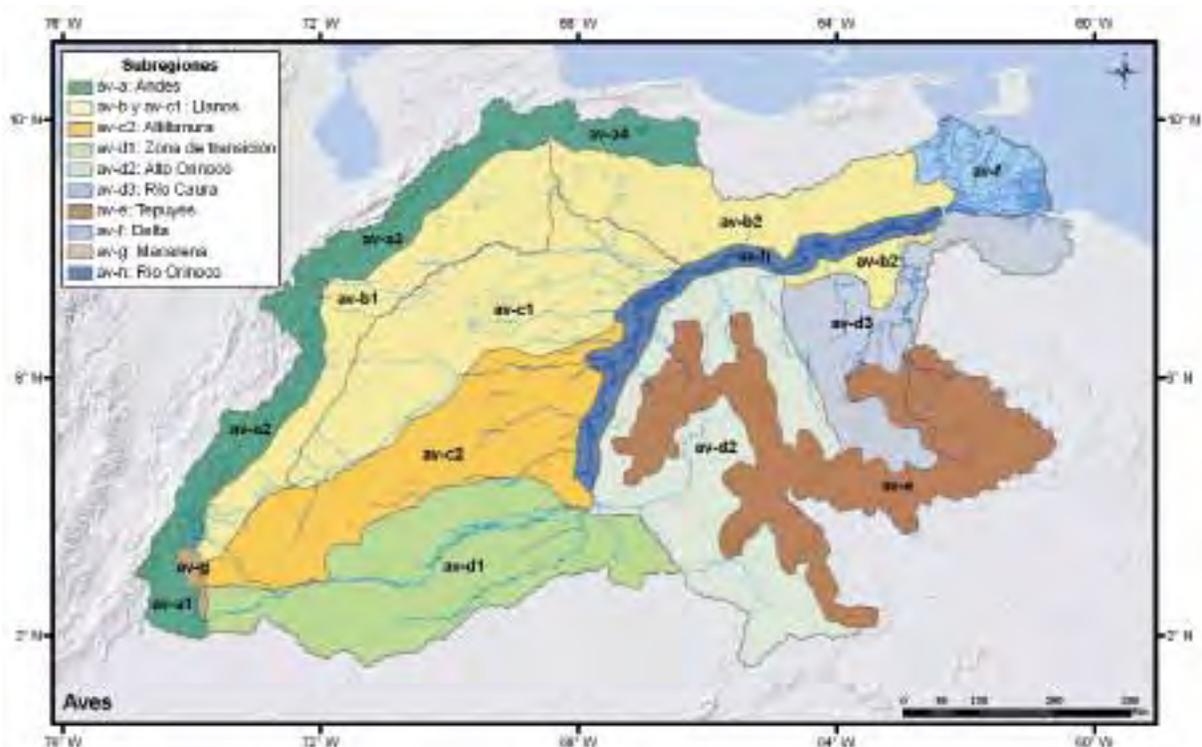


Figura 9.1 Subregiones biogeográficas: aves. Nota: Para efectos cartográficos las 15 subregiones fueron agrupadas en 10 subregiones.



Llanos aluviales planos centro-oriente (av-b2)

Comprende los estados centrales llaneros de Venezuela ubicados al norte del río Orinoco, así como una pequeña parte del norte del Estado Bolívar. Es una región relativamente plana, con presencia de bosques de galería, bosques tropófilos y sabanas arboladas de *Trachypogon*. Las sabanas abiertas que se encontraban al sur de los estados Anzoátegui y Monagas han sido transformadas en extensas plantaciones de pino caribe. Los morichales son característicos de esta región.

Llanos inundables (av-c1)

Constituyen una de las subregiones de mayor extensión en la cuenca, distribuida en las zonas planas e inundables de los departamentos de Meta, Casanare y Arauca en Colombia, y de los estados Apure, Barinas, Cojedes, Guárico y sur de Portuguesa en Venezuela. Se caracterizan por ser áreas de relieve homogéneo que transforman su oferta natural en función de los pulsos de inundación de los principales ríos de la Orinoquia; con las características sabanas de banco, bajo y estero (Ramia, 1967), y con presencia de bosques de galería, arbustales de transición y grandes cuerpos de agua asociados a formaciones vegetales como los morichales. Tal vez esta es una de las áreas más importantes en términos de recursos para las aves acuáticas. Al tiempo, las llanuras inundables son las áreas en las que se concentra la mayoría de las prácticas agrícolas y pecuarias de la Orinoquia (Araújo *et al.* 2006).

Altillanura (av-c2)

La subregión de altillanura se restringe a la porción colombiana de la Orinoquia que se extiende al sur oriente del departamento del Meta y en el Vichada. Se caracteriza por sus amplias extensiones de sabanas secas con tramos de bosques de galería. La altillanura es una región con un relieve homogéneo marcado por leves prominencias no inundables en época de lluvias. Esta es una subregión actualmente muy intervenida por la avanzada de los cultivos de gran extensión asociados a las políticas nacionales de biocombustibles.

Transicional bosque húmedo Orinoco-Amazonas (av-d1)

Zonas bajas de los departamentos de Guaviare, Guainía y Vichada en Colombia, hasta el caño Casiquiare en el Estado Amazonas en Venezuela. Son formaciones de bosque húmedo en áreas de colinas y planicies, con presencia de afloramientos rocosos del Escudo Guayanés. En estas áreas boscosas, con marcada influencia amazónica en su vegetación, también se encuentran enclaves de pastizales dentro de lo que se denomina el cinturón de sabanas arenosas.

Alto Orinoco – río Caura (av-d2)

Comprende todas las tierras bajas del Estado Amazonas y parte de las del Estado Bolívar, incluyendo las importantes cuencas de los ríos Ventuari y Caura, ésta última una de las cuencas más prístinas del mundo. Al sur de la región hay una fuerte influencia amazónica, mientras que al norte dominan las especies guayanesas. Se caracteriza por sus extensos bosques de selva pluvial, bosques sobre arenas blancas, bosques inundables y sabanas. Esta región se caracteriza por una notable riqueza de avifauna que se asocia con los ecosistemas boscosos de los bosques del margen derecho del río Ventuari (Lentino 2006).

Río Caura – Imataca (av-d3)

Esta área comprende desde la margen derecha del río Caura hasta la penillanura del Cuyuní al este. Es un paisaje ondulado de colinas, cubierto por densos bosques pluviales en el este y por sabanas arboladas al oeste. Al sur se extiende desde los 500 m.s.n.m. de elevación, hasta los piedemontes de los tepuyes. Gran parte de la zona está siendo afectada por la minería y la explotación boscosa, así como por grandes desarrollos hidroeléctricos.

Tepuyes (av-e)

De todas las áreas consideradas esta es la de mayor extensión. La principal característica fisiográfica del Escudo Guayanés es la presencia de los tepuyes, montañas de arenisca, con fuertes acantilados y cimas planas que alcanzan los 3000 m de altura en algunos puntos, lo que hace que la cobertura de vegetación sea muy variada, comprendiendo herbazales y arbustales tepuyanicos, selvas nubladas y pluviales. El sur de la región está limitado por todas las serranías que separan la cuenca del Orinoco con la del Amazonas.

Delta del Orinoco: área con influencia marina (av-f)

Comprende extensas llanuras planas de menos de 100 m de elevación en la zona más oriental de las tierras bajas de la Guayana Venezolana. El delta del río Orinoco, es uno de los mayores humedales de América Latina. Sus condiciones de baja presencia de población y grandes extensiones de hábitats inalterados lo convierten en una de las regiones más prístinas de Venezuela. Sin embargo, el área contiene, a la vez, grandes yacimientos de hidrocarburos que la convierten en una importante región para el desarrollo de la industria petrolera. El delta del Orinoco está densamente cubierto por vegetación acuática: herbazales inundables, bosques de pantano, morichales y manglares (Lentino 2004). La presencia de grandes marismas lo identifican como un área importante de descanso y/o paso de un gran número de migratorios boreales.



F. Trujillo.

Serranía de La Macarena (av-g)

Zona norte de la Serranía de La Macarena, en los departamentos de Meta y Guaviare en Colombia. Se caracteriza por sus formaciones boscosas húmedas y sub-húmedas con influencia amazónica y andina. Es una zona con una acentuada riqueza de avifauna y marcados procesos de transformación del paisaje, principalmente asociados a la colonización agrícola y pecuaria, y también al aumento en las áreas sembradas de cultivos de uso ilícito.

Cauce del río Orinoco (av-h)

Área definida por el cauce principal del río Orinoco desde la Estrella Fluvial del Inírida, en la confluencia de los ríos Guaviare, Inírida, Atabapo y Orinoco, hasta Barrancas en el este, donde comienza la región deltaica. El cauce del río es un área con predominancia de cuerpos de agua y ecosistemas asociados entre los cuales se encuentran caños tributarios de aguas negras y claras, madre viejas, lagunas e islas permanentes y estacionales, playas y zonas de rebalse. Al estar esta subregión directamente definida por el cauce del río, la oferta de hábitats para la avifauna es sumamente dinámica y depende de las diferentes épocas climáticas. En algunos casos, las islas sobre el Orinoco y sus afluentes constituyen valiosos refugios para especies con rangos de distribución restringida, como en el caso del guitio del Orinoco (*Synallaxis beverlyae*) (Hilty y Ascanio 2009), del semillero de Carrizal (*Amaurospiza carrizalensis*) (Lentino y Restall 2003) y carpinterito pechiblanco (*Picumnus spilogaster orinocensis*) (Restrepo-Calle 2007b), el zarcerito cabecirufado (*Thlypsopsis sordida*) (Ocampo *et al.* 2007, Castro *com. pers* 2007), al igual que los bosques inundables de sus márgenes (*Thripophaga cherriei*) (Lentino *et al.* 2007).

ESTADO DEL CONOCIMIENTO

Se analizaron tres variables para definir cuatro niveles de estado del conocimiento de la avifauna de la Orinoquia: (1) esfuerzo de muestreo, (2) nivel de conocimiento y (3) vacíos de información. El esfuerzo de muestreo fue definido como la intensidad y la frecuencia de los estudios que aportaran al conocimiento de la avifauna y su ecología en esta región. Los niveles de conocimiento se definieron en función de los volúmenes de información existentes tanto en publicaciones como en literatura gris. Finalmente, los vacíos de información hicieron referencia a áreas en las que los dos aspectos anteriores presentan valores evidentemente bajos, usualmente asociados a zonas no visitadas o con avifaunas algo desconocidas.

Esfuerzo de muestreo

El análisis evidenció que la mayor parte del trabajo ornitológico en la cuenca se ha concentrado principalmente en Venezuela, en las subregiones del Alto río Orinoco-Caura (av-d2) y río Caura-Imataca (av-d3), cuyos datos demuestran una amplia producción de información (Lentino 2006). Otras subregiones tales como los piedemontes Sur (av-a1) de Mérida (av-a3) y de la Cordillera de la Costa (av-a4) presentan niveles medios en los esfuerzos de muestreo. Este mismo resultado se encontró para subregiones como la Serranía de la Macarena (av-g), las llanuras aluviales (av-b1), el cauce del Orinoco (av-h) y los Tepuyes (av-e) (Molina y Salcedo 2009), así como en las áreas costeras (Lentino 2004, Lentino y Salcedo 2008). Otras zonas como la Altillanura (av-c2) y los llanos aluviales planos orientales (av-b2) presentan niveles bajos, mientras que las áreas de transición entre los ecosistemas del Amazonas y el Orinoco (av-d1) dejan ver esfuerzos de muestreo muy bajos.

En la mayoría de las ocasiones, los esfuerzos de muestreo están determinados por las facilidades de acceso a las regiones, el esfuerzo regular en el tiempo y la distribución amplia en localidades por subregión. Aunque existen casos en los cuales se tiene información generada a través de esfuerzos altos de muestreo, esta realidad no necesariamente da cuenta de la totalidad de las subregiones identificadas. No obstante, los esfuerzos de muestreo permiten observar que el conocimiento asociado a cada subregión está bastante vinculado con esfuerzos relativamente bajos o asociados a localidades específicas (Murillo-Pacheco 2005, Restrepo-Calle y Peña-Herrera 2005).

Los estudios sobre la avifauna en la cuenca muestran así, fuertes contrastes en cuanto a los esfuerzos de muestreo y los niveles de conocimiento actual. Por ejemplo, algunas subregiones presentan niveles altos de conocimiento y niveles medios de esfuerzos de muestreo, lo que se asocia principalmente, al tipo de estudios llevados a cabo en dichas áreas. En el caso de la Subregión piedemonte de la Costa (av-a4) concurre un alto nivel de conocimiento (Figura 9.3) y un nivel medio de esfuerzo de muestreo (Figura 9.2). En este caso, los aportes al conocimiento provienen de los monitoreos realizados en la Estación Biológica La Mucuy y en la Estación Biológica de Rancho Grande, en donde se han logrado registros durante varios años sobre aves migratorias y residentes, así como sobre el uso del hábitat (Renjifo *et al.* 2005, Lentino *et al.* 2009).

Nivel de conocimiento

Varias subregiones tuvieron niveles de conocimiento bajos, entre ellas el piedemonte centro (av-a2), la Serranía de La



F. Trujillo.

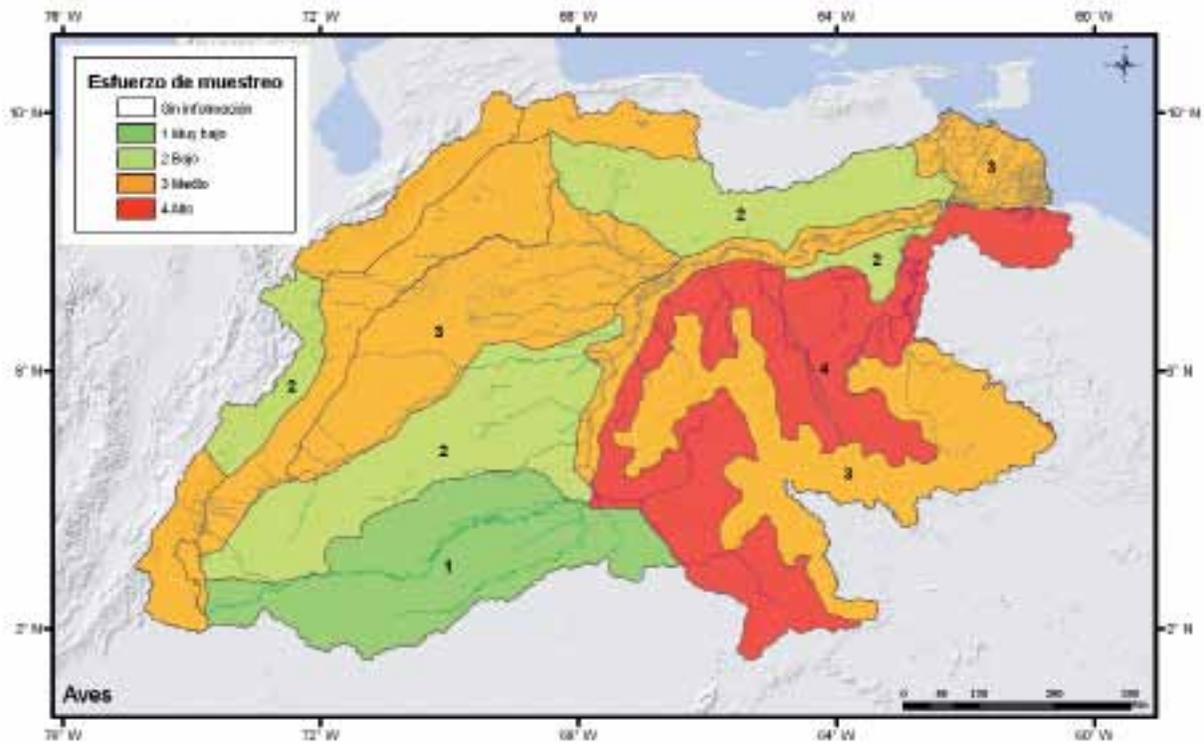


Figura 9.2 Esfuerzo de muestreo: aves.

Macarena (av-g), los llanos aluviales planos orientales y occidentales (av-b1 y av-b2), los llanos inundables (av-c1) y el cauce del río Orinoco (av-h). Pese a algunas contribuciones sustanciales hechas con propósitos descriptivos sobre esta avifauna (Borrero 1960, Olivares 1962, 1982, Meyer de Schauensee y Phelps 1972. Hilty y Brown 1986, Lentino 1997, Hilty 2003), existen pocos estudios que describan aspectos ecológicos y biológicos y mucho menos sobre la afectación poblacional de las especies por causa de procesos de transformación de hábitats o el uso por comunidades locales.

Otras subregiones, tales como la zona de influencia marina del Orinoco (av-f), los piedemontes sur y de Mérida (av-a1 y av-a3), el Alto Orinoco – río Caura (av-d2), el río Caura – Imataca (av-d3) y la zona de tepuyes (av-e) tuvieron niveles medios de conocimiento. El nivel de conocimiento y esfuerzo de muestreo para estas regiones son coincidentes en su mayoría, a diferencia de las subregiones del Alto Orinoco – río Caura (av-d2) y del río Caura – Imataca (av-d3). Esta coincidencia puede atribuirse al fácil acceso que

se ha tenido en estas subregiones, así como a la presencia constante de ornitólogos y observadores de aves, quienes a través de expediciones históricas, estudios cortos y visitas oportunistas, han generado una base importante de información, principalmente sobre la distribución de las especies que allí ocurren.

Finalmente están los niveles más bajos de conocimiento, atribuidos a las subregiones de la Altillanura (av-c2) y a las zonas de transición entre el Orinoco y el Amazonas (av-d1). Particularmente las zonas de transición han sido poco visitadas y el nivel de conocimiento se refiere básicamente a los diferentes inventarios y caracterizaciones de corto término llevados a cabo por Botero (1998), Stiles (1998), Muñoz y Repizzo (2001) y Repizzo (2003). Igual ocurre en la altillanura, cuya gran extensión, la homogeneidad aparente de sus hábitats y las dificultades de acceso, han determinado los tipos de estudio realizados y por ende el nivel de conocimiento. Algunas iniciativas han hecho aportes significativos en estas áreas, en la altillanura las caracterizaciones recientes hechas en reservas privadas (Ocampo



F. Trujillo.

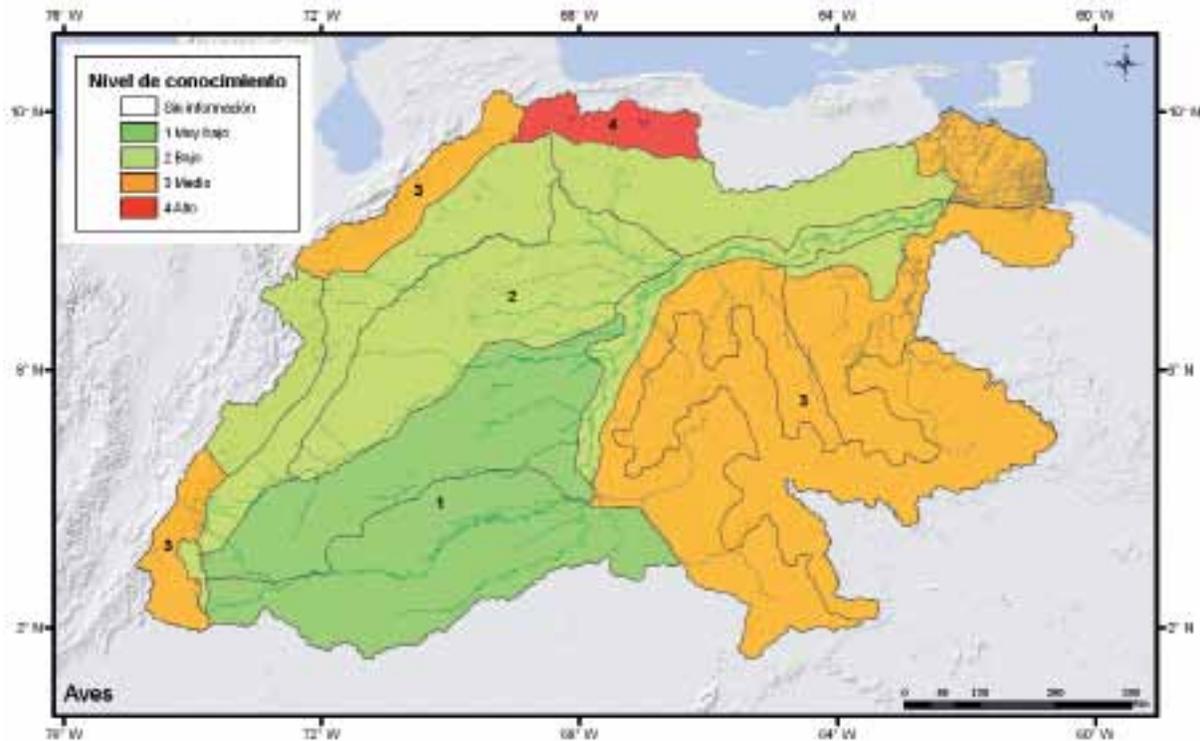


Figura 9.3 Nivel de conocimiento: aves.

et al. 2007, Restrepo-Calle 2007b, Restrepo-Calle 2007c, Restrepo-Calle 2009) y en las zonas de transición, en áreas de manejo indígena (IAvH 2007a, 2007b, Restrepo-Calle 2007a, Naranjo *et al.* 2008).

Vacíos de información

En cuanto a los vacíos de información (Figura 9.4) se corrobora el análisis de las dos variables anteriores. Las subregiones en donde es mayor el esfuerzo de muestreo y el nivel de conocimiento, tienen menores vacíos de información. Este es el caso de las áreas con mejores condiciones de acceso, específicamente la subregión de los llanos aluviales planos del occidente (av-b1). Esta situación también ocurre, en menor medida, en las subregiones más orientales de la cuenca tales como las zonas costeras en el Delta (av-f), los altos ríos Orinoco – Caura (av-d2), el alto Caura – Imataca (av-d3) y los tepuyes (av-e), donde es apenas consecuente que los vacíos sean bajos en función de los valores medios y altos de los esfuerzos de muestreo y los niveles de conocimiento. Como era de esperarse, la subregión con los valores

más altos en cuanto a vacíos de información, fue el área de transición entre la Orinoquia y la Amazonia.

BIODIVERSIDAD

Con el propósito de evaluar el estado de biodiversidad y la conservación de la avifauna de la cuenca del Orinoco, se analizaron los siguientes aspectos: (1) riqueza, (2) endemismos, (3) niveles de amenaza, (4) valores de uso y (5) procesos ecológicos. En el caso de la avifauna este último aspecto se refirió particularmente a las migraciones.

Riqueza de especies

Si bien para la cuenca del Orinoco no existe un listado unificado que exprese la riqueza de su avifauna, diversas aproximaciones a su estudio sí permitieron observar las diferencias alrededor de este tema. Subregiones como las del piedemonte sur (av-a1) y de transición entre el Orinoco y el Amazonas (av-d1), tuvieron las riquezas estimadas



F. Trujillo.

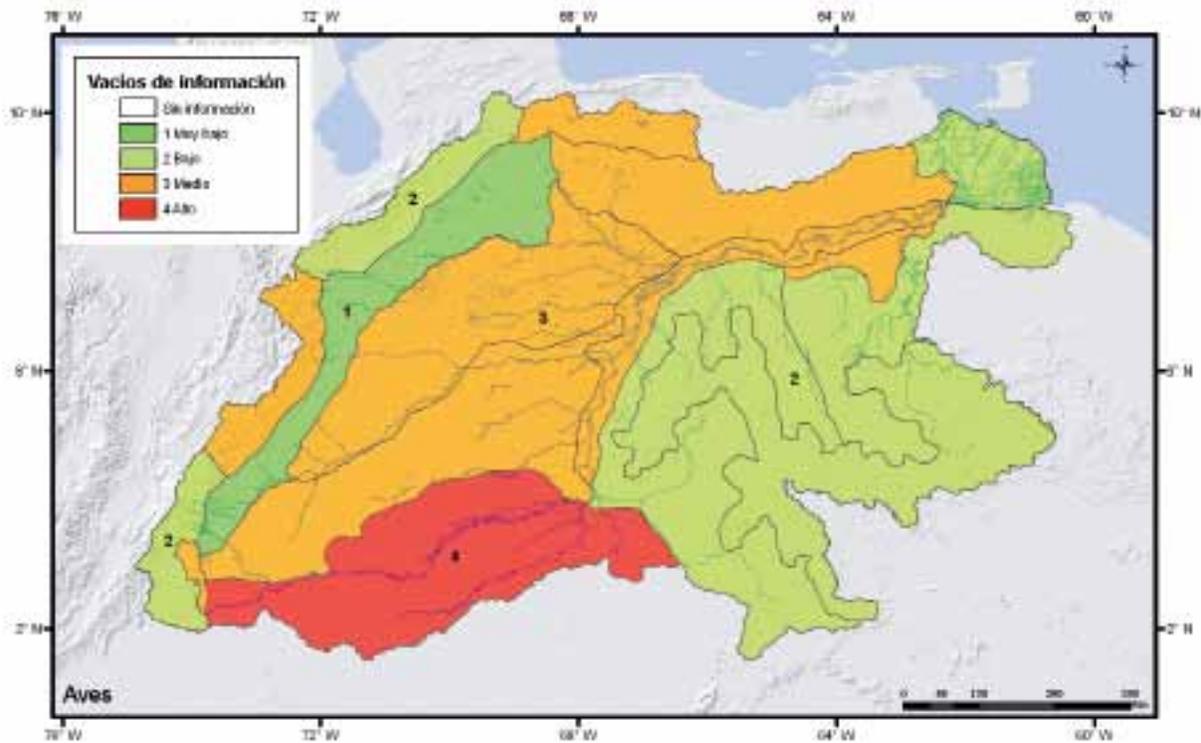


Figura 9.4 Vacíos de información: aves.

más altas (Figura 9.5), lo que se relaciona directamente con una influencia amazónica que se expresa tanto en paisajes y tipos de hábitats, como en grupos de especies con distribuciones propias de estas áreas. Igual ocurre en las zonas de la Macarena (av-g), y de las zonas de influencia directa del Escudo Guayanés, tales como las zonas altas de tepuyes (av-e), del Orinoco y el Caura (av-d2 y av-d3).

Los análisis de riqueza se desarrollaron a partir de la calificación de umbrales construidos sobre el número de especies que se conocen a partir la experiencia de los autores, y de diferentes listados de soporte.

Las llanuras planas occidentales (av-b1), al igual que las subregiones de piedemontes de Mérida, de los Andes (av-a3 y av-a2), presentan niveles medios de riqueza. Otras subregiones como la de la costa (av-a4), la altillanura (av-c2), los llanos inundables (av-c3) y la zona deltaica (av-f) tienen valores bajos de riqueza, en algunos casos explicada por la homogeneidad de sus hábitats, su gran extensión, y la condición especialista de muchas especies en relación con sus recursos limitantes. Finalmente, la menor riqueza de aves de la cuenca ocurre en La Serranía de la Macarena (av-g) y en las llanuras centrales y orientales (av-b2). Por su parte,

Tabla 9.1. Rangos de riqueza de avifauna en la Orinoquia.

Riqueza	Umbral de calificación	Número de especies
	Alto	≥500
	Medio	401 – 499
	Bajo	300 – 400
Muy bajo	<300	



F. Trujillo.

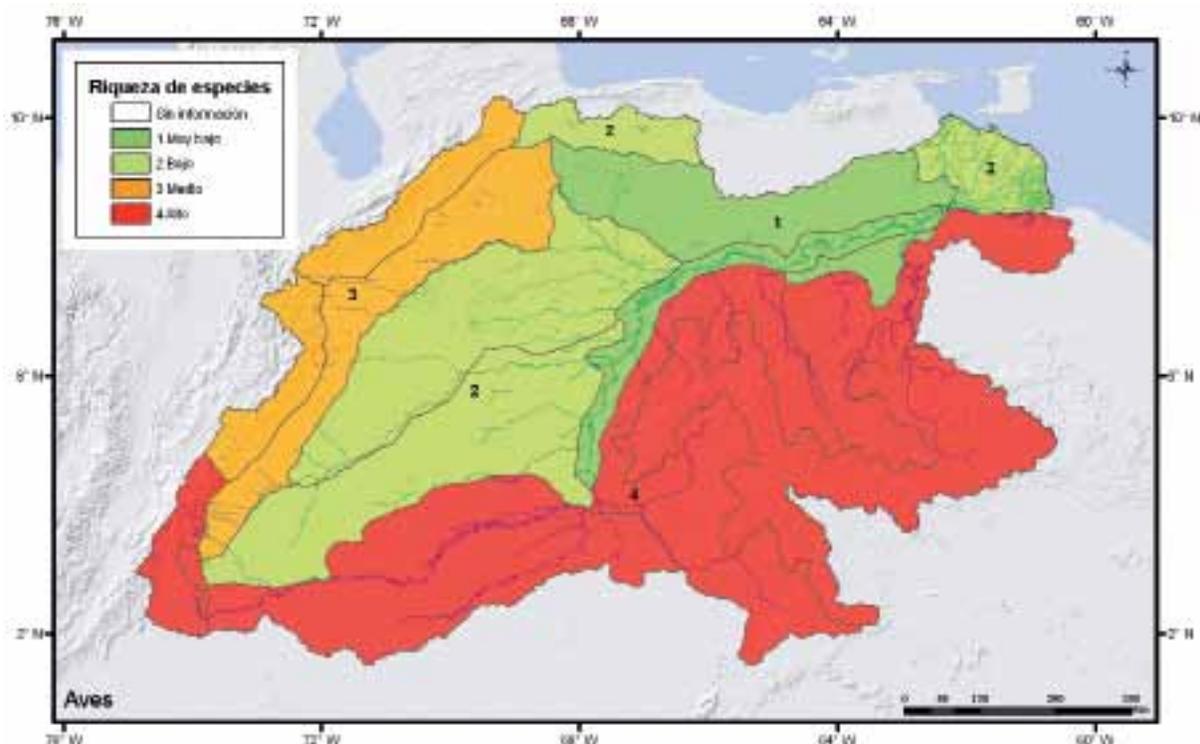


Figura 9.5 Riqueza de especies: aves.

las subregiones de la cuenca que cubren un gradiente altitudinal más amplio, que presentan mayores variaciones estacionales, y que son espacios de confluencia entre diferentes unidades biogeográficas, como el caso de la zona de influencia del Escudo Guayanés y tepuyes (av-e), el cauce del río Orinoco (av-h), las zonas de transición (av-d1) y el piedemonte sur (av-a1), estuvieron asociadas con mayores heterogeneidades de hábitats, y en consecuencia presentaron las avifaunas más ricas.

Nivel de endemismo

La clasificación de los niveles de endemismo siguió los siguientes umbrales (Tabla 9.2) y respondió al conocimiento de los autores y a listados y trabajos previos (Stiles 1997, Hilty 2003, McNish 2007, Umaña *et al.* 2009).

La Figura 9.6 muestra los endemismos de las aves en las diferentes subregiones de la cuenca. En este sentido, el panorama es bastante particular pues a diferencia de la zona

Tabla 9.2 Rangos de endemismo para la avifauna de la Orinoquia.

Endemismos	Umbral de calificación	Número de especies
	Alto	>26
Medio	11 - 25	
Bajo	1 - 10	
Muy bajo	0	



F. Trujillo.

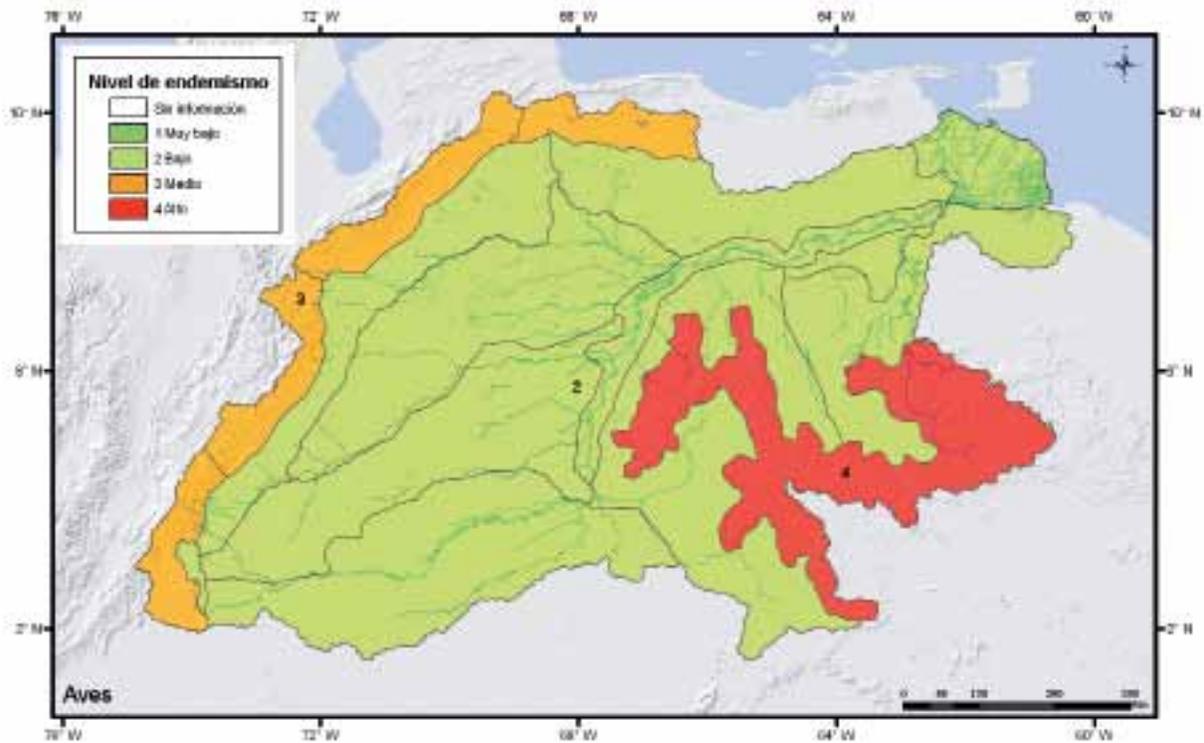


Figura 9.6 Endemismos: aves.

de más alta importancia por sus endemismos: la subregión de los tepuyes (av-e), y las regiones de piedemonte que presentaron valores medios, el resto de las subregiones de la cuenca tienen pocas especies endémicas. La condición anterior puede explicarse a partir de las grandes extensiones de hábitats de la cuenca, las cuales garantizan amplia distribución en la mayoría de las especies de la avifauna. Si bien existen asociaciones de algunas especies con ciertos tipos de hábitat, no es frecuente que en estas grandes extensiones ocurran taxones con rangos restringidos.

En el anexo 10 se presenta la lista de especies endémicas para la cuenca, distribuidas en los dos países.

Nivel de amenaza

En cuanto a la distribución de amenazas en la cuenca, la subregión del piedemonte sur (av-a1) es la que presenta los valores más altos. En gran medida, lo anterior puede explicarse en función de los fuertes procesos de colonización que producen transformaciones del paisaje. Otras su-

breñas de los andes como las de la cordillera de Mérida (av-a3) y las de la cordillera oriental colombiana (av-a2), presentaron valores medios de amenaza, en parte referidas a los mismos procesos de degradación y transformación del paisaje.

La clasificación de los niveles de amenaza se definió a partir del conocimiento y la experiencia de los autores, listados de especies conocidos (Renjifo, *et al.* 2002, Rodríguez y Rojas-Suárez 2008), y registros biológicos con referencia espacial.

En general el panorama de la cuenca en términos de las amenazas para la avifauna, es muy bajo (Figura 9.7). Los llanos inundables (av-c1) y los altos tepuyes (av-e) tuvieron valores bajos y el resto de las subregiones tuvieron los valores más bajos posibles. Si bien en cada una de estas subregiones existen procesos que comprometen la salud de los ecosistemas y sus especies, en casi toda la cuenca, por su extensión, estos procesos son dispersos. No obstante, cada una de estas subregiones enfrenta procesos de trans-



F. Trujillo.

Tabla 9.3 Rangos de especies amenazadas en la Orinoquia.

Amenaza	Umbral de calificación	Número de especies
	Alto	15
	Medio	10 - 14
	Bajo	5 - 9
Muy bajo	1 - 4	

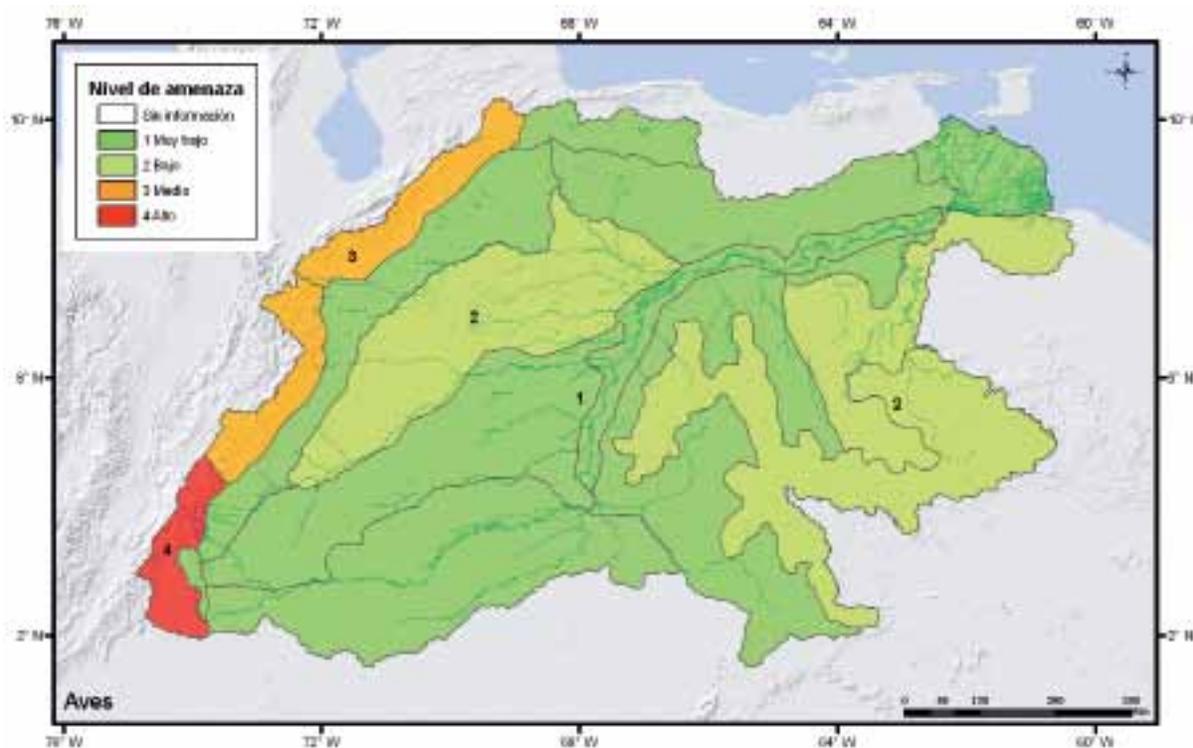


Figura 9.7 Especies amenazadas: aves.

formación evidentes que, como en el caso de las llanuras inundables (av-c1) y la altillanura (av-c2), han sido velozmente intervenidas por proyectos agrícolas y pecuarios de gran escala.

El anexo 11 presenta un listado de las especies amenazadas para la cuenca en los dos países, diferenciadas por categorías de amenaza en el nivel regional.

Valor de uso

Desde el punto de vista de los usos de la avifauna, la información analizada en la cuenca dejó ver dos tendencias: subregiones en las que el uso es alto y otras donde es muy bajo, desde donde se definieron los rangos para su evaluación. Las primeras, comprenden las partes bajas de la cuenca, donde es común que los diferentes pobladores utilicen especies cinegéticas (Anatidae, Cracidae, entre otros) y de interés comercial ornamental (Psittacidae e Icteridae, prin-



F. Trujillo.

principalmente). En zonas como el cauce del río Orinoco (av-h), las zonas de piedemonte (av-a1, av-a2, av-a3 y av-a4), y la zona de altos tepuyes, los valores de uso fueron muy bajos, acusando tan solo ocasionalmente actividades de cacería (Figura 9.8).

Procesos ecológicos

Este tema de interés para la conservación de la avifauna en la cuenca abordó particularmente el proceso de las migraciones. Cada una de las subregiones identificadas tiene condiciones específicas de oferta de recursos, sobre las cuales estos procesos pueden desarrollarse o limitarse.

Gran parte de la avifauna de la cuenca del Orinoco tiene movimientos estacionales, definidos por el invierno de los países septentrionales y australes, o por la dinámica hídrica en los principales tributarios del Orinoco. En este sentido, la posibilidad de identificar áreas a partir de las cuales se garantice dicho proceso ecológico, es fundamental al momento de determinar áreas de interés para la conservación de dicha avifauna.

La mayoría de las subregiones de la cuenca tuvieron bajos valores en términos de su importancia para los procesos migratorios. Sin embargo, ciertas áreas como la cordillera

Tabla 9.4 Rangos de especies usadas en la Orinoquia.

Usos	Umbral de calificación	Número de especies
	Alto	4
	Muy bajo	1

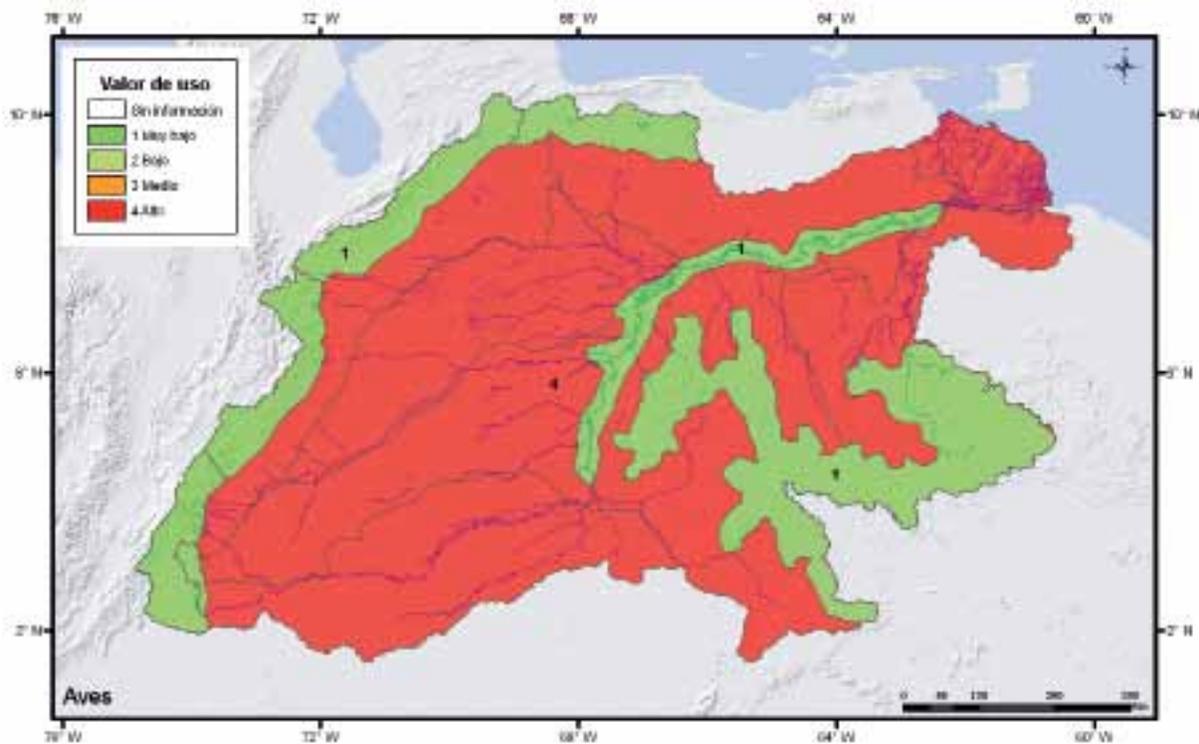


Figura 9.8 Valor de uso: aves.



F. Trujillo.

de Mérida (av-a3), piedemonte de la Cordillera de la Costa (av-a4) y la zona del río Orinoco (av-h), tuvieron valores altos, relacionados con su importancia dentro de las diferentes rutas migratorias transcontinentales. Otras subregiones de importancia para tales procesos ecológicos, fueron las sabanas inundables (av-c1) y la zona deltaica (av-f) (Figura 9.9). En el caso de las sabanas, su importancia se asocia tanto con movimientos estacionales de grupos de aves particulares (como el caso de las acuáticas) en función de los pulsos de inundación, algunas pequeñas áreas son utilizadas por los patos *Dendrocygna* como lugar de muda, para luego migrar a otros humedales de la cuenca o fuera de ella (Gómez-Dallmeier y Cringan 1989), o como rutas parciales para los movimientos migratorios de especies poco conocidas como tibi-tibe (*Bartramia longicauda*) o atrapamosca tijereta (*Tyrannus savana*). Finalmente, la importancia de la zona del delta, para los procesos migratorios se asocia con la oferta permanente de hábitat para que aves acuáticas, principalmente playeras (Charadriiformes) utilicen las playas y los planos lodosos como áreas de invernada.

NOMINACIÓN DE ÁREAS IMPORTANTES PARA LA CONSERVACIÓN

Para la conservación de la avifauna en la cuenca del Orinoco, fueron nominadas 21 áreas de interés (Figura 9.10, Tabla 9.5). Su selección obedeció a varias consideraciones, principalmente al estado del conocimiento (fortalezas y vacíos), a la presencia de amenazas, la importancia ecológica y las posibilidades para gestionar la conservación.

Las áreas seleccionadas como prioritarias para la conservación de la avifauna en la cuenca del Orinoco dan cuenta de la heterogeneidad de ambientes y procesos y pretenden centrar la atención en diferentes escenarios desde los cuales pueda garantizarse la permanencia de la avifauna de la región. Las 21 áreas seleccionadas son representativas de cada una de las subregiones identificadas y por tanto de las especies que en ellas ocurren. El portafolio que estas áreas constituyen, se piensa como una base útil para la definición de agendas para la gestión de la conservación.

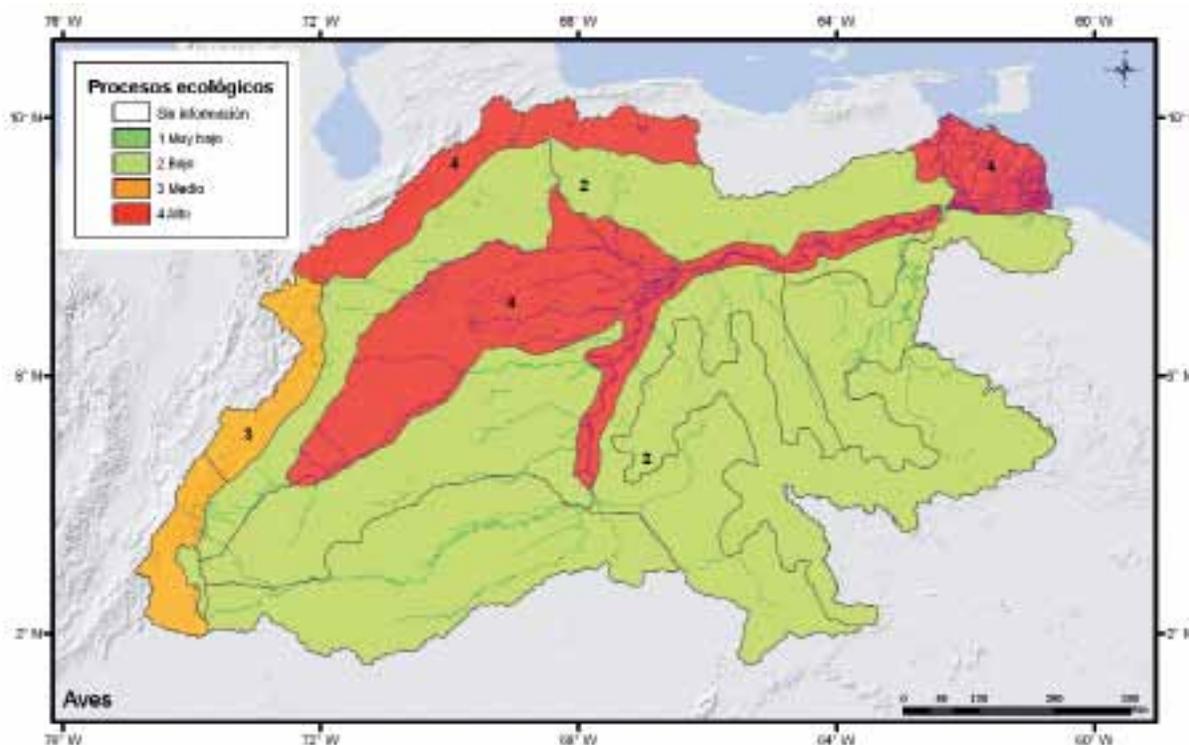


Figura 9.9 Áreas de importancia para procesos migratorios: aves.



Tabla 9.5. Áreas nominadas para la conservación de la avifauna en el Orinoco.

Código	Área nominada	Criterios para su delimitación
AV1	Macarena - Tinigua- Picachos	Polígono combinado de las tres áreas, incluyendo el cañón del río Duda.
AV2	Guatiquía - Buena Vista- Guayabetal	Bosque de piedemonte del río Guatiquía hasta bosques andinos de Guayabetal.
AV3	Orocué- Cusiana- Cravo Sur	Confluencia de los ríos Cravo Sur y Pauto con el río Meta, incluyendo Carimagua y la parte alta del río Tomo.
AV4	Sabanas inundables río Ariporo	Interfluvio de los caños El Aceital y la Hermosa en el municipio de paz de Ariporo.
AV5	Confluencia río Meta - Casanare	Interfluvio de los ríos Casanare y Meta , desde la confluencia de los mismos al occidente hasta la desembocadura del caño Pica Pico.
AV6	Tamá	Área protegida ya delimitada.
AV7	Sierra Nevada de Mérida	Área protegida ya delimitada.
AV8	Guaramacal	Área protegida ya delimitada.
AV9	Guatopo	Área protegida ya delimitada extendiendo en su ladera sur hasta la cota de los 300 metros.
AV10	Sabanas inundables del bajo Apure	Delimitado por el río Guariquito en el este, en el sur por el Arauca hasta Mantecal, al norte por el Baúl, abarcando las sabanas de banco, bajo y esteros.
AV11	Orinoco Medio – Caura-Caicara	Áreas aguas abajo del río Orinoco entre la población de Caicara hasta la boca del río Caura, y aguas arribas del Caura hasta Maripa, incluyendo las lagunas del Caura.
AV12	Bajo Orinoco -Catillos de Guayana Imataca	Contempla aguas abajo del río Orinoco entre las población de Castillos de Guayana y el caño Acoima.
AV13	Cinaruco	Área protegida ya delimitada.
AV14	Confluencia Meta-Orinoco-Bita	Desde la desembocadura del Meta hacia el sur hasta aproximadamente la mitad de la distancia entre Puerto Carreño y Puerto Ayacucho, y desde allí hacia el oriente aproximadamente hasta las cabeceras del caño Blanco. El polígono incluye las vegas y la desembocadura del Bita.
AV15	Tuparro - Sipapo	Polígono actual del PNN Tuparro ampliado hacia el oriente para cruzar el río Orinoco y conectarse con la Reserva Forestal de Sipapo.
AV16	Estrella Fluvial de Inírida	Desde la desembocadura del Atabapo al oriente hasta Laguna Negra y caño Bocón al occidente, incluyendo la vega norte del Guaviare y de allí hacia el sur hasta los cerros de Mavicure.
AV17	Ventuari	Curso del río Ventuari hasta el delta del mismo en el Orinoco.
AV18	Duida	Área protegida ya delimitada, extendiendo su cobertura hasta la cota de los 100 metros.
AV19	Canaima-Gran Sabana	Área ya definida, extendiendo hasta el sur con los límites con Brasil.



F. Trujillo.

Código	Área nominada	Criterios para su delimitación
AV20	Delta del Orinoco - Capure	Área definida, extendiendo hacia el norte hasta la población de Capure.
AV21	Guaquinima - Paragua	Área ya definida, extendiendo hasta la cota de los 100 m en el río Paragua.

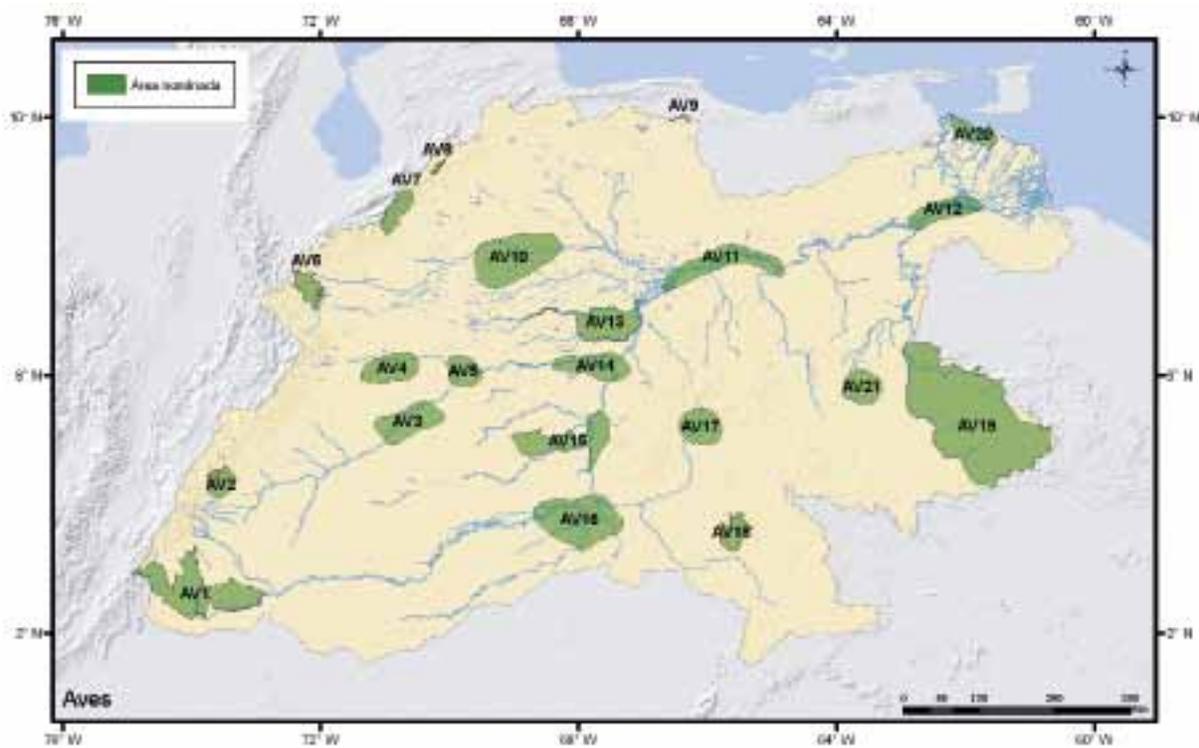


Figura 9.10 Áreas nominadas para la conservación: aves.

AMENAZAS, OPORTUNIDADES Y RECOMENDACIONES PARA LA CONSERVACIÓN DE LAS ÁREAS NOMINADAS

El panorama de amenazas que tienen las aves en la cuenca se refiere en general a grandes procesos de transformación que ocurren en la cuenca. El cambio de las áreas naturales por cultivos, pastizales o plantaciones forestales tiene un fuerte impacto sobre las comunidades de aves, incrementándose la sustitución de unas especies por otras más to-

lerantes a las transformaciones y por ende con un impacto negativo sobre la riqueza local de aves.

Los llanos constituyen una de las principales áreas para la reproducción y alimentación de aves acuáticas. El conocimiento actual sobre estas aves nos indica que ejercen un papel importante en el funcionamiento de los ecosistemas acuáticos, pero que aún no sabemos suficiente, para comprender su función de depredadores tanto en áreas naturales como agrícolas. Es necesario conocer el impacto de los pesticidas en las poblaciones de aves, así como en la transmisión de enfermedades virales (Bosh *et al.* 2007). Otras especies tienen valor económico como alimento para la



población humana, por lo que la ejecución de adecuados planes de manejo es fundamental para la supervivencia de las especies y su preservación como recurso.

Entre las oportunidades se destaca la posibilidad de estudios de rutas migratorias tanto de especies migratorias boreales como australes. Aparentemente, los llanos constituyen el área principal de invernada de especies australes como el atrapamosca tijereta (*Tyrannus savana*) y la golondrina de río (*Progne tapera*), así como de otras especies migratorias boreales amenazadas como el pájaro arrocero (*Spiza americana*) especie que se agrupa en dormideros de miles de individuos.

Es necesario estudiar las migraciones locales de aves acuáticas, como los patos guiriríes (*Dendrocygna* spp) en los llanos o las que realizan los cormoranes (*Phalacrocorax brasilianus*) entre la costa y los llanos, esto nos permitirá entender y proceder de forma correcta en su manejo como recurso, comprendiendo por ejemplo el impacto que los cormoranes ejercen en las granjas camarónicas en Venezuela.

La experiencia conseguida a través del sistema de redes de AICAS (Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves) ayuda a establecer políticas de conservación a nivel regional, promoviendo a la vez, la identificación de nuevas áreas dado el apoyo internacional con el que cuenta, y el interés creciente que despierta esta metodología en la comunidad de ornitólogos y los aficionados a las aves (Lentino *et al.* 2005). La identificación de áreas de interés para la conservación de la avifauna debe integrar dinámicas institucionales locales alrededor del uso del territorio, así como promover el acople de diferentes instrumentos aplicados a su conservación.

BIBLIOGRAFÍA

- Araújo A., S. Restrepo-Calle, F. Estela (2006) Evaluación de la avifauna residente y migratoria de dos localidades de la Orinoquia venezolana. Informe técnico proyecto: "Brindando Refugio Seguro: conservación de hábitats para las aves migratorias en la cuenca del río Orinoco". TNC, WWF, FUDENA, RESNATUR, ARPINATURA. Colombia. 54pp.
- Borrero J.I. (1960) Notas sobre aves de la Amazonia y Orinoquia. Colombianas. *Caldasia* 8(39):485- 515.
- Bosch I., F. Herrera, J. C. Navarro, M. Lentino, A. Dupuis, J. Maffei, M. Jones, E. Fernandez, N. Pérez, J. Pérez -Emán, A. E. Guimarães, R. Barrera, N. Valero, J. Ruiz, J. Rivero, I. Pérez, M. Méndez, J. Martínez, G. Velásquez, I. Matheus, G. Comach, N. Komar, A. Spielman, L. Kramer (2007) West Nile Virus, Venezuela. *Emerging Infectious Diseases* (4):651-653.
- Botero C.A. (1998) Listado de aves registradas en una finca en Santa Rita, Vichada. No publicado.
- Gómez Dallmeier F. & A.T. Cringan (1989) Biology, conservation and management of waterfowl in Venezuela. Editorial Ex Libris, Caracas. 351pp.
- Hilty S.L. & W.L. Brown (1986) A guide to the birds of Colombia. Princeton Univ. Press, Princeton. 836pp.
- Hilty S.L. (2003) Birds of Venezuela. Second Edition. Princeton Univ. Press, Princeton. 928pp.
- Hilty S.L. & D. Ascanio (2009) A new species of spinetail (Furnariidae: *Synallaxis*) from the Río Orinoco of Venezuela. *Auk* 126:485-492.
- IAvH - Instituto de Investigación en Recursos Biológicos Alexander von Humboldt (2007a) Listado de la avifauna del PNN el Tuparro.
- IAvH - Instituto de Investigación en Recursos Biológicos Alexander von Humboldt (2007b) Listado de la avifauna de la Selva de Matavén.
- Lentino M. (1997) Catálogo de las Aves de Venezuela. Pp. 143-202. En: La Marca (ed.) Catálogo Zoológico de Venezuela. Vol I. Vertebrados actuales y fósiles de Venezuela. Mus. Ciencia y Tecnología. Mérida.
- Lentino M. & R. Restall (2003) A new species of Amaurospiza Blue Seedeater from Venezuela. *Auk* 120(3):600-606.
- Lentino M. (2004) Ornitofauna de Capure y Pedernales, Delta del Orinoco. En: C. Lasso, L. E. Alonso, A.L. Flores , G. Love. Rapid assessment of the biodiversity and social aspects of the aquatic ecosystems of the Orinoco Delta and Gulf of Paria Venezuela. *RAP Bulletin of Biological Assessment* (37):125-136.
- Lentino M., D. Esclasans, F. Medina (2005) Áreas importantes para la conservación de las aves en Venezuela. Pp. 621-730. En: Bird Life International y Conservation International. Areas importantes para la Conservación de las aves en los Andes tropicales: sitios prioritarios para la conservación de la biodiversidad. Quito, Ecuador: BirdLife International (Serie de conservación de Birdlife No. 14) & Soc Audubon de Venezuela. Caracas.
- Lentino M. (2006) Ornitofauna de los ecosistemas acuáticos de la confluencia de los ríos Orinoco y Ventuari. Pp. 136-140. En: Lasso, C. A., Señaris, J.C., Alonso, L.E., Flores, A. Conservation International 2006. Evaluación Rápida de la Biodiversidad de los Ecosistemas Acuáticos en la Confluencia de los ríos Orinoco y Ventuari, Estado Amazonas (Venezuela). Washington, DC, Conservation International. *RAP Bulletin of Biological Assessment* 30.



F. Trujillo.

- Lentino M., J. Peréz Emán, D. Ascanio, J.G. León, A. Nagy, D.J. Southall (2007) New records of the orinoco softail *Thripophaga cherriei* in Venezuela. Resúmenes. VIII Congreso Ornitología Neotropical. Maturín.
- Lentino M. & M. Salcedo (2008) Ornitofauna en la cuenca alta del río Paragua, Estado Bolívar. En: C. A. Lasso, J.C. Señaris, A. Flores. Evaluación Rápida de los Ecosistemas Acuáticos en la cuenca alta del río Paragua, Estado Bolívar (Venezuela). Washington, DC, Conservation International. *RAP Bulletin of Biological Assessment* (49):144-150.
- Lentino M., A. Rodríguez, V.C. Malave, M. Rojas, M.A. García (2009) Monitoreo de aves migratorias en el Paso Portachuelo, como estrategia de apoyo a la conservación de la Biodiversidad del Parque Nacional Henri Pittier, Venezuela y Manual de anillado para las aves que usan el Paso de Portachuelo. Caracas. Soc Conserv. Audubon de Venezuela y Fund. William H. Phelps.
- Lentino M., M. Salcedo, D. Ascanio, J. Márquez (2010) Aves del Ramal de Caldera, Andes de Venezuela. Pp. 81-91. En: A. Rial, J.C. Señaris, C.A. Lasso, A. Flores (eds.) Evaluación Rápida de la Biodiversidad y Aspectos Socioecosistémicos del Ramal de Caldera. Andes de Venezuela. Conservation International, Arlington, VA. USA. *RAP Bulletin of Biological Assessment* 56.
- McNish T. (2007) Las aves de los Llanos de la Orinoquia. Colombo Andina de Impresos S.A. Bogotá, Colombia. 302pp.
- Molina C. & M. Salcedo (2009) Capítulo 2: Aves del Parque Nacional Canaima. Pp. 132-149. En: J.C. Señaris, D. Lew, C. Lasso (eds.) Biodiversidad del Parque Nacional Natural Canaima: bases técnicas para la conservación de la Guayana venezolana. Fundación La Salle de Ciencias Naturales y The Nature Conservancy.
- Muñoz J. & A. Repizzo (2001) Fauna. Pp. 108-125 En: A. Etter (ed.) Puinawai y Nukak: Caracterización Ecológica General de dos Reservas Nacionales Naturales de la Amazonia Colombiana. Ambiente y Desarrollo, Serie Investigación 2. Pontificia Universidad Javeriana, Bogotá, Colombia.
- Murillo-Pacheco J.I. (2005) Evaluación de la distribución y estado actual de los registros ornitológicos de los llanos orientales de Colombia. Tesis para optar al título de Biólogo. Facultad de Ciencias Naturales y Matemáticas. Programa de biología con énfasis en ecología. Universidad de Nariño. San Juan de Pasto. Colombia. 141pp.
- Naranjo L.G., S. Restrepo-Calle, J. Zamudio (2008) Avifauna de la Estrella Fluvial de Inírida. Informe Técnico. WWF Colombia. 36pp.
- Ocampo N., R. Garzón, J.C. Luna (2007) Informe Final: Caracterización de la avifauna de las Reservas Naturales Nimajay, Ventanas y Bojonawi (Puerto Carreño – Vichada). Bogotá, Colombia. 14pp.
- Olivares A.F.M. (1962) Aves de la región sur de la Sierra de la Macarena, Meta, Colombia. Instituto de Ciencias Naturales, Ornit. Universidad Nacional de Colombia. Imprenta Nacional. Bogotá, Colombia. 40pp.
- Olivares A.F.M. (1982) Aves de la Orinoquia 2° ed. Instituto de Ciencias Naturales, Ornit. Universidad Nacional de Colombia. Imprenta Nacional, Bogotá, Colombia. 127 pp.
- Ramia M. (1967) Tipos de sabanas en los Llanos de Venezuela. *Boletín de la Sociedad de Ciencias Naturales* 28(112):264-288.
- Renjifo L.M., A.M. Franco, J.D. Amaya, G.H. Kattan, B. López-Lanús (eds.) (2002) Libro Rojo de Aves de Colombia. Instituto Alexander von Humboldt and Ministerio del Medio Ambiente. Bogotá, Colombia. 562pp.
- Renjifo C., A. Nava, M. Zambrano (2005) Lista de Aves de la Mucuy y Mucubaji. P. N. Sierra. Nevada. Mérida. Venezuela. Serie Aves de Mérida Vol. 1. Editorial Venezolana. Mérida.
- Repizzo A. (2003) Listado de las aves del PNN el Tuparro. Pontificia Universidad Javeriana. Informe técnico no publicado.
- Restrepo-Calle S. (2007a) Listado preliminar de la avifauna de dos comunidades en la Selva de Matavén (Pueblo Escondido y Sarrapia). Informe técnico no publicado. Cali, Colombia.
- Restrepo-Calle S. (2007b) Caracterización de dos reservas privadas de interés para la conservación de aves migratorias en la Orinoquia colombiana; La Reserva Natural Bojonawi y La Reserva Natural Santa Teresita. Informe Técnico Proyecto “Brindando Refugio Seguro: conservación de hábitats para las aves migratorias en la Cuenca del Orinoco”. TNC, WWF, Fudema, Resnatur, Aprinatura. Cali, Colombia. 50pp.
- Restrepo-Calle S. (2007c) Listado revisado Reserva de Biosfera el Tuparro (Puerto Carreño - Puerto Ayacucho). Informe técnico Proyecto “Brindando Refugio Seguro: conservación de hábitats para las aves migratorias en la Cuenca del Orinoco”. TNC, WWF, Fudema, Resnatur, Aprinatura. Cali, Colombia.
- Restrepo-Calle S. (2009) Avifauna de la Reserva Natural Palmarito (Casanare). Informe Técnico Proyecto Informe Técnico Asociación Calidris, Fundación Palmarito, Fundación Omacha, WWF-Colombia. Cali, Colombia. 22pp.
- Restrepo-Calle S. & V. Peña-Herrera (2005) Análisis de información registrada sobre riqueza, distribución, abundancia, amenazas y oportunidades para la conservación de las aves migratorias en la cuenca del río Orinoco. Informe Asociación Calidris presentado a WWF-Colombia, Red de Reservas de la Sociedad Civil, TNC, Fudena y Aprinatura. Cali, Colombia. 54pp.
- Rodríguez J.P. & F. Rojas-Suárez (eds.) (2008) Libro Rojo de Fauna Venezolana. Tercera edición. Provita y Shell Venezuela, S.A. Caracas, Venezuela. 364pp.
- Stiles F.G. (1997) Las aves endémicas de Colombia. Pp. 378-385. En: M.E. Chaves & N. Arango (eds.) Informe Nacional sobre el estado de la biodiversidad. Santa Fe de Bogotá, Instituto Humboldt, PNUMA, Ministerio del Medio Ambiente, Tomo I. Colombia.
- Stiles F.G. (1998) Listado de las aves de una zona del río Inírida. Informe ICN a CDA. Bogotá. 87pp.
- Umaña A., J. Murillo, S. Restrepo-Calle, M. Álvarez (2009) Aves. Pp. 35-47. En: M.H. Romero, J.A. Maldonado-Ocampo, J.D. Bogotá-Gregory, J.S. Usma, A.M. Umaña, M. Álvarez, M.T. Palacios-Lozano, M.S. María Saralux-Valbuena, S.L. Mejía, J. Aldana-Rodríguez, E. Payán (eds.) Informe sobre el estado de la biodiversidad en Colombia 2007-2008: piedemonte orinoquense, sabanas y bosques asociados al norte del río Guaviare. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt. Bogotá D.C., Colombia.



AVES

F. Trujillo.



a



b



c



d



e



f

- a. *Amaurospiza carizalensis*. Foto: M. Lentino.
- b. *Cathartes aura*. Foto: M. Lentino.
- c. *Dendrocincla merula*. Foto: J. Zamudio-Asoc. Calidris.
- d. *Pithys albifrons*. Foto: J. Zamudio-Asoc. Calidris.
- e. *Eudocimus ruber*. Foto: M. Lentino.
- f. *Myrmotherula cherrieri*. Foto: S. Restrepo.



F. Trujillo.



- g. *Heterocercus flavirvertex*. Foto: S. Restrepo.
- h. *Dendroica cerulea*. Foto: M. Lentino.
- i. *Progne chalybea*. Foto: M. Lentino.
- j. *Thripophaga cherriei*. Foto: M. Lentino.
- k. *Todirostrum maculatum*. Foto: M. Lentino.
- l. *Turdus nudigenis*. Foto: S. Restrepo.



Panthera onca. Foto: S. Winter - Panthera

10. MAMÍFEROS



F. Trujillo.

Fernando Trujillo González, Marisol Beltrán Gutiérrez, Angélica Díaz-Pulido, Arnaldo Ferrer Pérez, Esteban Payan Garrido

INTRODUCCIÓN

Los recursos naturales de la cuenca del río Orinoco en Colombia y Venezuela han sido caracterizados y valorados a un nivel biológico, ecológico y social por medio de iniciativas puntuales de organizaciones e instituciones públicas y privadas en ambas naciones. La dinámica poblacional de las especies de fauna silvestre, así como la fragmentación y reducción de su hábitat natural en esta vasta región, son consecuentes con el acelerado crecimiento de las actividades antrópicas productivas, extractivas y comerciales, sumadas a drásticos cambios en los ciclos climáticos. Acompañando estos procesos, se han obtenido numerosos diagnósticos y programas enfocados al manejo y la conservación de los ecosistemas presentes en la cuenca.

En este capítulo se divide la cuenca del Orinoco de acuerdo a factores que condicionan la distribución de las especies de mamíferos allí presentes, como las cuencas hidrográficas y los límites naturales que forman las comunidades de vegetación. La heterogeneidad de estos paisajes brinda múltiples recursos para el establecimiento de los mamíferos, que por ejemplo, utilizan los bosques de galería como corredores de distribución, lo cual se refleja en una mayor densidad y diversidad de este grupo taxonómico en áreas de bosque que en hábitats abiertos (Ludlow y Sunquist 1987). Igualmente, los procesos geológicos en la región han generado un gradiente de afloramientos rocosos del Escudo Guya-

nes de grandes extensiones y altura en Venezuela, a afloramientos esporádicos y de altura intermedia en Colombia, al oeste del río Orinoco. Esto ha generado que muchos de estos afloramientos se comporten como islas con procesos de endemismos tanto en flora como fauna.

Adicionalmente, procesos hidrológicos puntuales relacionados con factores como la dinámica sucesional, la continuidad hidrológica, los ciclos de inundación, la mezcla de aguas, la sedimentación y la colmatación, están ecológicamente relacionados con el mantenimiento de las especies de mamíferos en la cuenca (Suárez-Pacheco 2004).

Bajo las distintas figuras de conservación, las especies de mamíferos suelen considerarse como “focales”, cuyas necesidades de hábitat y función ecosistémica aseguran la persistencia de otras especies (Lambeck 1997). La diversidad de mamíferos produce un rango de procesos (herbivoría, predación, descomposición) que a su vez, influyen otros elementos de la biodiversidad. Por esto, es importante reconocer el valor de la conservación de estas especies, poniendo atención particularmente a aquellas endémicas con hábitats reducidos y en estado de amenaza (Kerley *et al.* 2003).

Por la escala de los movimientos de muchas especies de mamíferos, se ha validado la importancia de mantener la



F. Trujillo.

integridad ecológica de los bosques de galería e inundables, que funcionan como corredores biológicos. Estas zonas actualmente están en diferentes niveles de deterioro principalmente por actividades antrópicas como la deforestación y las quemadas extensivas, que ameritan estudios específicos para evaluar el nivel de amenaza sobre estos corredores de fauna.

Aunque la riqueza y el endemismo de especies de grupos indicadores como los mamíferos, reflejan distintos patrones de distribución geográfica, estas medidas de la biodiversidad son utilizadas con frecuencia como herramientas para la priorización de áreas de conservación (Olson *et al.* 2001). Para lograr esto, se requieren aportes desde la biogeografía, la taxonomía, la biología de la conservación y la ecología del grupo de especies de mamíferos, de tal modo que las diferentes subregiones de la cuenca sean consideradas, así como la integración del conocimiento de los actores que han trabajado y estudiado dichos sitios.

SUBREGIONES BIOGEOGRÁFICAS

La siguiente propuesta de división de la cuenca del Orinoco se hizo de acuerdo a dos factores principales que afectan la distribución de la mastofauna: (1) las subcuencas hidrográficas y (2) el tipo de paisaje que forma distintos tipos de cobertura vegetal (Figura 10.1).

Definición de las subregiones biogeográficas

M1. Andina

Región de alta montaña con gradiente altitudinal superior a los 1000 m.s.n.m. Se caracteriza por presencia de la vegetación paramuna, bosques altoandinos y andinos que, en su mayoría están incluidos dentro de áreas protegidas, y bosques subandinos, que se ven afectados por la actividad humana. Esta zona abarca los flancos de la cordillera oriental que entran en contacto con la cuenca del río Orinoco.

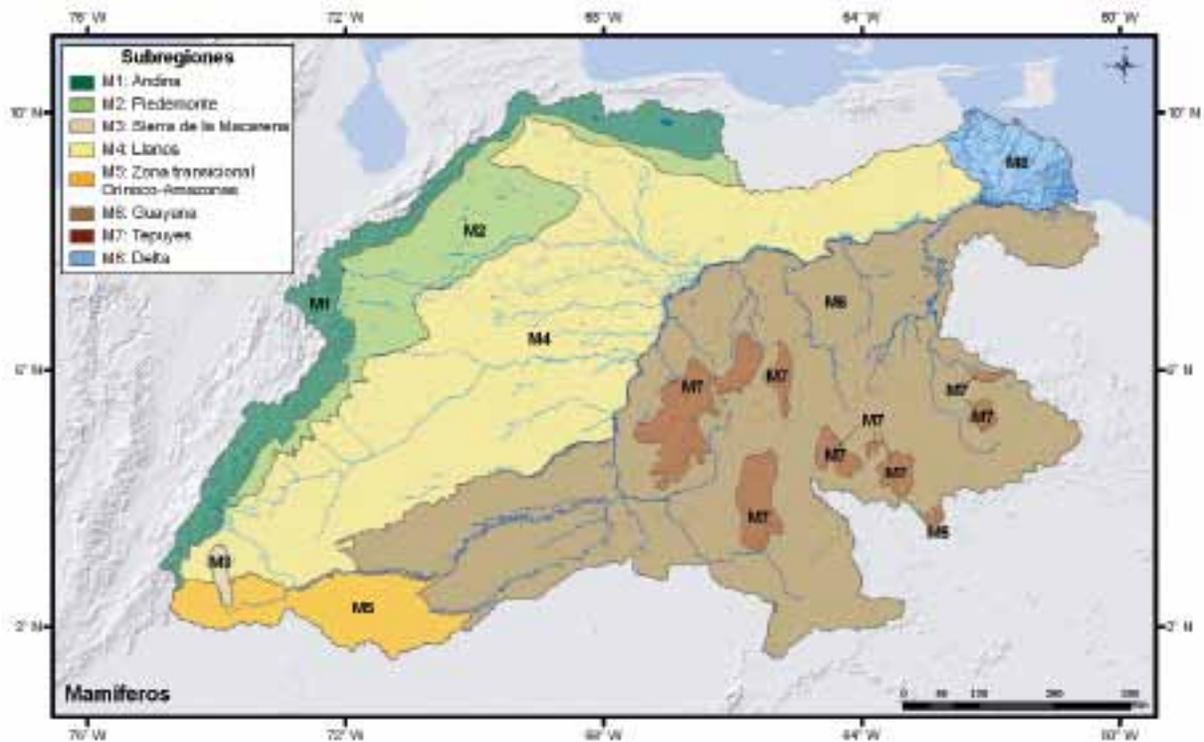


Figura 10.1 Subregiones biogeográficas: mamíferos.



F. Trujillo.

En Colombia, abarca los departamentos de Caquetá, Huila, Meta, Cundinamarca, Boyacá, Arauca, Santander y Norte de Santander; mientras que en Venezuela comprende los estados de Tachira, Merida, Trujillo, Lara, Apure, Barinas y Portuguesa.

A pesar de que el sector Andino supone una inmensa diversidad biológica debido a la variedad de ambientes y condiciones ecológicas que ofrece, en este capítulo no se consideraron las especies de mamíferos de esta subregión, las cuales presentan adaptaciones evolutivas particulares distintas del resto de diversidad de especies de la cuenca del Orinoco.

M2. Piedemonte

Incluye la transición desde la formación montañosa andina hacia la llanura Orinoquense, considerando un gradiente de elevación entre los 1000 y 500 m.s.n.m. Presenta una alta fertilidad y precipitación que han generado bosques densos que proveen nichos para numerosas especies de flora y fauna. En esta región se evidencia una fuerte intervención antrópica reflejada en zonas urbanas, agroecosistemas ganaderos, cultivos de palma, arroz y plantaciones forestales.

M3. Serranía de la Macarena

Esta región comparte características de las subregiones colindantes pero no prevalece ninguna en toda el área, razón por la cual fue clasificada como una subregión independiente. Las zonas bajas de la serranía comparten similitudes con la zona transicional Orinoco-Amazonas. También se encuentran áreas de sabana, en la zona meridional, y algunos elementos florísticos tepuyanos. En las áreas más altas las características del paisaje son similares a las encontradas en la zona andina (Hernández-Camacho *et al.* 1992).

M4. Llanos

Región con el 42% de superficie total de la cuenca del Orinoco, con extensas sabanas, llanuras inundables, altillanura y serranías, con sectores de bosque de galería asociados a los afluentes. Los Llanos colombianos abarcan los departamentos de Arauca, Casanare, Meta y Vichada; y en Venezuela comprenden territorio de los estados de Apure, Barinas, Portuguesa, Cojedes, Guárico, Anzoátegui y Monagas (Ruíz 2004, Silva-León 2005, Romero *et al.* 2009).

M5. Zona transicional Orinoco-Amazonas

Su formación geológica hace parte del Escudo Guayanés, presenta un paisaje de terrazas altas ("tierra firme") en los cuales crece bosque heterogéneo no inundable y zonas más bajas con bosques inundables. Cuenta con elementos florísticos y faunísticos comunes de la Orinoquía y Amazonia.

M6. Guayana

Región que representa el 35% del territorio total de la cuenca del Orinoco, y cuyo relieve se constituye por la formación geológica más antigua del precámbrico: el Escudo Guayanés. Sus paisajes se encuentran dominados por vastas planicies y cerros aislados cubiertos por selvas y sabanas. En Colombia se extiende por los departamentos del Guainía y Guaviare, mientras que en Venezuela abarca los estados de Bolívar, Amazonas y Delta Amacuro. Incluye las formaciones tepuyananas, que se destacan como mesetas dispersas en toda la región (Pérez-Hernández y Lew 2001).

M7. Tepuyes

Son un rasgo fisiográfico característico de las Tierras Altas de Guayana, que consisten en afloramientos rocosos que presentan diferentes alturas desde unos cientos de metros hasta los 3000 m.s.n.m. y un área superficial en sus cumbres planas que puede alcanzar los 1000 m². Tienen su mayor representación en Venezuela, aunque también se encuentran en Colombia (Berry *et al.* 1995).

M8. Delta

Región en el estado Delta Amacuro de Venezuela, constituido por una planicie sedimentaria con una superficie de 23,000 km², que cuenta con más de 300 caños e innumerables islas fluviales (Silva-León 2005). Presenta vegetación predominante de sabanas, arbustos y manglares.

ESTADO DEL CONOCIMIENTO

Los mamíferos presentes en la cuenca del Orinoco fueron clasificados en tres categorías:

Mamíferos acuáticos: incluye especies pertenecientes al orden Cetacea, Mustelidae (nutrias únicamente) y Sireniidae.

Mamíferos pequeños: incluye especies pertenecientes a los órdenes Chiroptera y Rodentia, a excepción del chigüiro (*Hydrochoerus hydrochaeris*).

Mamíferos medianos y grandes: incluye todas las demás especies de mamíferos excepto las pertenecientes a los órdenes anteriormente mencionados en las otras dos categorías.

Esfuerzo de Muestreo

En la cuenca del Orinoco ninguna región cuenta con un alto esfuerzo de muestreo de mamíferos. Es necesario y prioritario para la conservación de la mastofauna adelantar investigaciones biológicas y ecológicas de estas especies en la región.



F. Trujillo.

En Colombia se han realizado estudios de inventarios de este grupo taxonómico en distintas zonas de la cuenca del Orinoco (Cuervo-Díaz *et al.* 1986, Hernández *et al.* 1984, Mejía 1995, Rodríguez -Mahecha *et al.* 1995, Alberico *et al.* 2000, Alberico y Rojas 2002, Mantilla-Meluk *et al.* 2009). Particularmente para la zona transicional Orinoco-Amazonas, en el sector denominado Estrella Fluvial de Inírida, se han realizado caracterizaciones generales de la mastofauna (Cadena y Angel 1998, Muñoz y Repizzo 2001, Ferrer y Beltran 2009).

Desde la década de los 70 en Venezuela se han hecho inventarios de mastofauna para sitios puntuales de la Orinoquia, a través de colectas y avistamientos de mamíferos (Handley 1976, Gardner 1988, Ochoa *et al.* 1988, Ojasti *et al.* 1992, Soriano y Ochoa 1997, Linares 1998; Rivas 1998).

En el siglo XXI, las expediciones multidisciplinarias han sido un importante método de estudio de este grupo taxonómico en la cuenca (Ochoa y Aguilera 2003, Ochoa *et al.* 2005, Ochoa *et al.* 2008, Rivas *et al.* 2008, Sanchez-Hernández y Ferrer-Pérez 2008, Lew *et al.* 2009a, 2009b). Complementario a lo anterior, se han establecido las prioridades de

conservación para los mamíferos del Escudo de la Guayana en Venezuela (Lim 2003).

El nivel de esfuerzo de estudios mastofaunísticos en la cuenca del Orinoco se calificó cualitativamente (en las categorías Alto, Medio, Bajo y Muy bajo) con base en el criterio de expertos que han trabajado por largo tiempo en la cuenca.

Mamíferos acuáticos

Para los mamíferos acuáticos, el mayor esfuerzo de muestreo se ha llevado a cabo en las subregiones de los Llanos y Delta. El esfuerzo es bajo en las zonas transicional Orinoco-Amazonas y Piedemonte; y se clasificó como Muy bajo para la subregión de la Guayana. Debido a las condiciones de la formación geológica de los tepuyes, el rango de distribución de los mamíferos acuáticos no incluye estas regiones (Figura 10.2).

Mamíferos pequeños

El estudio de mamíferos pequeños corresponde a inventarios aislados en regiones específicas de la región, con niveles muy bajos de muestreo en la región de los Llanos y

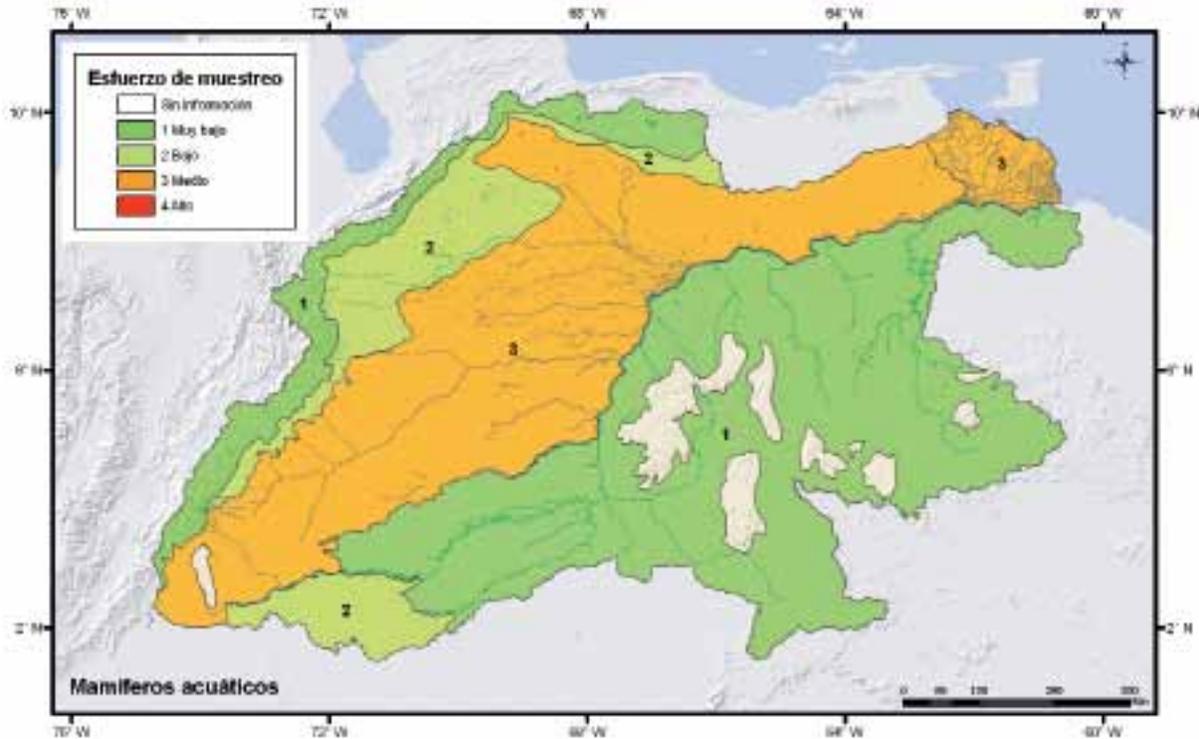


Figura 10.2 Esfuerzo de muestreo: mamíferos acuáticos.



F. Trujillo.

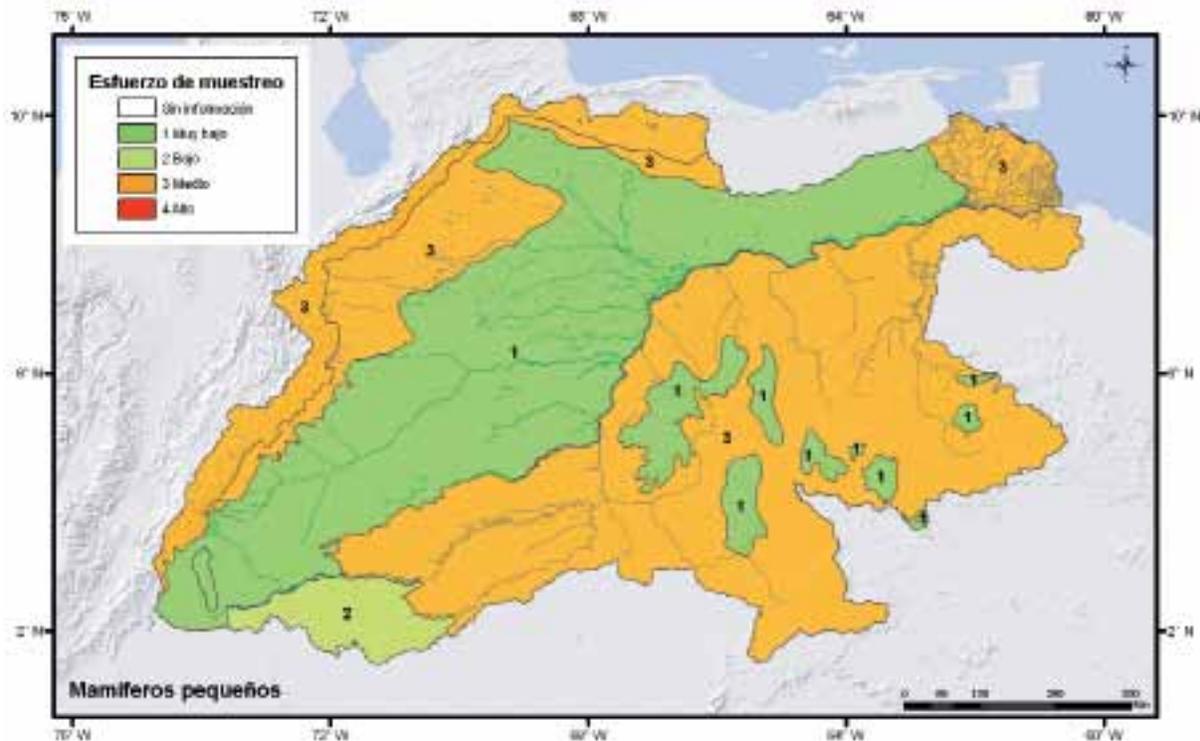


Figura 10.3 Esfuerzo de muestreo: mamíferos pequeños.

Tepuyes. En la zona de transición Orinoco-Amazonas no se han generado procesos de investigación continuos, y debido a sus condiciones aisladas y escasas de infraestructura, el esfuerzo ha sido limitado, por lo que se clasificó como bajo (Figura 10.3).

Mamíferos medianos y grandes

La cuenca del Orinoco no tiene altos esfuerzos de muestreo en mamíferos medianos y grandes. La zona de Piedemonte presenta el menor esfuerzo de muestreo en la región; mientras que las subregiones Delta, Guayana y Transición Orinoco-Amazonas fueron clasificadas en la categoría de esfuerzo de muestreo medio (Figura 10.4).

La subregión Llanos fue clasificada en la categoría de esfuerzo de muestreo bajo. En Colombia se han realizado caracterizaciones biológicas alrededor de los mamíferos de mayor tamaño en esta subregión, en reservas naturales privadas como Palmarito-Casanare (Díaz-Pulido y Payán 2009) y Bojonawi (Garrote 2007; Rodríguez-Bolaños 2007). Por tratarse de un área de continua exploración y explotación petrolera, existen informes técnicos que com-

plementan el esfuerzo en esta zona. Sin embargo, dichos documentos son de difícil acceso y no se tiene certeza de la calidad de la información.

Nivel de Conocimiento

El nivel de conocimiento de todos los grupos es consecuente con el nivel de esfuerzo de muestreo, siguiendo los mismos patrones descritos anteriormente, con excepción de los mamíferos medianos y grandes. Dichas especies han tenido un esfuerzo de estudio mayor en la Guayana que en las demás subregiones, pero la evaluación del nivel de conocimiento refleja que es la región deltaica la que presenta mayores valores en este aspecto.

Mamíferos acuáticos

En la subregión de los llanos del territorio colombiano, el conocimiento ha estado dirigido principalmente a aspectos de uso de hábitat, abundancia, ecología, genética, acústica e interacciones con pesquerías de las especies acuáticas: delfines (*Inia geoffrensis*) (Trujillo y Díazgranados 2004, Fuentes *et al.* 2004, Ruiz-García *et al.* 2006), manatí antillano (*Trichechus manatus*) (Castelblanco-Martínez 2004,



MAMÍFEROS

F. Trujillo.

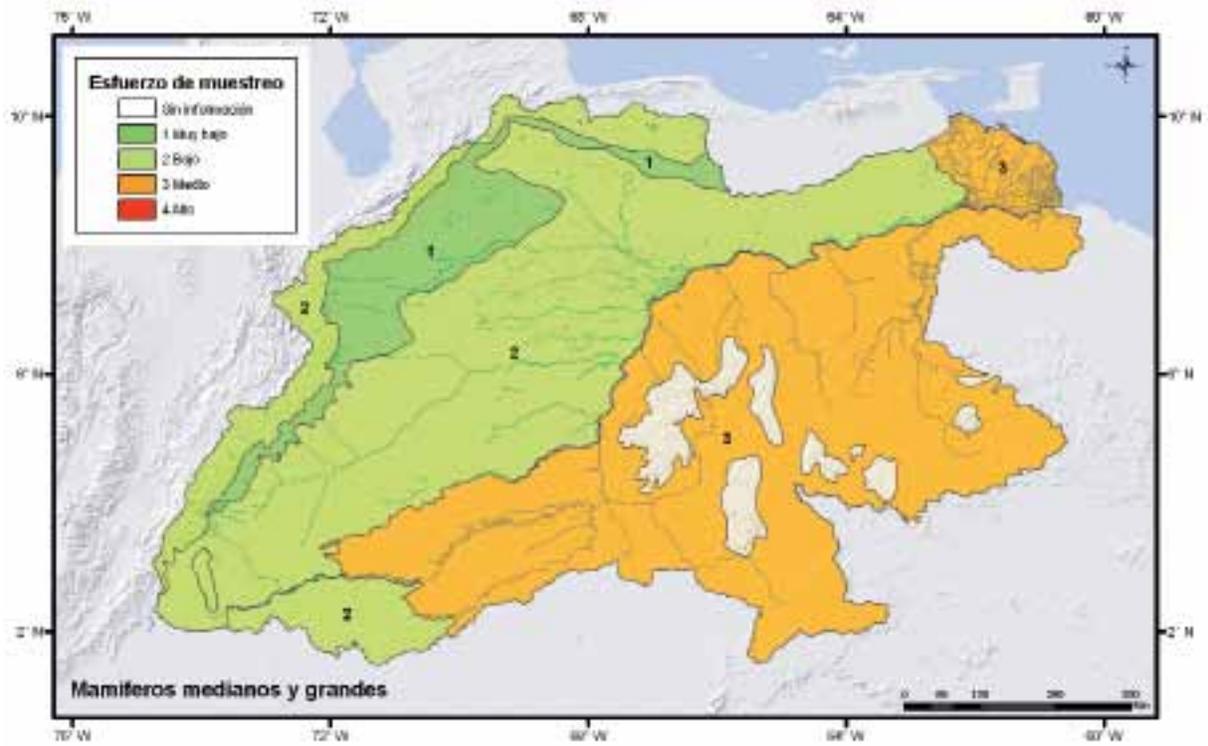


Figura 10.4 Esfuerzo de muestreo: mamíferos medianos y grandes.

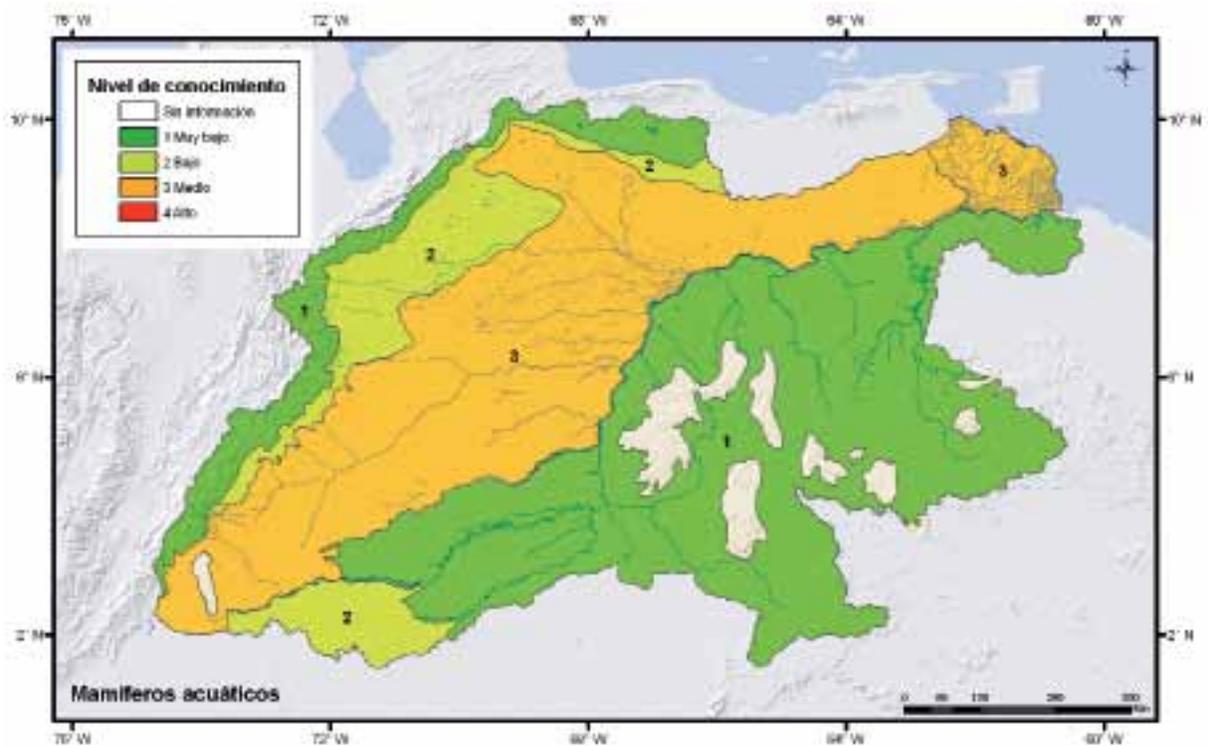


Figura 10.5 Nivel de conocimiento: mamíferos acuáticos.



F. Trujillo.

Bermúdez-Romero *et al.* 2004, Castelblanco *et al.* 2009) y nutria gigante (*Pteronura brasiliensis*) (Carrasquilla y Trujillo 2004, Gómez-Serrano 2004, Gómez-Salazar *et al.* 2009). Las prioridades de conservación para estas especies están consolidadas en un plan de manejo y conservación en la Reserva de Biosfera El Tuparro (Trujillo *et al.* 2008).

Específicamente para las especies *Inia geoffrensis* y *Sotalia fluviatilis*, en el marco del Programa de Estimaciones de Abundancia de Delfines de Río en Suramérica, se realizó un estudio poblacional y de uso de hábitat de estas especies en los cauces de los ríos Meta y Orinoco, desde la confluencia de estos ríos hasta la región deltaica (Trujillo *et al.* 2010). Ambas especies de delfines junto a los manatíes del género *Trichechus* son consideradas como migratorias por realizar movimientos dentro de sus ciclos de vida a lo largo del río Orinoco y sus afluentes de forma transfronteriza entre Colombia y Venezuela (Trujillo 2009).

El nivel de conocimiento en la zona transicional Orinoco-Amazonas ha sido calificado como bajo, y ha estado basado casi exclusivamente en trabajos de tesis de grado dirigidos

a la ecología y distribución de *Inia geoffrensis* (Beltran 2008) y *Pteronura brasiliensis* (Suárez 2010).

En Venezuela se han abarcado temas de taxonomía, abundancia, distribución y ecología de *Trichechus manatus* (Mondolfi 1974, Mondolfi y Müller 1979, O'Shea *et al.* 1988, Correa-Viana *et al.* 1990, Boede-Mujica 1995); de abundancia, morfología, ecología, dieta y etología de *Inia geoffrensis* (Trebba 1975, Schnapp y Howroyd 1992, McGuire y Winemiller 1998, Carantoña 1999, Rodríguez 2000, Escovar 2002); reportes de distribución de *Sotalia fluviatilis* y *S. guianensis* (Boher *et al.* 1995, Linares 1998) y *Pteronura brasiliensis* (Mondolfi y Trebba 1978, 1997).

Mamíferos pequeños

Para los mamíferos pequeños el nivel de conocimiento es mayor en las zonas del Piedemonte andino-orinoquense y la región deltaica (Figura 10.6), en donde el estudio de las comunidades de quirópteros ha sido reforzado por distintos grupos de investigación en ambos países. En el caso de la Orinoquia colombiana se ha profundizado el estudio de la distribución de los murciélagos (Muñoz-Saba *et al.*

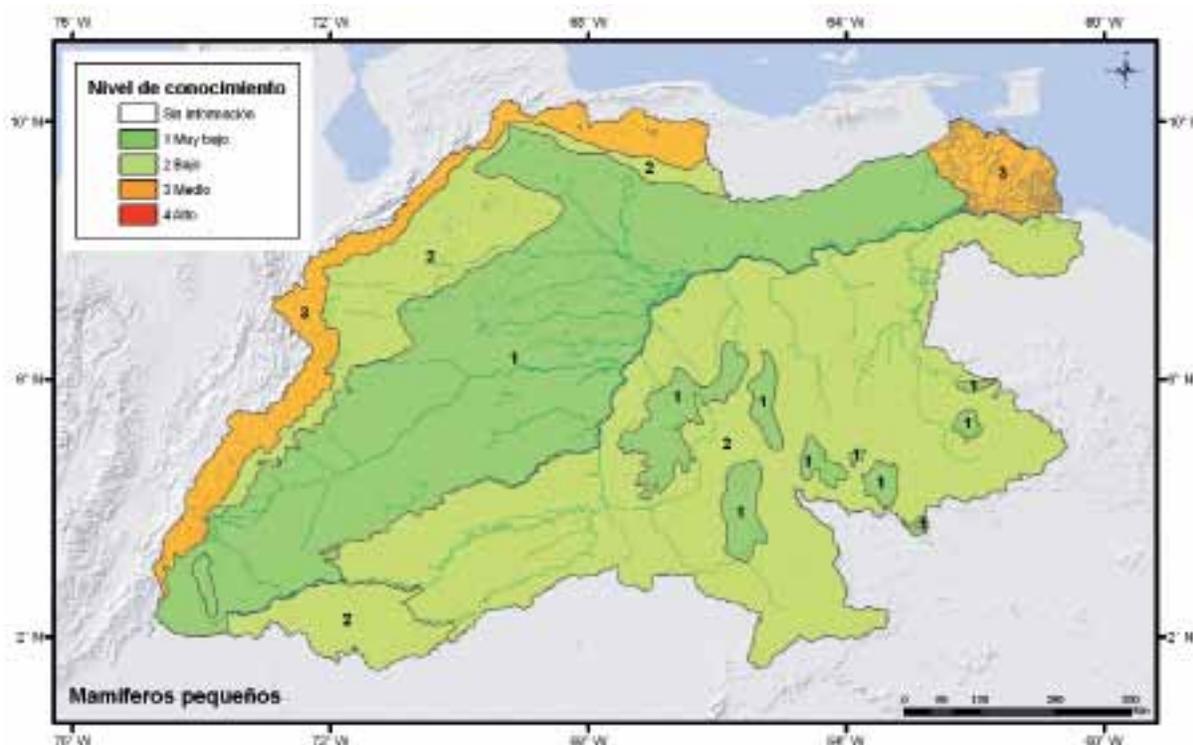


Figura 10.6 Nivel de conocimiento: mamíferos pequeños.



F. Trujillo.

1997; Mantilla-Meluk *et al.* 2009) con énfasis en la familia Phyllostomidae (Mantilla-Meluk y Ramírez-Chaves en preparación).

Mamíferos medianos y grandes

Gran parte de la cuenca, las subregiones Llanos, Guayana y la zona de Transición Orinoco-Amazonas presenta un nivel de conocimiento bajo sobre los mamíferos medianos y grandes, mientras en el Piedemonte, estas especies han sido escasamente estudiadas. Sin embargo, la subregión Delta se consideró con un nivel de conocimiento medio, el mayor en comparación a las demás subregiones de la cuenca (Figura 10.7).

A pesar de que la mayor parte de la cuenca muestra un nivel bajo de conocimiento, existen investigaciones recientes y puntuales en torno a ciertos grupos de mamíferos de gran tamaño. El chigüiro (*Hydrochoerus hydrochaeris*), por ejemplo, es una de las especies con mayor información y mejor estudiada en la cuenca del Orinoco. Se han desarrollado estudios sobre la estructura de las poblaciones (Aldana-Domínguez *et al.* 2002), estimaciones poblacionales, preferencias de hábitat, preferencias alimenticias e incluso

análisis de mercado de productos derivados del chigüiro (Rodríguez *et al.* 2003; Aldana-Domínguez *et al.* 2007).

Adicionalmente, en los últimos años se han realizado estudios de distribución y abundancia de pecaríes (*Pecari tajacu* y *Tayassu pecari*) y tapires (*Tapirus terrestris*) en el Parque Nacional Natural El Tuparro en la Orinoquia colombiana, que muestran densidades comparativamente más bajas que las reportadas en la Amazonia para las mismas especies (Gómez y Montenegro 2010).

En cuanto a primates, la Universidad de los Andes en Colombia ha profundizado en los temas de distribución, ecología y dieta, principalmente del churuco (*Lagothrix lagothrichia*) en el Parque Nacional Natural Tinigua y la Serranía de la Macarena (Stevenson 1998; Stevenson *et al.* 2002, 2005; Wagner-Medina *et al.* 2009).

Por otra parte, los felinos han sido estudiados en ambos países abordando temáticas sobre distribución, estimación de densidad, ecología, estado de conservación y conflictos sociales de este grupo con actividades ganaderas (FUDECI 1995; Payan *et al.* 2007; Díaz-Pulido y Payan 2010). Actual-

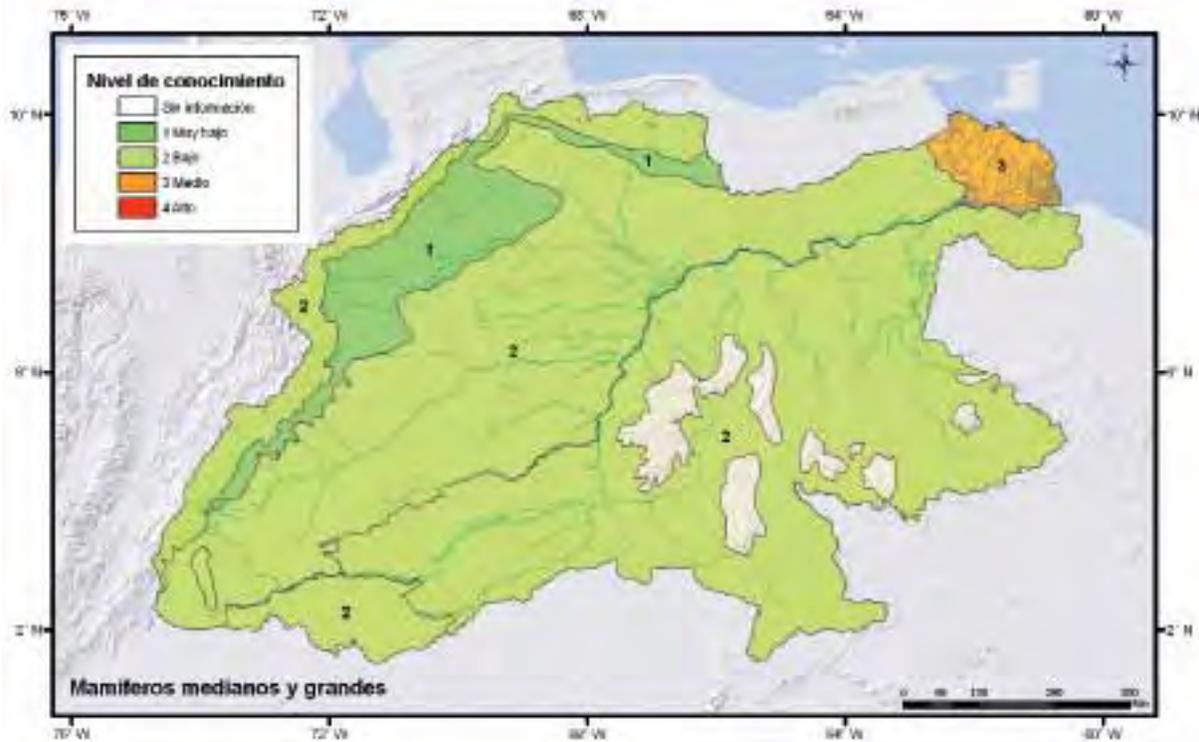


Figura 10.7 Nivel de conocimiento: mamíferos medianos y grandes.



F. Trujillo.

mente se desarrolla un plan de conservación alrededor del jaguar (*Panthera onca*) que busca asegurar la conectividad entre sus poblaciones a lo largo de todo su rango de distribución geográfica, incluyendo áreas de la cuenca del Orinoco (Rabinowitz y Zeller 2010).

Vacios de Información

En la Orinoquia los vacíos de información asociados a los mamíferos se deben principalmente al tamaño de la cuenca, con grandes áreas donde no se han realizado muestreos, debido principalmente a dificultad de acceso y costos de desplazamiento, como son las zonas de Tepuyes, Llanos, Macarena y de Transición entre la Orinoquia y la Amazonía. En Colombia, se suma el factor de la presencia de grupos armados al margen de la ley que limitan la posibilidad de realizar investigaciones.

En las zonas donde hay información, generalmente corresponde a estudios básicos de distribución y ecología. En prospecto, se evidencia la necesidad de profundizar en los inventarios biológicos de zonas aún desconocidas; y reforzar el conocimiento en la ecología de especies cuyos rangos de hábitat son muy restringidos y de hábitos migratorios,

con el fin de identificar niveles de riesgo por actividades antrópicas. Igualmente es importante evaluar más cuidadosamente ecosistemas que se consideran homogéneos desde el punto de vista del paisaje, pero que en la práctica tienen una gran cantidad de mosaicos de micro hábitats que generan condiciones ecológicas diferentes y que pueden albergar diferentes tipos de mastofauna.

En Colombia estudios de abundancia y dinámica poblacional son escasos, con excepción de los casos puntuales mencionados en la sección anterior. A través de procesos a mediano plazo de grupos de investigación con recursos humanos y financieros constantes, se ha logrado ampliar información relacionada con delfines de río, murciélagos, chigüiros, primates y felinos.

Mamíferos acuáticos

En general los vacíos en conocimiento están categorizados en un nivel medio para toda la cuenca, a excepción del Piedemonte (Figura 10.8). Para esta subregión no se tiene información robusta sobre la presencia, distribución y abundancia de las especies de nutrias, y no se reportan cetáceos ni sirénidos.

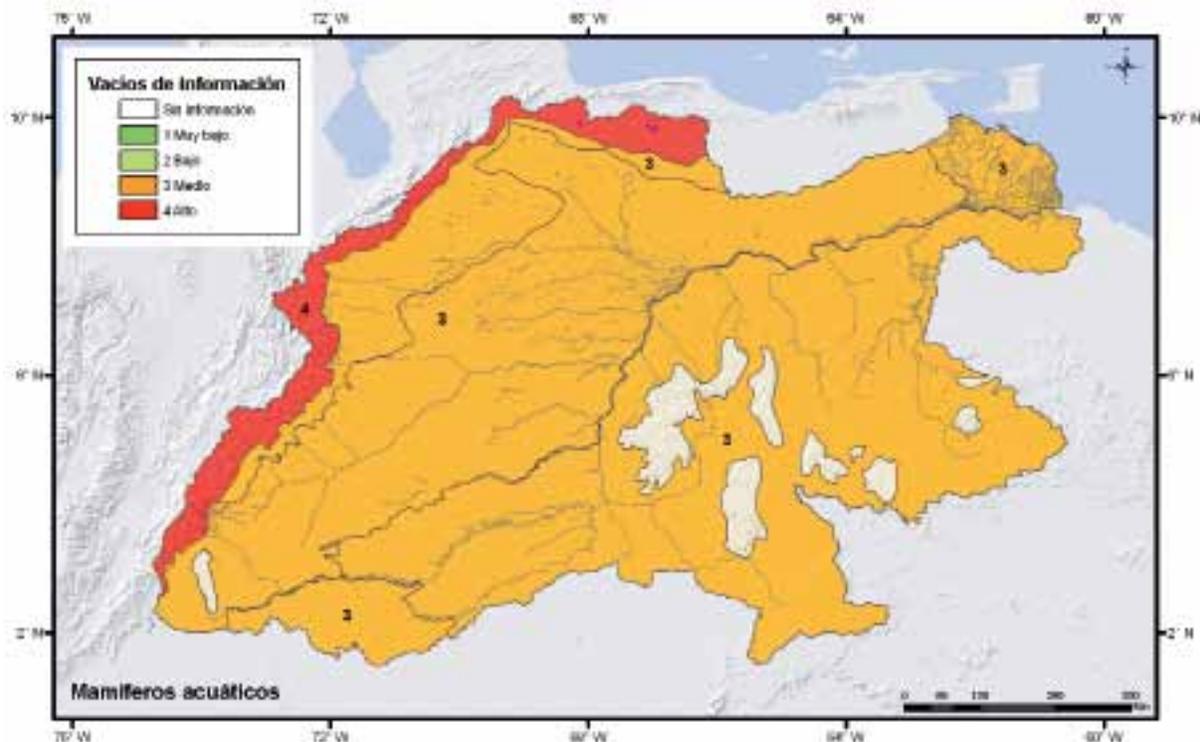


Figura 10.8 Vacíos de información: mamíferos acuáticos.



F. Trujillo.

Mamíferos pequeños

Como se mencionó anteriormente, la quiropterofauna ha sido estudiada principalmente en el Piedemonte Andino-Orinoquense y la región Deltáica (Figura 10.9), por lo que en estas regiones existe información acerca de la compo-

sición y ecología de las especies de murciélagos que allí se distribuyen. Para el resto de la cuenca, no se registra significativamente la generación de información para el orden Rodentia, evidenciando un amplio vacío de información.

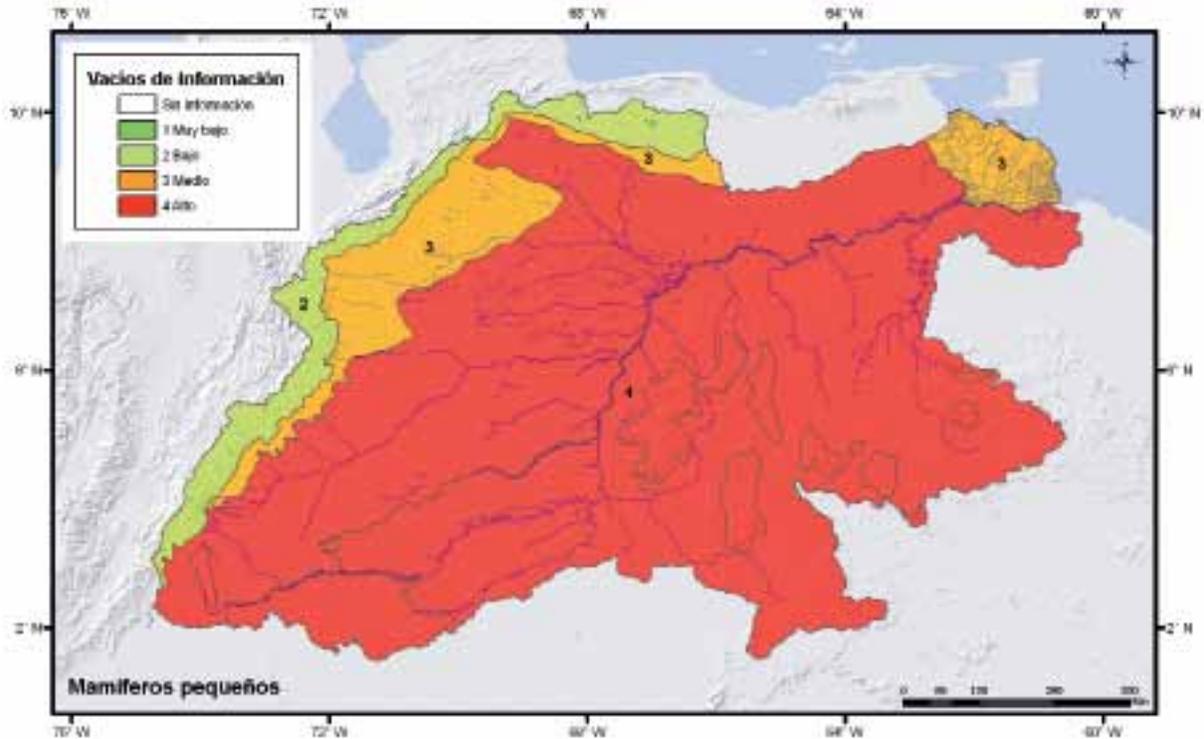


Figura 10.9 Vacíos de información: mamíferos pequeños.

Mamíferos medianos y grandes

En un gran porcentaje de la región (>75%) los vacíos de información son altos. La carencia de información se presenta en todos los niveles (genética, composición de especies, poblaciones y comunidades), para lo que se requieren estudios de biología, ecología y distribución de las especies,

dinámica poblacional e interacción entre especies. En las subregiones Andina y Delta, el nivel de vacío de información es medio, ya que existen grupos de investigación trabajando de manera regular en estas zonas (Figura 10.10).



F. Trujillo.

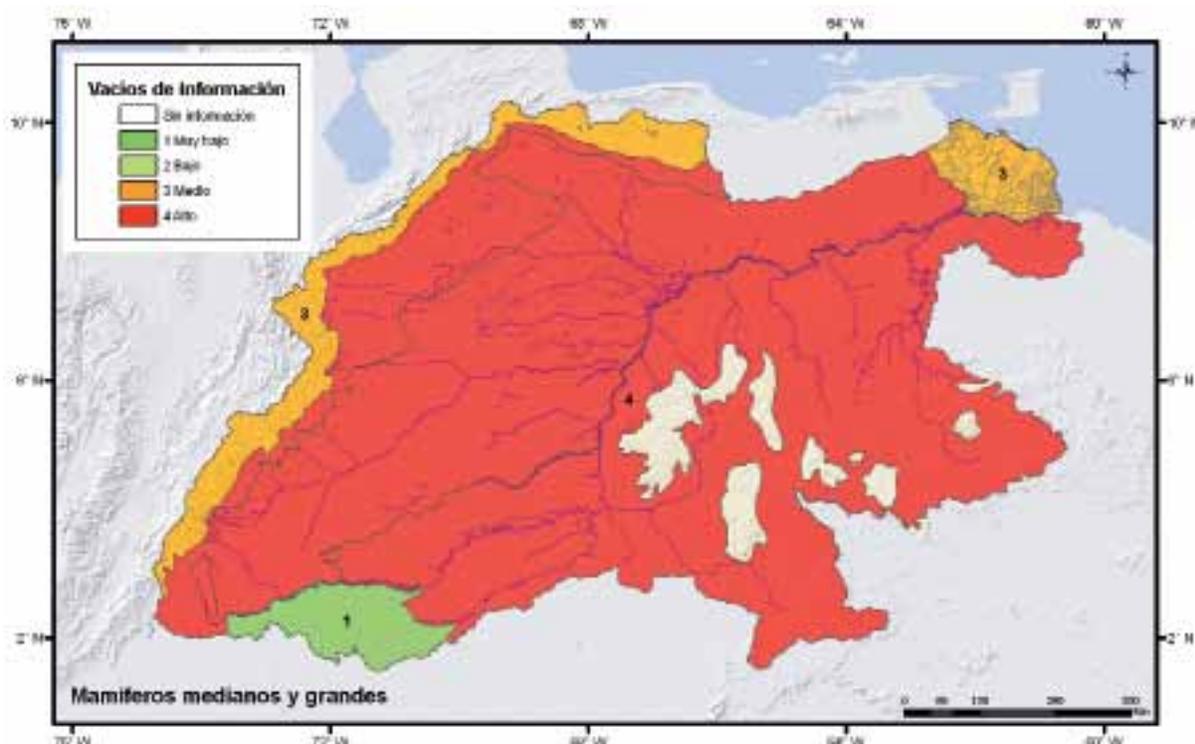


Figura 10.10 Vacíos de información: mamíferos medianos y grandes.

BIODIVERSIDAD

Riqueza de especies

Para comparar y valorar la riqueza de mastofauna en las subregiones de la cuenca, el valor total de especies registradas en la cuenca del Orinoco (318) (Ferrer *et al.* 2009) se fragmentó en cuatro para definir los rangos de las categorías de clasificación (Tabla 10.1).

De acuerdo a esto, se dedujo que en la zona de la Guayana existe la mayor riqueza de mastofauna, seguido de las regiones de Llanos, Piedemonte y Delta. Las subregión de Tepuyes, Macarena y la zona transicional Orinoco-Amazonas, registran una baja riqueza, lo cual está relacionado con el nivel de esfuerzo de muestreo en estas zonas (Figura 10.11).

Recientemente, a través de un esfuerzo binacional de recopilación de información, se consolidó un listado basado

Tabla 10.1 Categorías y criterios tenidos en cuenta por la mesa de expertos en mamíferos para clasificar la riqueza de mamíferos en las subregiones de la Orinoquia.

Categoría	Criterio según el número de especies
Muy baja	0-80
Baja	81-159
Media	160-238
Alta	239-318



MAMÍFEROS

F. Trujillo.

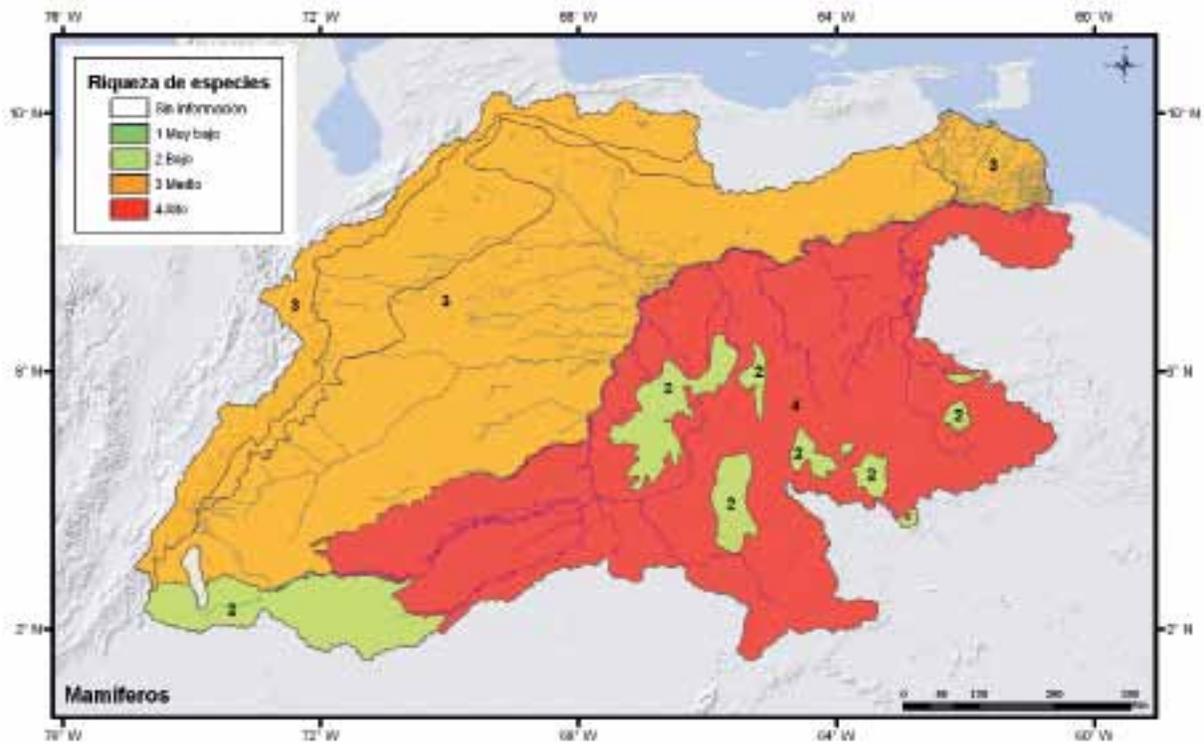


Figura 10.11 Riqueza de especies: mamíferos.

Tabla 10.2 Riqueza de especies, familias y géneros distribuidos en las principales subregiones de la cuenca del Orinoco.

Taxa	RIQUEZA DE ESPECIES						
	Fam.	Gen.	Piedemonte	Llanos	Guayana	Delta	TOTAL
DIDELPHIMORPHIA	1	11	18	10	16	12	26
SIRENIA	1	1	0	1	0	1	1
CINGULATA	1	3	3	4	5	2	6
PILOSA	4	5	5	2	6	5	7
PRIMATES	5	11	9	12	15	4	19
RODENTIA	8	36	40	27	45	23	77
LAGOMORPHIA	1	1	2	2	2	0	2
CHIROPTERA	9	62	108	101	124	62	150
CARNIVORA	5	19	18	17	18	11	22
PERISSODACTYLA	1	1	1	1	1	1	1
ARTIODACTYLA	2	4	4	4	5	4	5
CETACEA	2	2	0	2	2	2	2
TOTAL GENERAL	40	156	208	183	239	127	318



F. Trujillo.

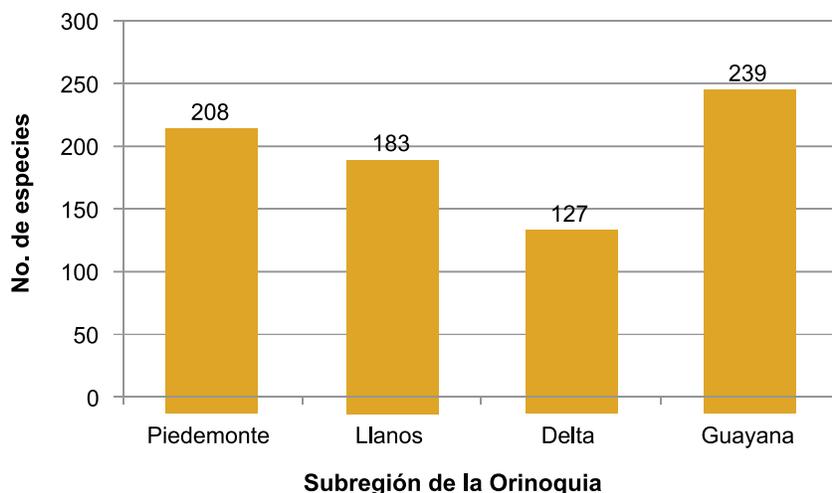


Figura 10.12 Riqueza de especies de mamíferos en las principales subregiones.

en los registros de la mastofauna realizados por diversos grupos de investigación de Colombia y Venezuela (Ferrer *et al.* 2009). Como resultado de ello, se estimó la presencia de 318 especies de mamíferos en la cuenca del Orinoco, distribuidas en 12 órdenes (Tabla 10.2).

En dicha recopilación, no se tuvo en cuenta la diversidad de especies en las subregiones Andina y Serranía de la Macarena; y las regiones de transición Orinoco-Amazonas y Tepuyes fueron consideradas dentro de la subregión Guayana.

Al dividir la cuenca en las cuatro subregiones principales, la Guayana fue la de mayor diversidad, y la Deltaica la que registra menor riqueza (Figura 10.12).

Endemismos

La cuenca del Orinoco no se destaca por tener un alto valor de endemismos. A pesar de esto, se hizo el ejercicio de valorar el nivel de endemismo en las distintas subregiones (Tabla 10.3).

La subregión Guayana representa la zona más endémica de toda la cuenca. Las demás subregiones cuentan con muy pocas especies endémicas (Figura 10.13).

Al dividir la cuenca en las cuatro subregiones principales, la mayoría de endemismos corresponden a la subregión Guayana, en donde los Tepuyes que se forman allí representan el principal factor geográfico para esto (Figura 10.14).

Tabla 10.3 Categorías y criterios tenidos en cuenta por la mesa de expertos en mamíferos para clasificar el endemismo de mamíferos en las subregiones de la Orinoquia.

Categoría	Criterio según el número de especies
Muy bajo	0 a 3
Bajo	4 a 6
Medio	7 a 9
Alto	10 a 13



MAMÍFEROS

F. Trujillo.

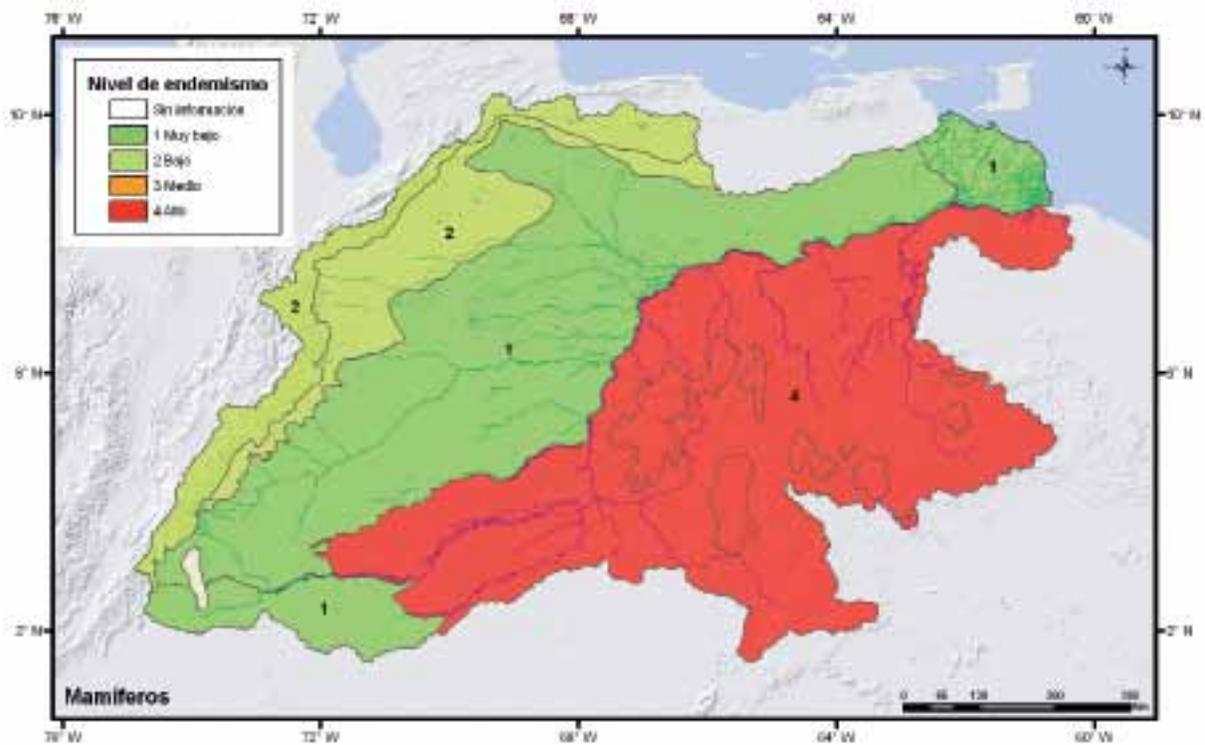


Figura 10.13 Endemismos: mamíferos.

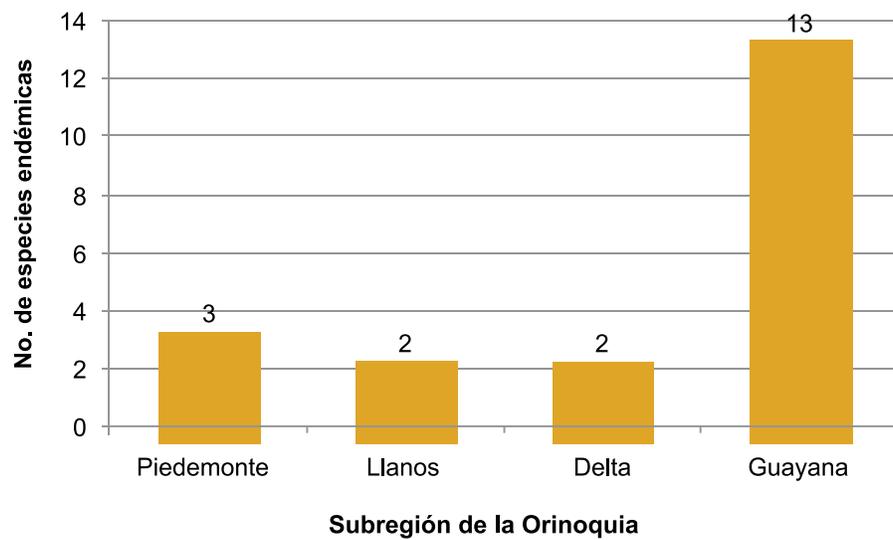


Figura 10.14 Endemismos de mamíferos en las principales subregiones.



F. Trujillo.

Especies amenazadas

De las 318 especies de mamíferos reportadas en la cuenca del Orinoco, alrededor del 6% (18 especies) se encuentran en las categorías de amenaza (CR, EN, VU) según la IUCN (2010). La subregión Guayana presenta el mayor número de especies amenazadas (Figura 10.15).

A continuación se relacionan las especies que se encuentran en alguna categoría de amenaza de extinción según la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (IUCN 2010), y los libros rojos de Colombia y Venezuela (Rodríguez-Mahecha *et al.* 2006, Rodríguez y Rojas-Suárez 2008) (Tabla 10.4).

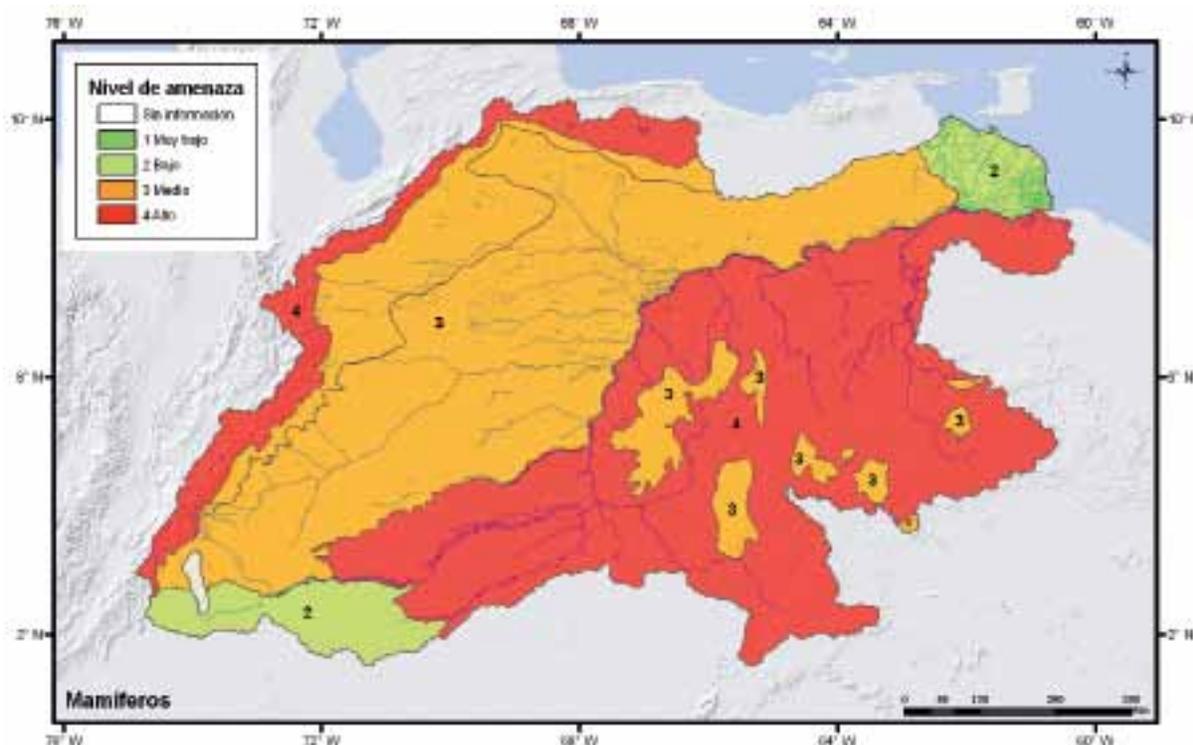


Figura 10.15 Especies amenazadas: mamíferos.

Tabla 10.4 Número de especies en las distintas categorías de amenaza de acuerdo a los libros rojos de Colombia (Co), Venezuela (Vn) y la IUCN. Abreviaturas: En Peligro Crítico (CR); En Peligro (EN); Vulnerable (VU); Casi Amenazada (NT); Preocupación Menor (LC); Datos Insuficientes (DD).

Categoría	IUCN (2009)	Co (2006)	Vn (2008)
CR	3	2	1
EN	4	3	6
VU	11	6	17
NT	15	3	0
LC	254	1	0
DD	27	0	0
Total	314	15	24



F. Trujillo.

Las especies que han sido clasificadas en las principales categorías de amenaza en Colombia (Rodríguez-Mahecha *et al.* 2006) y en Venezuela (Rodríguez y Rojas-Suarez 2008) se presentan en la Tabla 10.5.

Especies con valor de uso

Se establecieron seis usos que las comunidades les dan a los mamíferos de la cuenca del Orinoco según Ojasti (2000): (1) caza deportiva; (2) caza de subsistencia; (3) uso cultural, en donde se incluyen usos medicinales, religiosos o tradi-

cionales; (4) mascotas; (5) comercio de animales, o partes de estos incluyendo tráfico ilegal; y (6) zootecnia.

En las subregiones de Guayana y los Llanos, se encuentran las especies con el mayor número de usos, mientras que en los Tepuyes, las especies son escasamente aprovechadas por las comunidades (Figura 10.16).

El uso más frecuente es el de cacería con fines de subsistencia, pues 73 de las especies de mamíferos listadas son

Tabla 10.5 Lista de las especies de mamíferos que se ubican en las categorías de Peligro crítico (CR), En peligro (EN), Vulnerable (VU) y Casi Amenazada (NT) de acuerdo a Rodríguez-Mahecha *et al.* (2006), Rodríguez y Rojas-Suárez (2008).

Especie	Categoría de amenaza en Libros Rojos	
	Venezuela	Colombia
<i>Trichechus manatus</i>	CR	EN
<i>Priodontes maximus</i>	CR	EN
<i>Pteronura brasiliensis</i>	EN	
<i>Lonchorhina fernandesi</i>	EN	
<i>Myrmecophaga tridactyla</i>	VU	
<i>Aotus brumbacki</i>		VU
<i>Ateles belzebuth</i>	VU	
<i>Chiropotes israelita</i>	VU	
<i>Dynomis branickii</i>		VU
<i>Thyroptera lavalii</i>	VU	
<i>Speothus venaticus</i>	VU	
<i>Lagothrix lagothrica lugens</i>		VU
<i>Leopardus pardalis</i>	VU	NT
<i>Leopardus tigrinus</i>	VU	VU
<i>Leopardus wiedii</i>	VU	NT
<i>Panthera onca</i>	VU	NT
<i>Puma concolor</i>		NT
<i>Lontra longicaudis</i>	VU	
<i>Tapirus terrestris</i>	VU	
<i>Sotalia fluviatilis</i>	VU	
<i>Inia geoffrensis</i>	VU	



F. Trujillo.

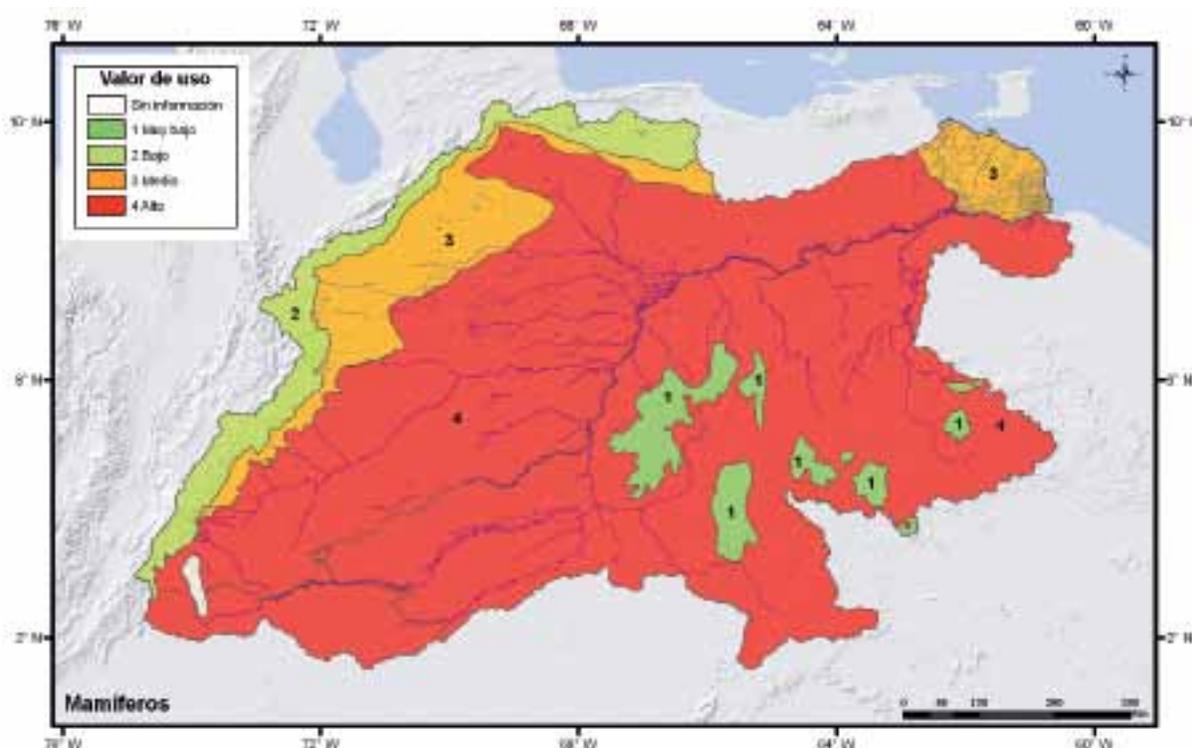


Figura 10.16 Valor de uso: mamíferos.

cazadas para tal fin; mientras que ocho especies (principalmente felinos) son usadas como fuente de entretenimiento en la caza deportiva. Veinticinco especies tienen un uso comercial, especialmente por sus dientes, garras y pieles; 36 presentan un uso cultural (en la mayoría de casos relacionado con medicina); y 35 especies (principalmente ardillas y primates) son utilizadas por las comunidades como mascotas. Se han llevado a cabo programas de zootecnia con el chigüiro (*Hydrochaeris hydrochaeris*), y en menor medida de manera experimental, se han realizado esfuerzos en este sentido con la paca (*Cuniculus paca*) en varios sectores de la Orinoquia.

Las cuatro especies más explotadas son *Leopardus pardalis*, *Leopardus wiedii*, *Panthera onca* y *Tapirus terrestris*, ya que estas tienen asignados cinco de los seis distintos tipos de usos considerados.

NOMINACIÓN DE ÁREAS IMPORTANTES PARA LA CONSERVACIÓN DE LA MASTOFAUNA

Para los mamíferos de la cuenca del Orinoco fueron nominadas 33 áreas importantes para la conservación de estas especies (Figura 10.17). Su selección se debe a claros vacíos de información en estas áreas o a zonas indispensables para la sobrevivencia de las poblaciones de mamíferos a largo plazo, principalmente por ser reservorios de fauna o ser áreas de conectividad entre poblaciones.

Los criterios de delimitación de estas áreas considerados por el grupo de mastozoólogos se mencionan en la Tabla 10.6. Cabe mencionar que once de estas áreas corresponden a formaciones de tepuyes en la Guayana Venezolana.



F. Trujillo.

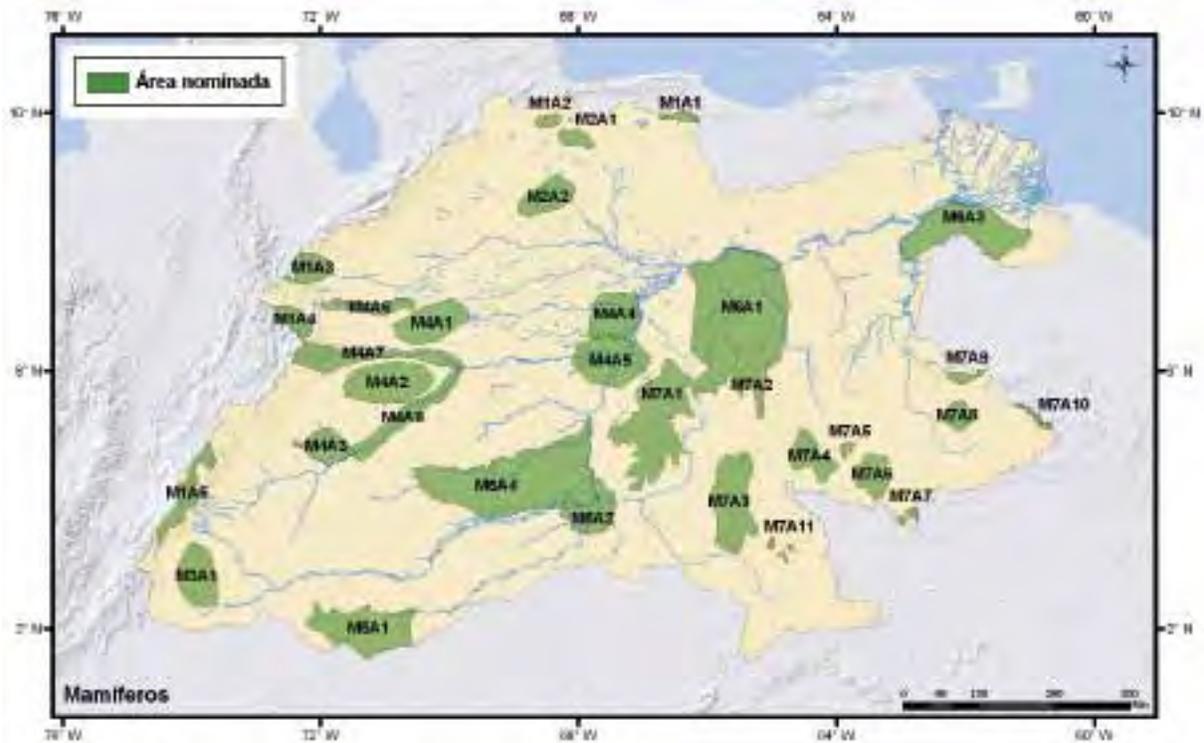


Figura 10.17 Áreas nominadas para la conservación: mamíferos.

De las zonas priorizadas se realizó una evaluación de los niveles de riqueza, endemismo, especies amenazadas y valor de uso de las especies de mamíferos en cada una de ellas. Este ejercicio destacó las áreas del Caura, la Estrella Fluvial de Inírida, Imataca (bosques húmedos de Guayana), y la zona de transición entre la subregión Guayana y Llanos, como aquellas con mayor importancia para la conservación.

AMENAZAS, OPORTUNIDADES Y RECOMENDACIONES PARA LA CONSERVACIÓN DE LAS ÁREAS NOMINADAS

En la cuenca del Orinoco existen amenazas sobre los mamíferos, relacionadas con los proyectos de desarrollo que han sido impulsados en la última década por grandes inversiones económicas (Silva-León 2005, Andrade-Pérez *et al.* 2009). Dentro de dichas amenazas se identificaron: bloques de explotación de hidrocarburos y las consecuencias

de las actividades de exploración, producción y transporte; hidroeléctricas, represas y diques; contaminación de los cuerpos de agua (ej. agroquímicos, mercurio, etc.); minería; monocultivos (agroindustria-biocombustibles); cultivos ilícitos; y deforestación.

El cambio del tipo de uso del suelo de la cuenca es una realidad inminente. La instauración de sistemas de producción masiva como monocultivos de la agroindustria y la generación de biocombustibles están produciendo cambios drásticos en el paisaje con consecuencias irreversibles en la biodiversidad del Orinoco.

No menos importante, es el efecto que puede estar causando el fuego en la integridad de los bosques de galería y la interrupción de corredores biológicos (Armenteras *et al.* 2009). Si bien es cierto que la práctica de quemas en la región se ha usado por cientos de años para adecuar las sabanas a prácticas ganaderas, en las últimas dos décadas se ha venido usando indiscriminadamente, lo que ha generado una importante afectación de los bosques naturales, y a su vez de la fauna que allí habita.



Tabla 10.6 Áreas nominadas como prioritarias para la conservación y criterios para su delimitación.

Región	Código	Área nominada	Criterios para su delimitación
M1. Andes	M1A1	Bosques montañosos cordillera de la costa.	Vertiente sur del Parque Nacional Guatopo, Venezuela
	M1A2	Vallecito-Macapo	Borde sur del Parque Nacional Tirgua (Venezuela) hasta la parte Norte de Tinaco, con una altitud desde 600 m.s.n.m hacia arriba.
	M1A3	El Piñal	Incluye ríos Azul y Zununga. Límite suroeste Parque Nacional El Tamá (Venezuela). Sur del río Uribante / oeste de El Piñal.
	M1A4	Páramos norte	Incluye la Sierra Nevada del Cocuy al sur del río Arauca, el límite sur incluye el río Ratoncito (Colombia).
	M1A5	Paramos centrales	Incluye las zonas de Páramo de Sumapaz - Chingaza hasta Zaque, mayor a 3200 msnm.
M2. Piedemonte	M2A1	Galeras del Pao	Área de Galerías del Pao
	M2A2	El Baúl	Incluye río Portuguesa, río Cojedes al oeste. Al sur río Guanarito viejo hasta Guadarrama por el sureste (Venezuela).
M3. Sierra de la Macarena	M3A1	Sierra de la Macarena	Sierra de la Macarena desde los 500 m.s.n.m.
M4. Llanos	M4A1	Humedales del Lipa	Sabanas inundables caño Rosales hasta Cravo Norte (Colombia).
	M4A2	Paz de Ariporo	En Casanare (Colombia), abarca sabanas inundables (150 m.s.n.m.) desde el río Ariporo hasta el río Pauto, limitando con la rivera del río Meta.
	M4A3	Cusiana – Cravo Sur	En Casanare (Colombia), desde el río Cusiana al oriente, hasta el Caño Guirripa al occidente. Al norte desde la cota altitudinal de 180 m.s.n.m. y al sur el río Meta.
	M4A4	Cinaruco	Río Cinaruco hasta la desembocadura en el Orinoco (Venezuela). Oeste desde la Laguna de las Flores y La Culebra.
	M4A5	Confluencia Bitá-Meta-Orinoco	Confluencia desde el oeste río Junepo. Norte del Orinoco hasta el brazo la Tigra. Por el sur en caño Dagua.
	M4A6	Ribera Arauca	Río Arauca, bosques ribereños del Arauca, incluyendo Saravena como límite oeste, quebrada Guarico al este.
	M4A7	Ribera Casanare	Río Casanare, bosques ribereños del mismo desde las estribaciones del PNN el Cocuy en Tame. Hasta la desembocadura sobre el río Meta (frontera colombo-venezolana).
	M4A8	Ribera Meta	Ribera del río Meta desde el Río Cravo sur hasta la desembocadura del río Casanare (Colombia).
M5. Zona transicional Orinoco-Amazonas	M5A1	Transición Orinoco-Amazonia	En Colombia, en el departamento del Guaviare. Al sur el río Papunaua hasta los nacimientos de los caños en la cuenca. Limita al este con las cabeceras del río Inírida.
M7. Tepuyes	M7A1	Tepuyes Guayana	Tepuyes Guayana
	M7A10	Canaima 3	Canaima 3



F. Trujillo.

Región	Código	Área nominada	Criterios para su delimitación
M7. Tepuyes	M7A11	Duida Marahuaca	Duida Marahuaca
	M7A2	Sierra Maigualida	Sierra Maigualida
	M7A3	Sierra de Parima	Sierra de Parima
	M7A4	Mua Sarisariñama	Mua Sarisariñama
	M7A5	Alto Paragua 1	Alto Paragua 1
	M7A6	Alto Paragua 2	Alto Paragua 2
	M7A7	Alto Paragua 3	Alto Paragua 3
	M7A8	Canaima 1	Canaima 1
	M7A9	Canaima 2	Canaima 2
M6. Guayana	M6A1	Caura	Al norte limita con el río Orinoco; al oeste con el río Guania-mo; al este abarca desde la desembocadura del río Caura; y al sur va hasta el raudal Cinco Mil. Al margen izquierdo hasta la Sierra de Maigualida al sur.
	M6A2	Estrella Fluvial de Inírida	Al sur los cerros de Mavicure, al norte caño Ocaro, al oeste caño Cacao, y al este la comunidad Mívida Vieja sobre el río Atabapo.
	M6A3	Imataca (bosques húmedos Guayana)	Al norte río Grande, abarca bosque Siempreverde y la Ecorre-gión bosque húmedo de la Guayana.
	M6A4	Transición Guayana - Llanos	Divisoria norte del río Vichada, al sur brazo Amanavén, al este Río Orinoco, al oeste el caño Chupabe abarca hasta el munici-pio de Cumaribo (Colombia).
M8. Delta	M8A1	Delta mangle	Caño Janeida al sur, abarca caño Nabajanuca. Al suroeste hasta caño Guayaro.

Adicionalmente, existen factores de destrucción del hábitat natural de estas especies como el crecimiento poblacional y las consecuencias que este implica, como la ampliación de infraestructura vial (ferrovías, vías terrestres, hidrovías) y sobreexplotación directa y/o extracción selectiva de los recursos (e.g. sobrepesca, cacería por retaliación, productos forestales y no forestales, etc.).

Por otra parte, las iniciativas de conservación lideradas por un conjunto de instituciones y entidades públicas y privadas, son oportunidades de conservación para este grupo taxonómico. En Colombia están presentes el Instituto de Investigación de Recursos Biológicos “Alexander von Humboldt”, Corporinoquia, Cormacarena, la Universidad Nacional de Colombia a través de su sede en Arauca y el Instituto de Ciencias Naturales (ICN), Unitropico, la Universidad de los Llanos, Pontificia Universidad Javeriana, Universidad Distrital de Colombia, WWF Colombia, la GTZ Colombia, Fundación Omacha, Palmarito Casanare,

Panthera Colombia y Fundación Horizonte Verde, entre otros actores, que generan información, gestión, propuestas y acciones de manejo para la Orinoquia y su diversidad faunística (Gómez-Camelo *et al.* 2009).

En Venezuela existen instituciones ligadas a iniciativas de conservación como el Ministerio del Poder Popular para el Ambiente, el Instituto Venezolano de Investigaciones Científicas (IVIC), Fundación La Salle de Ciencias Naturales y el Museo de Historia Natural La Salle (MHNLS), la Asociación Venezolana para la Conservación de Áreas Naturales (ACOANA), la Asociación Civil Provita Wildlife Conservation Society (WCS), The Nature Conservancy (TNC) y Conservación Internacional (CI). De igual manera, participan instituciones educativas como la Universidad Central de Venezuela (UCV), la Universidad Nacional Experimental de Guayana (UNEG) y la Universidad Experimental de los Llanos Ezequiel Zamora (UNELLEZ).



BIBLIOGRAFÍA

- Aldana-Domínguez J., J. Forero, J. Betancur, J. Cavelier (2002) Dinámica y estructura de la población de chigüiros (*Hydrochaeris hydrochaeris*: Rodentia, Hydrochaeridae) de Caño Limón, Arauca, Colombia. *Caldasia* 24(2):445-458.
- Aldana-Domínguez J., M.I. Vieira-Muñoz, D.C. Ángel-Escobar (eds.) (2007) Estudios sobre la ecología del chigüiro (*Hydrochaeris hydrochaeris*), enfocados a su manejo y uso sostenible en Colombia. Instituto Alexander von Humboldt. Bogotá D.C., Colombia. 70pp.
- Alberico M., A. Cadena, J.H. Hernández-Camacho, Y. Muñoz-Saba (2000) Mamíferos (Synapsida: Theria) de Colombia. *Biota Colombiana* 1(1):43-75.
- Alberico M. & V. Rojas-Díaz (2002) Mamíferos de Colombia. Pp. 185-214. En: G. Ceballos & J. Simonetti (eds.) Diversidad y Conservación de Mamíferos Neotropicales. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. Instituto de Ecología. Universidad Autónoma de México, México.
- Andrade-Pérez G., L.G. Castro-Rodríguez, A. Durán, M. Rodríguez-Becerra, G. Rudas-Lleras, E. Uribe, E. Wilis (2009) La mejor Orinoquia que podemos construir: Elementos para la sostenibilidad ambiental del desarrollo. Corporinoquia, Universidad de los Andes, Foro Nacional Ambiental, FESCOL. Bogotá, Colombia. 140pp.
- Armenteras D, F. González-Alonso, C. Franco (2009) Distribución geográfica y temporal de incendios en Colombia utilizando datos de anomalías térmicas. *Caldasia* 31(2):291-306.
- Beltran M. (2008) Preferencia de hábitat de la tonina (*Inia geoffrensis*) en la Estrella Fluvial de Inírida durante la época de aguas bajas. Tesis de pregrado, Facultad de Ciencias, Pontificia Universidad Javeriana. Bogotá D.C. 107pp.
- Berry P.E., B.K. Holst, K. Yatskiyevych (eds.) (1995) Flora of the Venezuelan Guayana, vol. 1, Introduction, Missouri Botanical Garden, USA.
- Bermudez-Romero A.L., D.N. Castelblanco-Martínez, F. Trujillo-González (2004) Patrones de presencia y uso del hábitat de *Trichechus manatus manatus* en el río Orinoco dentro de la zona de influencia de Puerto Carreño, Vichada. Pp. 133-158. En: M.C. Diazgranados & F. Trujillo-González (eds.) Estudios de fauna silvestre en ecosistemas acuáticos en la Orinoquia Colombiana. Instituto de Estudios Ambientales para el Desarrollo, Departamento de Ecología y Desarrollo, Pontificia Universidad Javeriana. Bogotá, Colombia.
- Boede E. & E. Mujica (1995) Experiencias en el manejo en cautiverio y observaciones en el ambiente natural del manatí (*Trichechus manatus*) en Venezuela. Pp. 133-136. En: FUDECI (eds.) Delfines y otros mamíferos acuáticos de Venezuela: Una política para su conservación. Memorias del Simposio Internacional "Delfines y otros Mamíferos Acuáticos de Venezuela", Caracas, Venezuela.
- Boher S., J. Bolaños, L. Cova (1995) Sobre un avistamiento del delfín estuarino o bufete (*Sotalia fluviatilis*) en el Orinoco Medio. *Acta Científica Venezolana* 46(1):217-218.
- Cadena A. & D.C. Angel (1998) Mamíferos, Componente Faunístico. Pp.50-66. En: Caracterización Ecológica Preliminar de las riberas del río Inírida (Guainía) en el área de influencia de la comunidad de La Ceiba. Informe técnico. Universidad Nacional de Colombia, Instituto de Ciencias Naturales, Corporación para el Desarrollo Sostenible del Norte y el Oriente Amazónico - CDA. Bogotá D.C.
- Carantoña T. (1999) Fundamentos ecológicos para estrategias de conservación de la tonina de río *Inia geoffrensis* (De Blainville) en el Refugio de Fauna Silvestre "Caño Guaritico", Estado Apure, Venezuela. Tesis de Maestría. Universidad Nacional Experimental de los Llanos Occidentales Ezequiel Zamora. Guanare.
- Carrasquilla M.C. & F. Trujillo (2004) Uso de hábitat, comportamiento y dieta de la nutria gigante (*Pteronura brasiliensis*) en el río Orinoco, Vichada, Colombia. Pp. 179-201. En: M.C. Diazgranados & F. Trujillo-González (eds.) Estudios de fauna silvestre en ecosistemas acuáticos en la Orinoquia Colombiana. Instituto de Estudios Ambientales para el Desarrollo, Departamento de Ecología y Desarrollo, Pontificia Universidad Javeriana. Bogotá, Colombia.
- Castelblanco-Martínez D.N. (2004) Estudio del comportamiento en vida silvestre del manatí del Orinoco (*Trichechus manatus*). Pp. 113-131. En: M.C. Diazgranados & F. Trujillo-González (eds.) Estudios de fauna silvestre en ecosistemas acuáticos en la Orinoquia Colombiana. Instituto de Estudios Ambientales para el Desarrollo, Departamento de Ecología y Desarrollo, Pontificia Universidad Javeriana. Bogotá, Colombia.
- Castelblanco N., A.L. Bermudez, I. Gomez, F. Rosas, F. Trujillo, E. Zerda (2009) Seasonality of habitat use, mortality and reproduction of the vulnerable Antillean manatee *Trichechus manatus manatus* in the Orinoco river, Colombia: implications for conservation, *Oryx* 43(2):235-242.
- Correa-Viana M., T.J. O'Shea, L.E. Ludlow, J.G. Robinson (1990) Distribución y abundancia del manatí *Trichechus manatus* en Venezuela. *Biollania* 7:101-123.
- Cuervo-Díaz A., J. Hernández-Camacho, A. Cadena (1986) Lista actualizada de los mamíferos de Colombia: anotaciones sobre su distribución. *Caldasia* 15:471-501.
- Diaz-Pulido A. & E. Payan (2009) Abundancia y riqueza de vertebrados terrestres de la Reserva Privada Palmarito Casanare en la Orinoquia Colombiana. Informe interno. Panthera Colombia, Bogotá. 45pp.
- Diaz-Pulido A. & E. Payan (2010) Densidad de ocelotes (*Leopardus pardalis*) en los llanos colombianos. *Mastozoología Neotropical*. En prensa.
- Escovar M. (2002) Estado poblacional y uso de hábitat de la tonina (*Inia geoffrensis*) en el río Suripá, Barinas, Venezuela. Maestría en Recursos Naturales Renovables, Manejo de Fauna Silvestre y Acuática. Universidad Nacional Experimental de los Llanos Occidentales "Ezequiel Zamora". Guanare, Portuguesa. 100pp.
- Ferrer A. & M. Beltran (2009) Mamíferos: Diversidad Biológica de la Estrella Fluvial de Inírida. Informe técnico. Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, La Corporación para el Desarrollo Sostenible del Norte y Oriente Amazónico (CDA), la Organización de Pueblos Indígenas de la Amazonia Colombiana (OPIAC) y Asociación del Regional Indígena del Guainía (ASOCRIGUA).
- Ferrer A., M. Beltrán, A.P. Díaz-Pulido, F. Trujillo, H. Mantilla-Meluk, O. Herrera, A.F. Alfonso, E. Payán (2009) Lista de los Mamíferos de la cuenca del Orinoco. *Biota Colombiana* 10(1-2):179-207.
- FUDECI - Fundación para el Desarrollo de las Ciencias Físicas, Matemáticas y Naturales (1992) Felinos de Venezuela: Biología, Ecología y Conservación, Memorias del Simposio Organizado



F. Trujillo.

- por Fudeci del 1 al 4 de Septiembre de 1991. Raul Clemente Editores C.A., Valencia, Venezuela. 314pp.
- Fuentes L., F. Trujillo, M.C. Diazgranados (2004) Evaluación de los patrones de comportamiento del delfín de río *Inia geoffrensis humboldtiana* con énfasis en su actividad sexual, en la Orinoquia colombiana. Pp. 41-68. En: M.C. Diazgranados & F. Trujillo-González (eds.). Estudios de fauna silvestre en ecosistemas acuáticos en la Orinoquia Colombiana. Instituto de Estudios Ambientales para el Desarrollo, Departamento de Ecología y Desarrollo, Pontificia Universidad Javeriana. Bogotá, Colombia.
 - Gardner A.L. (1988) The mammals of Parque Nacional Serranía de la Neblina, Territorio Federal Amazonas, Venezuela. Pp. 695-765. En: C. Brewer-Carías (ed.) Cerro La Neblina: Resultados de la Expedición 1983-1987. FUDECI, Caracas.
 - Garrote G. (2007) Capítulo Caracterización de carnívoros de la Reserva Natural Bojonawi. Informe técnico. En: Caracterizaciones biológicas en la Reserva Natural Bojonawi. Informe interno. Fundación Omacha. Bogotá, Colombia. 167pp.
 - Gómez-Camelo I., F. Trujillo, C. Suárez (2009) Plan de Manejo de los Humedales de la Reserva de Biosfera de El Tuparro: Jurisdicción de Puerto Carreño. Fundación Omacha-Fundación Horizonte Verde. Bogotá, Colombia.
 - Gómez B. & O. Montenegro (2010) Abundancia de los pecaríes (*Pecari tajacu* y *Tayassu pecari*) y tapires (*Tapirus terrestris*) en la Orinoquia y Amazonia colombiana. Pp. 60. En: Libro de Resúmenes IX Congreso Internacional sobre Manejo de Fauna Silvestre en la Amazonía y América Latina, Santa Cruz, Bolivia.
 - Gómez-Salazar C., F. Trujillo, M. Portocarrero, H. Whitehead (2009) Population estimates of river dolphins in the Amazon and Orinoco basins. Poster presentation. 18th Biennial Conference Biology of Marine Mammals, Society for Marine Mammalogy, October 2009. Quebec, Canada.
 - Gómez-Serrano J.R. (2004) Ecología alimentaria de la nutria gigante (*Pteronura brasiliensis*) en el bajo río Bitá (Vichada, Colombia). Pp. 203-223. En: M.C. Diazgranados & F. Trujillo-González (eds.) Estudios de fauna silvestre en ecosistemas acuáticos en la Orinoquia Colombiana. Instituto de Estudios Ambientales para el Desarrollo, Departamento de Ecología y Desarrollo, Pontificia Universidad Javeriana. Bogotá, Colombia.
 - Handley C. Jr. (1976) Mammals of the Smithsonian Venezuelan Project. *Brigham Young University Science Bulletin Biological Series* 20(5):1-89.
 - Hernández J., A. Cadena, O. Castaño, G. Nates, D. Castro (1984) Diagnóstico preliminar sobre el estado actual de conocimiento acerca de la Ecología, Fauna y Flora de la Orinoquia Colombiana. Pp.33-43. En: Encuentro Nacional de Investigadores sobre la Orinoquia. Editorial Guadalupe Ltda., Bogotá, Colombia. *Serie Eventos Científicos Colombianos* 12.
 - Hernández Camacho J., A. Hurtado, R. Ortiz, T. Walschburger (1992) Centros de endemismo en Colombia. Pp. 154 - 190. En: G. Halffter. La Diversidad biológica de Iberoamérica. Acta zoológica mexicana. México.
 - IUCN (International Union for Conservation of Nature) (2010) IUCN Red List of Threatened Species Version 2010.2. En línea: <<http://www.iucnredlist.org>>.
 - Kerley G.I.H., R.L. Pressey, R.M. Cowling, A.F. Boshoff, R. Sims-Castley (2003) Options for the conservation of large and medium-sized mammals in the Cape Floristic Region hotspot, South Africa. *Biological Conservation* 112:169-190.
 - Lambeck R.J. (1997) Focal Species: A Multi-Species Umbrella for Nature Conservation. *Conservation Biology* 11(4):849-856.
 - Lew D., B. Rivas, A. Ferrer (2009a) Mamíferos de la cuenca alta del río Cuyuní, Estado de Bolívar, Venezuela. Pp. 164-172. En: C.A. Lasso, J.C. Señaris, A. Rial, A.L. Flores. Evaluación Rápida de la Biodiversidad de los Ecosistemas Acuáticos de la Cuenca Alta del Río Cuyuní, Guayana Venezolana. Conservation International. Arlington, USA. *Boletín RAP de Evaluación Ecológica* 55.
 - Lew D., B. Rivas, H. Rojas, A. Ferrer (2009b) Mamíferos del Parque Nacional Canaima. Pp. 153-173. En: J.C. Señaris, D. Lew, C. Lasso (eds.) Biodiversidad del Parque Nacional Canaima: bases para la conservación de la Guayana venezolana. Fundación La Salle de Ciencias Naturales y The Nature Conservancy. Caracas, Venezuela.
 - Lim B. (2003) Mamíferos. Pp. 14-16. En: O. Huber & M. Foster. Prioridades de Conservación para el Escudo de Guayana: Consenso 2002. Conservación Internacional, Washington D.C., USA.
 - Linares O. (1998) Mamíferos de Venezuela. Sociedad Conservacionista AUDUBON de Venezuela, Caracas, Venezuela. 691pp.
 - Ludlow M. & M. Sunquist (1987) Ecology and behavior of ocelots in Venezuela. *National Geographic Research* 3:447-461.
 - Mantilla-Meluk H., A.M. Jiménez-Ortega, R.J. Baker (2009) Phyllostomid Bats of Colombia: Annotated Checklist, Distribution and Biogeography. *Special Publications Museum of Texas Tech University* 56:1- 37.
 - Mantilla-Meluk H. & H.E. Ramírez-Chavés (en preparación). Murciélagos filostómidos (Chiroptera: Phyllostomidae) de la Orinoquia Colombiana.
 - McGuire T.L. & K.O. Winemiller (1998) Occurrence Patterns, Habitat Associations, and Potential Prey of the River Dolphin, *Inia geoffrensis*, in the Cinaruco River, Venezuela. *Biotropica* 30(4):625-638.
 - Mejía C.A. (1995) Fauna de la serranía de La Macarena. Amazonas Editores. Santafé de Bogotá, Colombia. 174pp.
 - Mondolfi E. (1974) Taxonomy, distribution and status of the manatee in Venezuela. *Memorias de la Sociedad de Ciencias Naturales La Salle* 34(97):5-23.
 - Mondolfi E. & P. Trebbau (1978) Distribution and status of the giant otter (*Pteronura brasiliensis*) in Venezuela. Pp. 44-54. En: N. Duplaix (ed.) Proceedings of the First Working Meeting of the Otter Specialist Group. Paramaribo, Suriname 1977. International Union for the Conservation of Nature, Morges, Switzerland.
 - Mondolfi E. & P. Trebbau (1997) Distribution and status of the giant otter (*Pteronura brasiliensis*) in Venezuela. Second report, unpublished.
 - Mondolfi E. & K. Müller (1979) Proyecto de FUDENA para la investigación y conservación del Manatí en Venezuela. 2do. Informe sobre los resultados obtenidos en las inspecciones realizadas en los caños del Golfo de Paria, en el Delta del Orinoco, el Bajo Orinoco y el Bajo Apure. Caracas, Venezuela.
 - Muñoz-Saba Y., A. Cadena, J. Rangel (1997) Ecología de los murciélagos antofilos del sector La Curia, Serranía La Macarena (Colombia). *Revista de la Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales* 21:473-486.
 - Muñoz Y. & A. Repizzo (2001) Mamíferos, Fauna, Reserva Nacional Natural Punawai. Pp. 213-219. En: A. Etter (editor). Punawai y Nukak: Caracterización Ecológica General de dos



F. Trujillo.

- Reservas Nacionales Naturales de la Amazonía Colombiana. Ambiente y Desarrollo, Serie Investigación 2. Pontificia Universidad Javeriana, Bogotá, Colombia.
- Ochoa J., J. Sánchez, M. Bevilacqua, R. Rivero (1988) Inventario de los mamíferos de la Reserva Forestal de Ticoporo y la Serranía Los Pijiguas, Venezuela. *Acta Científica Venezolana* 39:269-280.
 - Ochoa J. & M. Aguilera (2003) Mamíferos. Pp.650-672. En: M. Aguilera, A. Azocar, E. González (eds.) Biodiversidad en Venezuela. Tomo II. Fundación Polar, Ministerio de Ciencias y Tecnología y FONACIT. Caracas, Venezuela.
 - Ochoa J., F. García, S. Caura, J. Sánchez (2008) Mamíferos de la cuenca del río Caura, Venezuela: listado taxonómico y distribución conocida. *Memoria de la Fundación La Salle de Ciencias Naturales* 170:5-80.
 - Ochoa J., M. Bevilacqua, F. García (2005) Evaluación ecológica rápida de las comunidades de mamíferos en cinco localidades del delta del Orinoco, Venezuela. *Interciencia* 30(8):466-475.
 - Ojasti J., R. Guerrero, O.E. Hernández (1992) Mamíferos de la Expedición de Tapirapécó, Estado de Amazonas, Venezuela. *Acta Biológica Venezolana* 14:27-40.
 - Ojasti J. (2000) Manejo de Fauna Silvestre Neotropical. SIMAB Series N°5. Smithsonian Institution/MBA Program, Washington D.C., USA. 290pp.
 - Olson D.M., E. Dinerstein, E.D. Wikramanayake, N.D. Burgess, G.V.N. Powell, E.C. Underwood, J.A. D'Amico, I. Itoua, H.E. Strand, J.C. Morrison, C.J. Loucks, T.F. Allnut, T.H. Ricketts, Y. Kura, J.F. Lamoreux, W.W. Wettengel, P. Hedao, K.R. Kassem (2001) Terrestrial Ecoregions of the World: A New Map of Life on Earth. *BioScience* 51(11):933-938.
 - O'Shea T.J., M. Correa-Viana, M.E. Ludlow, J.G. Robinson (1988) Distribution, status and traditional significance of the West Indian manatee *Trichechus manatus* in Venezuela. *Biological Conservation* 46(4):281-301.
 - Payan E., M. P. Quiceno, A. M. Franco (2007) Los felinos como especies focales y de alto valor cultural. Serie especies colombianas 7, Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt.
 - Pérez-Hernández R. & D. Lew (2001) Las clasificaciones e hipótesis biogeográficas para la Guayana Venezolana. *Interciencia* 26(9):373-382.
 - Rabinowitz A. & K. Zeller (2010) A range-wide model of landscape connectivity and conservation for the jaguar, *Panthera onca*. *Biological Conservation* 143(4):939-945.
 - Rivas B. (1998) Notas sobre los mamíferos de la planicie Amacuro (Estado Delta Amacuro). *Memoria Sociedad Ciencias Naturales La Salle* 58(149):43-59.
 - Rivas B., A. Ferrer, F. García (2008) Mamíferos. Pp.177-196. En: Lasso C. & J. Señaris (eds.) Biodiversidad animal del caño Macareo, Punta Pescador y áreas adyacentes, Delta del Orinoco. StatoilHydro Venezuela As – Fundación La Salle de Ciencias Naturales, Caracas, Venezuela.
 - Rodríguez J.P. & F. Rojas-Suárez (eds.) (2008) Libro Rojo de la Fauna Venezolana. Tercera Edición. Provita y Shell Venezuela, S.A., Caracas, Venezuela. 364pp.
 - Rodríguez W. (2000) Contribución al conocimiento de la abundancia y frecuencia de uso del hábitat de la tonina de río *Inia geoffrensis* en el Parque Nacional Aguaro-Guariquito, Estado Guárico, Venezuela. Bases para su conservación. Tesis de Grado. Univ. Central de Venezuela, Caracas, Venezuela. 150pp.
 - Rodríguez-Bolaños A. (2007) Caracterización preliminar de los mamíferos terrestres y voladores en la Reserva Natural Bojonawi. Informe técnico. En: Caracterizaciones biológicas en la Reserva Natural Bojonawi. Informe interno. Fundación Omacha. Bogotá, Colombia. 167pp.
 - Rodríguez-Mahecha J.V., J.I. Hernández-Camacho, T. Defler, M. Alberico, R. Mast, R. Mitterneier, A. Cadena (1995) Mamíferos colombianos: sus nombres comunes e indígenas. Occasional papers in Conservation Biology. Conservation International. Editorial Gente Nueva. 56 pp.
 - Rodríguez-Mahecha J.V., M. Alberico, F. Trujillo, J. Jorgenson (eds.) (2006) Libro Rojo de los Mamíferos de Colombia. Serie Libros Rojos de Especies Amenazadas de Colombia. Conservación Internacional Colombia, Ministerio de Ambiente, Vivienda y desarrollo Territorial. Bogotá, Colombia. 429pp.
 - Rodríguez M., N. Vélez, P. Torrijos, P. Bejarano, N. Burgos, E. Ladino, N. Barrera, R. González (2003) Caracterización de las poblaciones silvestres de chigüiro y sus hábitats en las sabanas anegables del departamento de Casanare con miras a formular una propuesta de conservación y uso sostenible. Informe final. Grupo de Estudios Ecológicos OIKOS – Gobernación de Casanare. Bogotá. Colombia.
 - Romero M.H., J.A. Maldonado-Ocampo, J.D. Bogotá-Gregory, J.S. Usma, A.M. Umaña-Villaveces, J.I. Murillo, S. Restrepo-Calle, M. Álvarez, M.T. Palacios-Lozano, M.S. Valbuena, S.L. Mejía, J. Aldana-Domínguez, E. Payán (2009) Informe sobre el estado de la biodiversidad en Colombia 2007- 2008: piedemonte orinoquense, sabanas y bosques asociados al norte del río Guaviare. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt, Bogotá D.C., Colombia. 151pp.
 - Ruiz D. (2004) La biodiversidad en la Ecorregión de los llanos de Venezuela y las Prioridades para su Conservación. Fundación para la defensa de la Naturaleza. *Revista científica y técnica de Ecología y Medio Ambiente Ecosistemas* 13(2):124-129.
 - Ruiz-García M., E. Banguera, H. Cardenas (2006) Morphological analysis of three *Inia* (Cetacea: Iniidae) populations from Colombia and Bolivia. *Acta Theriologica* 51(0):1-17.
 - Sánchez-Hernández J. & A. Ferrer-Pérez (2008) Mamíferos de la cuenca alta del río Paragua, Estado de Bolívar, Venezuela. Capítulo 10. Pp.151-160. En: J.C. Señaris, C.A. Lasso, A.L. Flores (eds.) Evaluación Rápida de Biodiversidad de los Ecosistemas Acuáticos de la Cuenca Alta del Río Paragua, Estado Bolívar, Venezuela. Conservation International, Arlington, USA. *RAP Bulletin of Biological Assessment* 49.
 - Schnapp D. & J. Howroyd (1992) Distribution and local range of the Orinoco dolphin (*Inia geoffrensis*) in the Rio Apure, Venezuela. *Wissenschaftliche Kurzmitteilung* 57:313-315.
 - Silva-León G. (2005) La cuenca del río Orinoco: visión hidrográfica y balance hídrico. *Revista Geográfica Venezolana* 46(1):75-108.
 - Soriano P. & J. Ochoa (1997) Lista actualizada de los mamíferos de Venezuela. Pp. 203-213. En: E. La Marca (ed.) Vertebrados actuales y fósiles de Venezuela. Cuadernos de Geografía, Universidad de Los Andes. Mérida, Venezuela.
 - Stevenson P.R. (1998) Proximal spacing between individuals in a group of woolly monkeys (*Lagothrix lagotricha*) at Tinigua National Park, Colombia. *International Journal of Primatology* 19(2):299-312.
 - Stevenson P.R., M.C. Castellanos, J.C. Pizarro, M.X. Garavito (2002) Effects of seed dispersal by three Ateline monkey species



F. Trujillo.

- on seed germination at Tinigua National Park, Colombia. *International Journal of Primatology* 32(6):1187-1204.
- Stevenson P.R., M. Pineda, T. Samper (2005) Influence of seed size on dispersal patterns of woolly monkeys (*Lagothrix lagothricha*) at Tinigua Park, Colombia. *Oikos* 110:435-440.
 - Suárez-Pacheco C. (ed.) (2004) Memorias de los talleres sobre biodiversidad acuática de la cuenca del río Orinoco: Construcción de visión de biodiversidad. WWF Colombia, WWF US, FUDENA. Cali, Colombia. 84pp.
 - Suárez P. (2010) Evaluación de uso de hábitat de la nutria gigante: *Pteronura brasiliensis* asociado a problemas de conservación en el río Inirida. Tesis pregrado. Universidad Militar Nueva Granada. Bogotá, Colombia.
 - Trebbau P. (1975) Measurements and some observations on the freshwater dolphin, *Inia geoffrensis*, in the Apure River, Venezuela. *Zoological Garten* 45:153-167.
 - Trujillo F. (2009) Mamíferos dulceacuícolas migratorios en Colombia. Pp. 42-50. En: L.G. Naranjo & Amaya-Espinell J.D. Plan Nacional de las especies migratorias: Diagnóstico e identificación de acciones para la conservación y el manejo sostenible de las especies migratorias de la biodiversidad en Colombia. Primera edición. Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, WWF Colombia. Bogotá D.C., Colombia.
 - Trujillo F. & M.C. Diazgranados (2004) Variación estacional en el uso del hábitat del delfín de río, *Inia geoffrensis humboldtiana*, en la Orinoquia colombiana. Pp. 27-40. En: M.C. Diazgranados & F. Trujillo-González (eds.). Estudios de fauna silvestre en ecosistemas acuáticos en la Orinoquia Colombiana. Instituto de Estudios Ambientales para el Desarrollo, Departamento de Ecología y Desarrollo, Pontificia Universidad Javeriana. Bogotá, Colombia.
 - Trujillo F., M. Portocarrero, C. Gómez (eds.) (2008) Plan de Manejo y Conservación de Especies Amenazadas en la Reserva de Biosfera El Tuparro: Delfines de Río, Manatíes, Nutrias, Jaguares y Tortugas del género *Podocnemis*. Proyecto Pijiwi Orinoco (Fundación Omacha – Fundación Horizonte Verde), Forest Conservation Agreement, Bogotá, Colombia. 143pp.
 - Trujillo F., E. Crespo, P.A. Van Damme, J.S. Usma (2010) The Action Plan for South American River Dolphins 2010-2012. WWF, Fundación Omacha, WCS, WDCS, SOLAMAC, Bogotá D.C., Colombia.
 - Wagner-Medina M., F. Castro, P.R. Stevenson (2009) Habitat characterization and population status of the dusky titi (*Callicebus ornatus*) in fragmented forests, Meta, Colombia. *Neotropical Primates* 16(1):18-24.



F. Trujillo.



- a. *Allouata seniculus*. Foto: F. Trujillo.
- b. *Cuniculus paca*. Foto: A. Diaz-Pulido.
- c. *Didelphis imperfecta*. Foto: J. C. Señaris.
- d. *Lontra longicaudis*. Foto: F. Trujillo.
- e. *Inia geoffrensis*. Foto: F. Trujillo.
- f. *Hydrochoeris hydrochaeris*. Foto: F. Castro.



MAMÍFEROS

F. Trujillo.



g



h



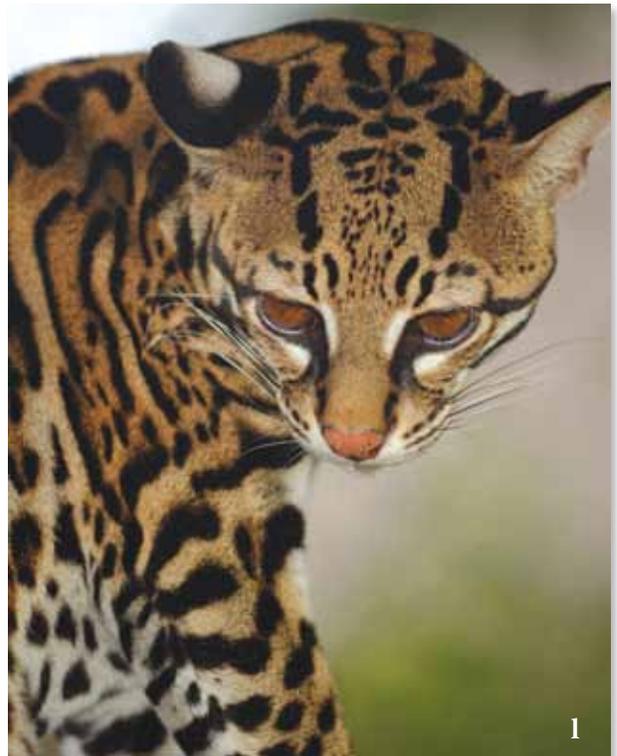
i



j

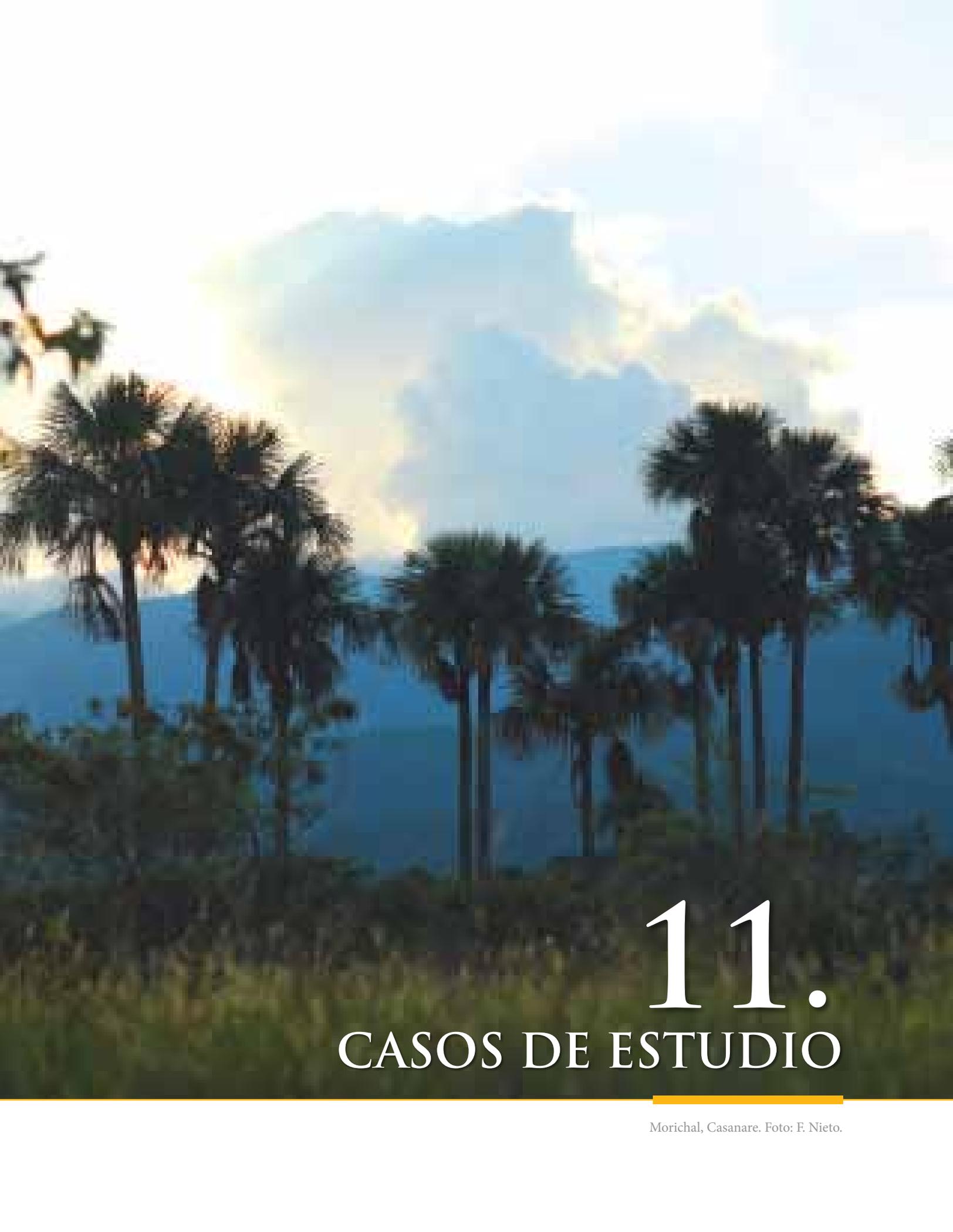


k



l

- g. *Myrmecophaga tridactyla*. Foto: F. Castro.
- h. *Odocoileus virginianus*. Foto: A. Diaz-Pulido.
- i. *Panthera onca*. Foto: S. Winter - Panthera.
- j. *Pecari tajacu*. Foto: F. Trujillo.
- k. *Sciurus* sp. Foto: F. Trujillo.
- l. *Leopardus pardalis* Foto: F. Nieto.



11.

CASOS DE ESTUDIO

Morichal, Casanare. Foto: F. Nieto.



Bagres rayados en un mercado del Orinoco. Foto: F. Trujillo.

.1

EVALUACIÓN

DE LA CONTAMINACIÓN POR MERCURIO EN PECES DE INTERÉS COMERCIAL Y DE LA CONCENTRACIÓN DE ORGANOCLORADOS Y ORGANOFOSFORADOS EN EL AGUA Y SEDIMENTOS DE LA ORINOQUIA



C. Lasso.

Fernando Trujillo, Carlos A. Lasso, María Claudia Diazgranados, Oriana Farina, Luis E. Pérez, Aniello Barbarino, Magdalena González y José S. Usma

RESUMEN

Se realizaron evaluaciones de la contaminación por mercurio en peces de la Orinoquia colombo-venezolana. Se evaluó la concentración de organoclorados y organofosforados en el agua y sedimentos de la cuenca colombiana del Orinoco, debido a la fumigación masiva de cultivos ilícitos que ocurre en la zona. En Colombia, se tomaron muestras en los ríos Meta, Guaviare, Inirida, Orinoco y la confluencia Meta-Orinoco. En Venezuela, las evaluaciones se hicieron en la confluencia del Ventuari-Orinoco, en los ríos Orinoco y Apure. Se colectaron 198 muestras de tejido de músculo de peces (Colombia $n=92$, Venezuela $n=106$), pertenecientes a 27 especies. Los resultados muestran elevadas concentraciones de mercurio. En Colombia, 16 de 17 especies analizadas presentaron valores del índice Cuota de Riesgo (HQ) >1 y en Venezuela 13 de 18 especies. Estos valores sugieren una seria situación de riesgo para la salud de las poblaciones locales, debido al consumo de pescado. Se recomienda implementar un programa de monitoreo para mitigar los efectos de este tóxico no sólo pensando en los ecosistemas acuáticos y sus especies, sino también en la salud de las comunidades ribereñas, y de las personas que habitan los grandes centros urbanos donde se comercializan los peces de la región.

Palabras clave: contaminación, mercurio, organoclorados, organofosforados, Orinoquia, recursos pesqueros.

INTRODUCCIÓN

Siempre que se habla de regiones como la Orinoquia o la Amazonía, se asume tácitamente su enorme potencial hídrico como una esperanza a los problemas del siglo XXI, relacionados con el acceso al agua. Sin embargo, no se ha tenido en cuenta que ya existen procesos antrópicos que están creando un impacto negativo de importantes proporciones en lo referente a la contaminación del recurso. A lo largo de más de cuatro siglos, se han liberado e incorporado grandes cantidades de mercurio a los ríos suramericanos como resultado de la minería aurífera a pequeña escala o artesanal que se ha desarrollado históricamente en la región. Esta situación ha sido evaluada en regiones como la Amazonía en Brasil (Lacerda y Salomons 1992; Lacerda y Marins 1997) y en la Guayana venezolana (Shrestha y Ruiz de Quilarque 1989, Nico y Taphorn 1994, García-Sánchez *et al.* 2006, García-Sánchez *et al.* 2008, Farina *et al.* 2009), donde se han encontrado elevados niveles de mercurio en el agua, sedimentos y en la biota acuática, indicando una grave problemática de contaminación por Hg en la región.

En la minería artesanal, el oro es extraído por amalgamación con mercurio metálico (Hg^0), el cual es posteriormente volatilizado por calentamiento y liberado al ambiente. Se estima que un 45% de este mercurio se incorpora a la columna de agua, y es posteriormente transformado por los microorganismos en metil mercurio (MeHg), el cuál



P. Sánchez.

EVALUACIÓN DE LA CONTAMINACIÓN POR MERCURIO EN PECES DE INTERÉS COMERCIAL Y DE LA CONCENTRACIÓN DE ORGANOCLORADOS Y ORGANOFOSFORADOS EN EL AGUA Y SEDIMENTOS DE LA ORINOQUIA

es altamente tóxico. Su dispersión se ve favorecida por los sedimentos que arrastran las corrientes, especialmente las de aguas blancas. El restante 55% pasa a la atmósfera en forma de etil mercurio, quedando latente hasta por 24 meses en zonas secas, y precipitándose relativamente rápido en regiones con altos niveles de pluviosidad (Veiga *et al.* 1995). Algunos autores estiman que entre los años 1550 y 1880 se han utilizado más de 200.000 toneladas de mercurio para separar oro por amalgamación, especialmente en las regiones de los ríos Suramericanos (Nriagu 1993; Villas Bôas 1997; Maurice-Bourgoin *et al.* 1999).

En el agua el MeHg es rápidamente absorbido en la cadena alimenticia, desde organismos detritívoros hasta carnívoros, acumulándose en cantidades importantes en peces, reptiles y mamíferos acuáticos (Rosas y Lehti 1996, Gutleb *et al.* 1997) y causando serios efectos en la biota y en las personas debido a la ingesta de alimentos contaminados (e.g. pescado) (USEPA 1984, Fréry *et al.* 2001, Limbong *et al.* 2003, Porto *et al.* 2005, Castilhos *et al.* 2006).

Análisis del contenido de mercurio en el cabello y la orina de habitantes de comunidades en Brasil, muestran que las concentraciones del metal llegan a ser más altas en personas que se alimentan de peces, que en los mismos mineros (Rodríguez *et al.* 1994), alcanzándose niveles preocupantes en el agua, plantas y peces, como es el caso del río Madeira (Martinelli *et al.* 1988). La Organización Mundial de la Salud (OMS), establece como límite máximo de concentración de mercurio 0,5 µg/g o ppm, contrastando con 0,07-2,7 µgHg/g encontrado en los peces analizados del río Madeira. En ocasiones estas concentraciones fueron halladas en peces a más de 180 km de distancia de la mina de oro más próxima (Malm *et al.* 1990). Por lo que se ha sugerido: a) la contaminación por mercurio es un proceso dinámico, b) los organismos con mayores concentraciones son depredadores superiores que van bio-acumulando el metal, y c) los peces migratorios como en el caso de los grandes bagres son vehículos de transporte del mercurio a grandes distancias. Lo cual ha sido determinante en que la problemática de contaminación por mercurio sea considerada de carácter global.

En Brasil y más recientemente en Venezuela y Colombia se han comenzado programas pilotos y estrategias para minimizar el impacto del mercurio debido a la minería artesanal. Estas propuestas se han hecho desde el punto de vista tecnológico, como la implementación de retortas para la quema de amalgamas y a nivel educacional (Veiga y Meech 1995, Veiga *et al.* 1995, Pérez *et al.* 2007, Meneses 2008).

En la región de la Orinoquia, la actividad pesquera atiende dos tipos de mercados: uno a nivel local, especialmente a través de peces llamados de “escama” (carácidos y cíclidos, entre otros) y otro en mercados urbanos de grandes ciudades y capitales, especialmente los grandes bagres (peces de “cuero”) (Ramírez-Gil y Ajiaco-Martínez 2001). Con este último tipo de comercialización, las connotaciones de la contaminación por mercurio son severas, pues implican una amenaza de gran escala a nivel de salud pública, debido al consumo masivo de peces con elevadas concentraciones de mercurio.

Adicionalmente, a esta problemática se suma la relativamente reciente actividad de fumigación masiva de cultivos ilícitos en Colombia, donde se estima que hasta antes del 2001 se habían asperjado más de 200.000 ha de coca y cerca de 60.000 ha de amapola, utilizando aproximadamente tres millones de litros de Glifosato (GP) (Vargas *et al.* 2001). El efecto que ocasiona este compuesto en los organismos no ha sido totalmente esclarecido, existiendo opiniones controversiales acerca de su toxicidad y de la utilización en Parques Nacionales (Ramírez-Duarte *et al.* 2003).

Por lo tanto, la Fundación Omacha (Colombia) y la Fundación La Salle de Ciencias Naturales (Venezuela), con el apoyo de WWF Colombia y el Instituto Alexander von Humboldt, realizaron un primer diagnóstico sobre los niveles de mercurio, organoclorados y organofosforados en los peces de la región de la Orinoquia. El estudio fue realizado como parte del proyecto Biodiversidad y Desarrollo de Ecorregiones Estratégicas: Orinoquia. Los objetivos se enmarcaron dentro del Acuerdo Global de Evaluación de Mercurio del Programa Ambiental de las Naciones Unidas (UNEP), específicamente para evaluar y reportar aportes antropogénicos de mercurio al medio natural.

MATERIAL Y MÉTODOS

Área de Estudio

Colombia

Se tomaron muestras de peces en cuatro áreas focales seleccionadas *a priori*, ubicando puntos estratégicos de la cuenca del Orinoco y teniendo en cuenta la actividad minera en el país (Figura 11.1.1). Durante diciembre de 2003, se colectaron muestras en la localidad de Puerto Carreño (Vichada), el centro poblado más oriental de Colombia, lugar en donde la pesca se realiza principalmente de manera artesanal, aunque paulatinamente se ha incrementado el número de pesquerías de grandes bagres que son enviados



C. Lasso.

a las principales capitales del país, y la pesca deportiva con énfasis en el pavón (*Cichla* sp). En febrero de 2004, se realizó un muestreo en el municipio de Puerto Inírida (Guainía), ubicado en el extremo sur de la región, que funciona como principal centro de acopio del oro extraído en sus alrededores. Del 26 al 29 de enero de 2004 se colectaron muestras en el área de influencia del municipio de Puerto López (Meta), y entre los días 11 y 14 de febrero de 2004 se realizó el muestreo en San José del Guaviare (Guaviare). Estas dos últimas localidades representan puntos medios de las migraciones de los grandes bagres hacia el piedemonte, de ahí su importancia en el muestreo para evaluar las concentraciones de mercurio. Posteriormente se llevó a cabo una segunda fase de colecta en Puerto Carreño en enero de 2005 y Puerto Inírida durante noviembre de 2004.

Venezuela

En Venezuela las muestras se colectaron en el puerto de desembarque La Ceiba (08° 23' N – 62° 40' O), a las afueras de Ciudad Guayana, principal centro poblado de la orilla del río Orinoco en el Estado Bolívar (Guayana venezolana). Allí se adquirió el pescado de los desembarques que se transportan hasta el mercado de San Félix. *In situ*, un técnico revisó periódicamente las capturas de los pescadores artesanales desde el mes de diciembre 2003.

La segunda estación de muestreo fue la confluencia de los ríos Orinoco y Ventuari, en el Estado Amazonas. Durante diciembre 2003 se tomaron muestras en la confluencia de ambos ríos (03° 59' 34'' N – 67° 02' 29'' O). En esta región, la pesca es de subsistencia y constituye la principal fuente



Figura 11.1.1 Localidades de estudio en Colombia sobre los ríos Orinoco, Inírida, Meta y Guaviare.



C. Lasso.



Figura 11.1.3 Proceso de extracción de tejido muscular en los peces colectados. Foto: F. Trujillo.

Muestras de sedimento y agua

Los análisis de organoclorados y organofosforados sólo se hicieron para Colombia, con un número reducido de muestras, con el objetivo de realizar un primer diagnóstico de la situación de estos compuestos en los sistemas acuáticos de la cuenca del Orinoco. En cada una de las localidades se colectaron dos muestras de sedimento y dos muestras de agua. Las muestras de sedimento superficial se extrajeron en la orilla en un lugar alejado del asentamiento, a partir de una pala. Las muestras fueron almacenadas en bolsas herméticas y mantenidas en frío hasta su llegada al laboratorio. Las muestras de agua se colectaron en botellas de vidrio de color oscuro de 1L, a las que se les adicionó 1mL de ácido ascórbico. Posteriormente las botellas fueron selladas, enfriadas y llevadas al laboratorio para su análisis.

Determinación de mercurio

En Colombia las muestras fueron procesadas por los laboratorios especializados Daphnia y Asinal en Bogotá, en un equipo de absorción atómica con generador de hidruros marca Perkin Elmer. El sistema hidruro/mercurio es usado para obtener una alta sensibilidad en la determinación de mercurio. El mercurio es determinado por la técnica de vapor frío, luego de la reducción con borohidruro de sodio.

Para el tejido del músculo de peces se realizó la digestión ácida de 5 g de la muestra en un Erlenmeyer con 5mL de ácido nítrico y 5mL de ácido perclórico. Luego de la reacción, se colocó el Erlenmeyer en un plato de calentamiento por 15 minutos, permitiendo la digestión a una temperatura de 60°C. Posteriormente, la muestra se dejó enfriar y se adicionaron 10mL de ácido nítrico para realizar una nueva digestión pero de manera más vigorosa hasta casi sequedad. Después de retirar el frasco y dejar que se enfriara se adicionó 1mL de peróxido de hidrógeno, repitiendo la digestión hasta que se obtuvo una solución clara. Después se llevó a un volumen de 50 mL con agua des-ionizada.

Las muestras de sedimento fueron pesadas entre 1 y 4 g y se le adicionaron 10mL de ácido sulfúrico concentrado. Luego se realizaron adiciones sucesivas de 1mL de peróxido de hidrógeno al 50% dejando el tiempo suficiente para la descomposición del peróxido entre cada adición. Se calentó la muestra lentamente hasta la descomposición total del peróxido. Posteriormente se dejó la muestra a digestión bajo calentamiento hasta casi sequedad. Se adicionaron 5mL de ácido nítrico, repitiendo la digestión varias veces hasta obtener una solución clara. Con agua des-ionizada se llevó la muestra a un volumen de 25mL.



P. Sánchez.

En Venezuela los análisis fueron llevados a cabo en el Laboratorio de Mercurio de la Estación de Investigaciones Hidrobiológicas de Guayana, de Fundación La Salle de Ciencias Naturales.

El método empleado para la detección de mercurio fue por espectrofotometría de absorción atómica, a través de un equipo de marca LUMEX, mediante pirólisis a 800 °C de las muestras previamente pesadas. Los vapores producidos fueron succionados a través de una celda cerrada para hacer la medición de absorbancia. Este método evita el proceso de digestión ácida de las muestras, reduciendo los errores asociados a esa etapa.

Determinación de pesticidas organoclorados

Tejido muscular

A 10g de muestra se le adicionaron en dos ocasiones 30mL de acetona, homogenizándose y filtrándose, para luego pasar a través de una columna de sílica gel. Las dos fracciones se juntaron y se pasaron a través de una columna de sulfato de sodio anhidro, concentrándose primero a 2mL y luego a sequedad. Posteriormente, se pasó a solvente hexano, y la solución obtenida se filtró a través de una columna de C-18, recuperando con diclorometano, concentrándose a 5mL. Finalmente 1 μ L de la solución se inyectó al equipo cromatográfico.

Muestras de agua

Para la identificación de plaguicidas organoclorados se empleó el método oficial de la AOAC 970.52 de 20 g de muestra, sometiéndola a procesos de extracción de acetonitrilo grado residuo. El extracto obtenido se sometió a partición líquido-líquido con hexano grado residuo. Este se concentró y el extracto se purificó sobre una columna de florisil activada. Posteriormente, los compuestos de interés se diluyeron con una mezcla de hexano-eter etílico grado residuo y se concentró hasta 500 μ L.

Determinación de pesticidas organofosforados

Tejido muscular

A 10mg de muestra se le adicionaron 30mL de acetona, luego se homogenizó y se pasó a través de una columna de sílica gel. Al extracto se le adicionaron 50mL de solución de cloruro de sodio. Posteriormente, se realizó una extracción líquido-líquido con diclorometano (2 veces por 30mL). A continuación, se reunieron las dos fracciones y se pasaron a través de una columna de sulfato de sodio anhidro, concentrándose a 2mL, luego a sequedad y luego a solvente hexano. La solución se pasó a través de una columna de sílica, recuperándose en diclorometano para ser concentrado a 0.5mL. Posteriormente se inyectó 1 μ L al equipo cromatográfico para su lectura.

Muestras de agua

Para el análisis de pesticidas organofosforados en muestras de agua, se adicionaron 25 g de cloruro de sodio a 500 mL de agua. Luego se realizó una extracción líquido-líquido con diclorometano (tres veces por 40 mL). Posteriormente, se reunieron las tres fracciones y se pasaron a través de una columna de sulfato de sodio anhidro, concentrándose a 2 mL para finalmente inyectar 1 μ L al equipo cromatográfico.

En la Tabla 11.1.1 se muestran las especificaciones de las condiciones de lectura para la detección de los compuestos organoclorados y organofosforados.

Análisis de datos

Para evaluar las diferencias en la concentración de mercurio obtenidas en los peces provenientes de las siete localidades estudiadas (Colombia y Venezuela), se utilizaron las pruebas no paramétricas de Kruskal-Wallis ($\alpha=0.05$) y posteriormente se comprobaron las posibles diferencias con la prueba de Mann-Whitney U ($\alpha=0.05$) con el programa SPSS 16.0 para MacOS.

Tabla 11.1.1 Características del análisis para detección de organoclorados y organofosforados.

Medición	Especificaciones
Equipo cromatográfico	HRGC Modelo HP 6890
Detector	μ ECD-temperatura 300°C
Columna	Fase 5% fenil-poli(metilsiloxano) espesor 0.25 μ m, longitud 30m, d.i. 0,25mm
Velocidad del gas de arrastre	1ml/min (70°C)
Inyector	HP-7683 Vol. de inyección 1.0 μ L
Gases	Helio 99.9995%, mezcla Ar/CH ₄ (mL/min)



C. Lasso.

Un análisis de ordenación multidimensional no métrico (nMDS, por su siglas en inglés) fue construido a partir del índice de similitud de Bray-Curtis, utilizando el programa PRIMER 5.0, para explorar las asociaciones entre la concentración de mercurio en el tejido de los organismos, la talla (longitud) y el peso utilizando como factor las localidades de estudio.

Para estimar si la magnitud de la contaminación mercurial en los peces analizados, representa un riesgo para la salud humana como resultado del consumo de MeHg, se realizó el cálculo del índice cuota de riesgo, conocido como "Hazard Quotient" (HQ) (USEPA 1989). Este índice está definido como el cociente de un simple nivel de exposición de una sustancia (E) o dosis de ingesta diaria en relación a una dosis de referencia (HQ = E/RfD). Un HQ que exceda de 1, sugiere un riesgo potencial de efectos en la salud. El valor RfD para el MeHg es de 0,0001 mg/Kg*día (IRIS 1995). El HQ, fue determinado considerando una RfD de 7 µg de MeHg por día, para una persona promedio de 70 Kg y una ingesta alrededor de 100 g de pescado como ración diaria, con lo que se calculó E después de obtener la concentración probable de MeHg promedio para cada especie, la cual representa alrededor del 95% de la concentración de mercurio total en el tejido del músculo de peces (Huckabee *et al.* 1979, Akagi *et al.* 1994 y 1995).

RESULTADOS

Colombia

Durante la primera fase, en Puerto Inírida se recogieron doce muestras pertenecientes a ocho especies, incluyendo peces migradores como el dorado (*Brachyplatystoma rousseauxi*), y otros representantes de sistemas de aguas blancas (ríos Guaviare y Orinoco) y aguas negras (río Inírida), tales como las mojarra o cíclidos (Cichlidae). En Puerto López se tomaron 10 muestras de tejido en peces correspondientes a cinco especies de bagres y algunos cíclidos. En San José del Guaviare se colectaron 11 muestras de músculo correspondientes a nueve especies, incluyendo un valentón (*Brachyplatystoma filamentosum*) que presentó una concentración de mercurio elevada (1,30 µg/g).

En la segunda fase se analizaron 32 muestras colectadas en Puerto Carreño, específicamente de peces provenientes de la confluencia de los ríos Orinoco y Meta. En esta área de estudio, las muestras presentaron concentraciones de mercurio por debajo de 0,1 µg/g.

En Puerto Inírida se evaluaron 21 muestras correspondientes a once especies diferentes, cuya captura provenía tanto del río Inírida como del Guaviare. Los valores más altos de mercurio total correspondieron a *Pseudoplatystoma fasciatum* (= *P. orinocoense*) (1,1 µg/g) seguido de otro individuo de rayado, un mapurito, un paletón y un barbiancho, todos con concentraciones de 0,7 µg/g. Todos estos peces fueron vendidos para consumo humano en el mercado local.

En la figura 11.1.4 se presenta el compendio de las concentraciones medias de mercurio encontradas en músculo de peces, en los cuatro puntos de muestreo en Colombia y que está resumida por especie. Varias especies mostraron una concentración media de mercurio por encima del máximo permisible por la OMS: *B. filamentosum*, *Goslynia platynema* (= *Brachyplatystoma platynema*) y *Platynemichthys notatus*. Más aún, otras especies como: *P. fasciatum* (*P. orinocoense*), *Callophysus macropterus*, *Paulicea lutkeni* (*Zungaro zungaro*), *Sorubimichthys planiceps*, *Phractocephalus hemiliopterus* y *Pinirampus pinirampu* presentaron individuos con valores de mercurio mayores a 0,5 ppm.

El análisis de ordenación multidimensional no métrico de la concentración de mercurio en el tejido del músculo, el peso y la longitud de los peces en las localidades de estudio en Colombia se presenta en la figura 11.1.5. Este análisis muestra una interrelación entre la concentración del metal con la longitud y peso de los peces colectados, ya que se observa que una mayor concentración de mercurio fue obtenida generalmente asociada a un mayor peso y longitud del individuo, lo cual nos señala que existe un proceso bioconcentración de este metal, producto de una continua exposición. Asimismo, este análisis nos muestra que existe una discriminación para las localidades de Puerto López y San José de Guaviare como sitios donde los peces presentaron una concentración de mercurio mayor.

En el caso de Puerto Inírida, observamos que las concentraciones de mercurio obtenidas en los peces estudiados se distribuyen a lo largo de una gama, con individuos que presentaron los valores más bajos del metal, a pesar que ésta es una de las zonas más cercanas a la extracción minera en Colombia.

Muestras de sedimento y agua

En sedimento y agua se obtuvieron valores bajos tanto en mercurio como en pesticidas organoclorados y organofosforados.

En los ríos Meta, Orinoco y Bitá (Puerto Carreño), los valores de concentración de mercurio en sedimento fueron



EVALUACIÓN
DE LA CONTAMINACIÓN POR MERCURIO EN PECES DE INTERÉS COMERCIAL
Y DE LA CONCENTRACIÓN DE ORGANOCLORADADOS Y ORGANOFOSFORADOS
EN EL AGUA Y SEDIMENTOS DE LA ORINOQUIA

P. Sánchez.

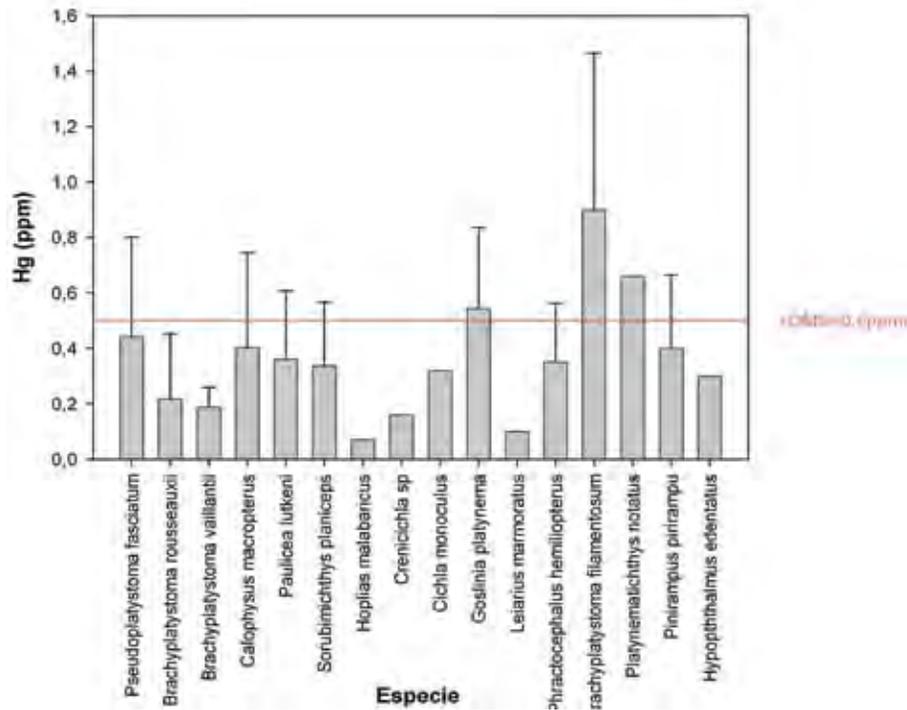


Figura 11.1.4. Concentración de mercurio total en el tejido del músculo de las especies de peces colectadas en las localidades de estudio en Colombia (Puerto Carreño, Puerto Inírida, Puerto López, San José de Guaviare). Las barras muestran la concentración media de mercurio (± 1 SD). La línea de referencia color rojo indica el valor máximo permisible de mercurio en peces según la OMS (0,5ppm). Para nombres científicos actualizados ver texto.

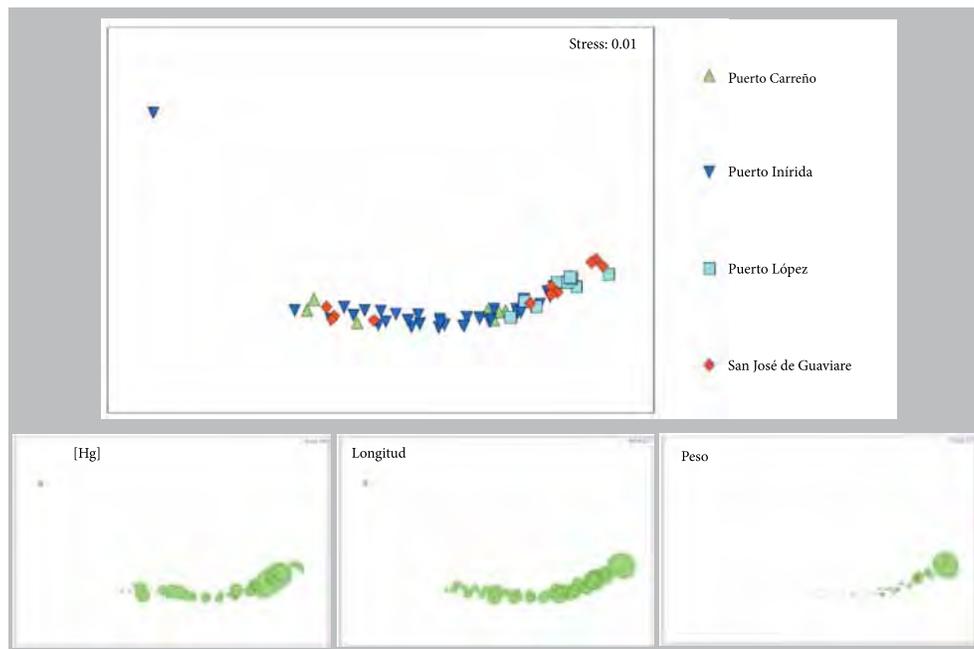


Figura 11.1.5 Análisis de ordenación multidimensional no métrica de las variables: concentración de mercurio total [Hg], longitud y peso, utilizando como factor las localidades de estudio en Colombia.



C. Lasso.

de 0,007; 0,008 y 0,013 $\mu\text{g/g}$ respectivamente. Los valores de pesticidas en las muestras de agua estuvieron por debajo del límite de detección (organoclorados $< 8 \mu\text{g/L}$ y organofosforados $< 3,5 \mu\text{g/L}$). En Puerto López las muestras de sedimento y agua fueron tomadas respectivamente en el río Meta y el río Negro, un pequeño tributario. Tanto las lecturas de mercurio y de los pesticidas estuvieron por debajo de los límites de detección (mercurio $< 0,005 \text{ ppm}$, organoclorados $< 8 \mu\text{g/L}$ y organofosforados $< 3,5 \mu\text{g/L}$). Igualmente, en cuatro puntos de la Estrella Fluvial de Inírida, abarcando los ríos Inírida, Guaviare y Orinoco, se analizaron las concentraciones de mercurio y pesticidas en muestras de sedimentos, obteniéndose solamente valores medibles para el mercurio en el río Inírida (La Ceiba = 0,12 ppm) y en el puerto (0,01 ppm).

Finalmente, los valores de mercurio hallados en las muestras de sedimento tomadas en los ríos Guaviare, Ariari y Guayabero y fueron de 0,01 para los dos últimos y menor al límite de detección en el río Guaviare. Tampoco fue posible obtener la concentración de los compuestos organoclorados

y organofosforados en muestras de agua de los alrededores de San José de Guaviare, donde todos los análisis dieron como resultado valores por debajo del límite de detección.

Venezuela

Durante la primera fase del estudio en Venezuela, los niveles de mercurio total obtenidos en esta sección del río Orinoco (parte media) y río Ventuari (región Guayana), son más altos que los observados en el bajo Orinoco (Puerto La Ceiba), donde 21 de 48 muestras presentaron valores superiores a 0,5 $\mu\text{g/g}$. Posteriormente se hizo un muestreo en el río Apure (región llanos), donde se analizaron 58 muestras de nueve especies diferentes de peces capturadas directamente en el río Apure y/o colectadas en el mercado de la ciudad. Estos valores de mercurio obtenidos estuvieron dentro del rango aceptable por la OMS para consumo humano.

En la figura 11.1.6, se presenta el compendio de las concentraciones medias de mercurio encontradas en músculo

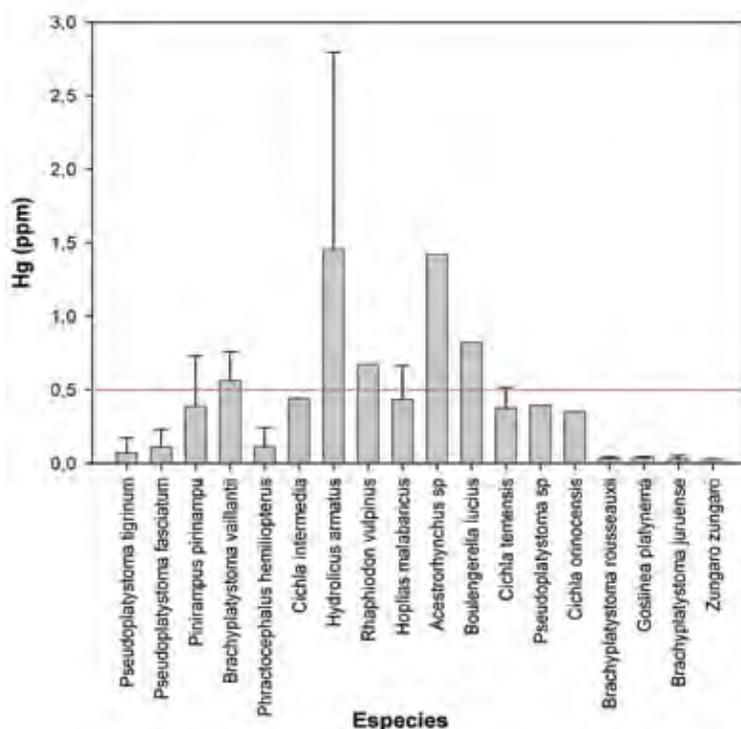


Figura 11.1.6 Concentración de mercurio total en el tejido del músculo de las especies de peces colectadas en las localidades de estudio en Venezuela (río Apure, río Orinoco y río Ventuari). Las barras muestran la concentración media de mercurio ($\pm 1 \text{ SD}$). La línea de referencia color rojo indica el valor máximo permisible de mercurio en peces según la OMS (0,5ppm). Para nombres científicos actualizados ver texto.



EVALUACIÓN

DE LA CONTAMINACIÓN POR MERCURIO EN PECES DE INTERÉS COMERCIAL Y DE LA CONCENTRACIÓN DE ORGANOCLORADOS Y ORGANOFOSFORADOS EN EL AGUA Y SEDIMENTOS DE LA ORINOQUIA

P. Sánchez.

de peces, en las tres localidades en Venezuela y que está resumida por especie. Varias especies mostraron una concentración media de mercurio por encima del máximo permisible por la OMS: *Brachyplatystoma vaillantii*, *Hydrolicus armatus*, *Raphiodon vulpinus*, *Acestrorhynchus* sp. y *Boulengerella lucius*. En otras especies como *P. pinirampu*, *Hoplias malabaricus* y *Cichla temensis*, algunos individuos resultaron en valores de mercurio mayores a 0,5ppm.

Debido a que en Venezuela aparecieron individuos de las especies *Hydrolicus armatus* y *Acestrorhynchus* sp. con valores anormalmente altos de mercurio (e.g. 3,44 y 1,42 ppm, respectivamente) y adicionalmente no se registró la longitud de los peces en todas las localidades, no fue posible realizar el análisis de ordenación multidimensional no métrico de las variables (Hg, peso, longitud) discriminados entre las localidades de estudio, para observar posibles asociaciones y tendencias.

Comparación entre las localidades de ambos países

Como se muestra en la figura 11.1.7, una comparación de la concentración media de mercurio en el tejido del músculo de los peces colectados, muestra diferencias significativas entre las localidades y entre países. Al respecto, las menores concentraciones del metal halladas se encontraron en el río Apure (Venezuela), la cual fue significativamente diferente al resto de las demás localidades (Mann Whitney U, $p < 0.05$) y seguida por Puerto Carreño (Colombia). Asimismo, observamos que la concentración media del metal en los peces fue similar entre Puerto Inírida, Puerto López, San José de Guaviare (Colombia) y el río Orinoco (Venezuela). Es interesante destacar que las concentraciones de mercurio más elevadas también se encontraron en Venezuela en el río Ventuari, la cual no se diferenció únicamente de Puerto López en Colombia, siendo ésta la localidad que presentó la mayor concentración de mercurio media en ese país.

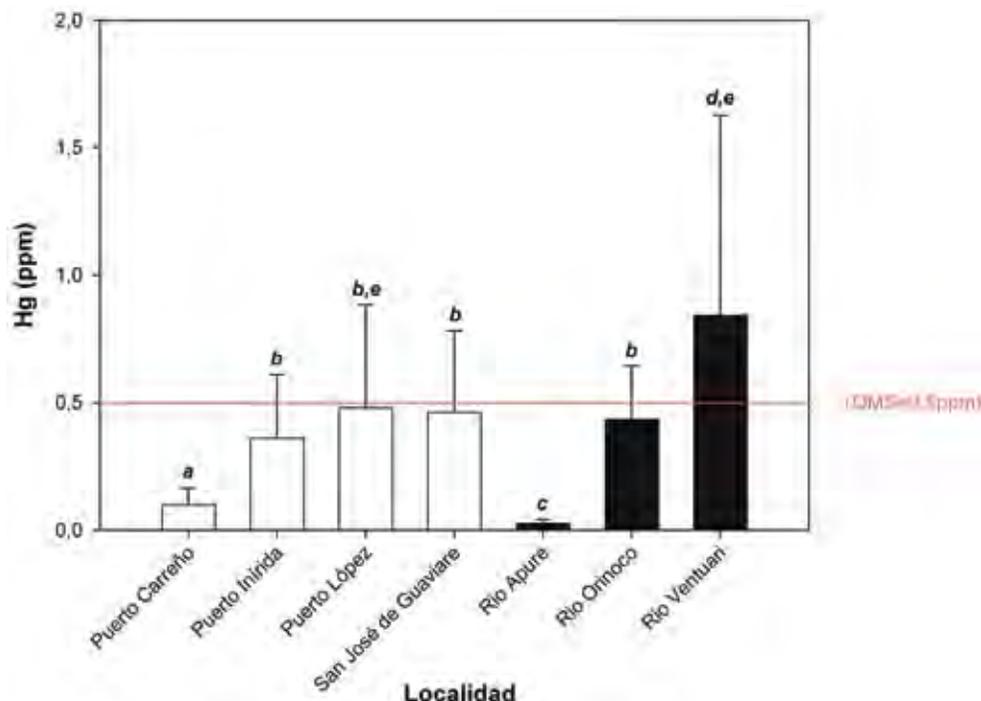


Figura 11.1.7 Concentración de mercurio total en el tejido del músculo de peces para cada localidad de estudio. Las barras color blanco son las localidades de estudio en Colombia y las barras en color negro son las localidades en Venezuela. Las barras muestran la concentración media de mercurio (± 1 SD). La línea de referencia color rojo indica el valor máximo permisible de mercurio en peces según la OMS (0,5ppm). Letras diferentes indican diferencias significativas (Mann-Whitney U, $p < 0.05$) entre las localidades.



C. Lasso.

El índice de evaluación del riesgo para los peces que pueden ser consumidos por las poblaciones locales, fue calculado por especie y para cada país (Tabla 11.1.2). En general, el consumo de estos organismos muestra valores muy elevados (HQ >> 1), de hasta 12,2 para Colombia (*Brachyplatystoma filamentosum*) y de hasta 19,7 y 19,3 para Venezuela

(*Hydrolycus armatus* y *Acestrorhynchus* sp., respectivamente); entre otros, siendo las excepciones *Hoplias malabaricus* en Colombia y *Brachyplatystoma juruense*, *Brachyplatystoma rousseauxii*, *Goslinea platynema*, *Pseudoplatystoma tigrinum* (= *Pseudoplatystoma metaense*) y *Zungaro zungaro* en Venezuela, con HQ ≤ 1.

Tabla 11.1.2 Cuota de Riesgo (HQ) al consumir como alimento los peces colectados en Colombia y Venezuela durante el estudio. El cálculo se realizó en base a la concentración promedio de Hg total por especie y calculando la concentración de metilmercurio (MeHg) teórica probable.

País	Especie	m	Hg (ppm)	±SD	HQ
COLOMBIA	<i>Brachyplatystoma filamentosum</i>	2	0.900	0.57	12.2
	<i>Brachyplatystoma rousseauxii</i>	4	0.218	0.24	3.0
	<i>Brachyplatystoma vaillantii</i>	3	0.140	0.00	1.9
	<i>Brachyplatystoma vaillantii</i>	2	0.260	0.08	3.5
	<i>Calophysus macropterus</i>	3	0.403	0.34	5.5
	<i>Cichla monoculus</i>	1	0.320	-	4.3
	<i>Crenicichla</i> sp	1	0.160	-	2.2
	<i>Goslinea platynema</i>	3	0.543	0.29	7.4
	<i>Hoplias malabaricus</i>	1	0.070	-	1.0
	<i>Hypopththalmus edentatus</i>	1	0.300	-	4.1
	<i>Leiarius marmoratus</i>	3	0.100	0.00	1.4
	<i>Paulicea lutkeni</i>	8	0.360	0.25	4.9
	<i>Phractocephalus hemillopterus</i>	2	0.350	0.21	4.8
	<i>Pinirampus pirinampu</i>	3	0.400	0.28	5.4
	<i>Platynemichthys notatus</i>	1	0.660	-	9.0
	<i>Pseudoplatystoma fasciatum</i>	6	0.442	0.36	6.0
<i>Sorubimichthys planiceps</i>	6	0.337	0.23	4.6	
VENEZUELA	<i>Acestrorhynchus</i> sp	1	1.420	-	19.3
	<i>Boulengerella luclus</i>	1	0.820	-	11.1
	<i>Brachyplatystoma rousseauxii</i>	10	0.033	0.01	0.4
	<i>Brachyplatystoma vaillanti</i>	11	0.563	0.20	7.6
	<i>Cichla intermedia</i>	1	0.440	-	6.0
	<i>Cichla orinocensis</i>	1	0.350	-	4.8
	<i>Cichla temensis</i>	3	0.373	0.14	5.1
	<i>Goslinea platynema</i>	9	0.038	0.01	0.5
	<i>Hoplias malabaricus</i>	3	0.433	0.23	5.9
	<i>Hydrolycus armatus</i>	4	1.453	1.34	19.7
	<i>Phractocephalus hemillopterus</i>	8	0.114	0.13	1.5
	<i>Pinirampus pirinampu</i>	14	0.388	0.34	5.3



P. Sánchez.

País	Especie	m	Hg (ppm)	±SD	HQ
VENEZUELA	<i>Pseudoplatystoma fasciatum</i>	17	0.111	0.12	1.5
	<i>Pseudoplatystoma</i> sp	1	0.390	-	5.3
	<i>Pseudoplatystoma tigrinum</i>	13	0.072	0.10	1.0
	<i>Rhaphiodon vulpinus</i>	1	0.670	-	9.1
	<i>Zungaro zungaro</i>	1	0.030	-	0.4

DISCUSIÓN

Concentración de mercurio en peces

Colombia

Los valores de mercurio total encontrados en tejidos de peces en Colombia plantean varios interrogantes. Las concentraciones del metal en los peces de la zona de Inírida en la primera fase fueron bajas, más no en los sedimentos, siendo ésta la única localidad con niveles detectables del metal. Sin embargo, la concentración de mercurio en los peces para la segunda campaña aumentó considerablemente, lo cual podría estar relacionado a la intensa explotación minera que se hace en la Serranía de Naquén, en el sector nororiental del departamento del Guanía. Esta zona se caracteriza por una densa red fluvial de difícil acceso y carente de los servicios básicos mínimos, con un componente importante de población indígena representado principalmente por Curripacos. En esta zona la CDA ha tratado de regular la explotación aurífera, al igual que ha implementado campañas de capacitación para hacer más eficiente y menos negativo el uso del mercurio. Sin embargo, no existen controles rigurosos sobre esta actividad, y se desconoce por completo la cantidad de mercurio que se utiliza anualmente en la región, principalmente porque es comercializado con muy pocas restricciones desde el territorio brasileño. Esta situación ha motivado a diferentes organizaciones a realizar evaluaciones de toxicidad de mercurio en seres humanos en la región, encontrándose niveles importantes de este contaminante (Idrovo *et al.* 2001).

Puerto López y San José del Guaviare fueron las otras zonas donde se reportaron muestras con concentraciones altas de mercurio, con valores de hasta 1,30 µg/g en un bagre rayado (*Pseudoplatystoma fasciatum* = *P. orinocoense*) y un valentón (*Brachyplatystoma filamentosum*), respectivamente. Estos datos corresponden a los valores más altos de mercurio encontrados en territorio colombiano, y llaman la atención de manera especial, ya que cerca de estas zonas no existe ningún tipo de explotación aurífera. Para explicar esto, planteamos dos posibles escenarios: en el primero,

hace referencia al proceso de bioacumulación que ocurre en bagres migradores, que a lo largo de sus desplazamientos reproductivos corriente arriba van consumiendo otros organismos que tienen diferentes concentraciones de mercurio, produciendo que los animales capturados en áreas muy lejanas de las explotaciones auríferas donde se usa mercurio, tengan concentraciones elevadas. Estos resultados son semejantes a lo reportados por Crossa y Alonso (2001) para la región Amazónica, donde encontraron valores muy altos de mercurio en los peces cerca de Iquitos, área donde no hay actividad minera. El otro escenario, es que existen depósitos naturales de mercurio, que aún han no han sido caracterizados, y que podrían liberar cantidades del metal en respuesta a los pulsos de inundación, a procesos de erosión y de pérdida de vegetación.

En la región de Puerto Carreño, no se encontraron niveles de mercurio alarmantes en los peces, siendo este hecho de gran importancia para la zona, donde se realiza pesca intensiva para consumo en Colombia y Venezuela. Sin embargo, es importante considerar mantener un monitoreo permanente con un número de muestras mayor, que permita confirmar los niveles de mercurio de los peces que serán consumidos, y así prevenir la ingesta de pescado altamente contaminado.

Venezuela

Todas las muestras de las especies de *Pseudoplatystoma* spp. y *P. hemiliopterus* presentaron valores por debajo del límite máximo establecido por la OMS (0,5 µg/g). Por el contrario, sí aparecieron individuos de las especies *Pinirampus pinirampu* y *Brachyplatystoma vaillanti*, que exceden este valor.

No se observó una correlación significativa entre los peces capturados y el peso, posiblemente debido a los elevados valores de mercurio (valores fuera de rango) que mostraron por ejemplo, las especies de *Hydrolicus armatus* y *Acestrorhynchus* sp. capturadas; como también el pequeño intervalo de pesos corporales, ya que no se obtuvieron ejemplares mayores de 3 kg.



C. Lasso.

Los valores más altos reportados durante el estudio, correspondieron a la zona Orinoco-Ventuari (río Ventuari), lo cual coincide con lo observado en el río Caroní (embalse de Guri). Estos valores tan elevados en el río Ventuari, podrían estar relacionados con la existencia de minería ilegal en la parte media y alta del río, así como en la confluencia con el propio Orinoco (Figura 11.1.8). De hecho el Parque Nacional Yapacana (Cerro Yapacana) mantiene una explotación minera desde hace varios años.

En la segunda fase de evaluación en el río Apure, se obtuvieron los niveles ms bajos de mercurio entre los dos países; lo cual indica un riesgo muy bajo de intoxicación por el consumo de peces contaminados, como también la ausencia de fuentes de liberación del metal.

En general, existe una mayor tendencia a que las especies migradoras de grandes bagres presenten mayores concentraciones de mercurio que aquellas que no son migradoras. La excepción a esto sería la payara, pero se explica basado en el hecho de que en el río Ventuari existe explotación aurífera y hay una exposición continua de los peces al metilmercurio. No obstante, la payara también realiza migraciones aunque estas no están bien documentadas en la Orinoquia venezolana (Lasso *obs. pers.*).

Al comparar los valores de mercurio encontrados con otras regiones del planeta (Tabla 11.1.3), se hace evidente que la cuenca del río Orinoco presenta concentraciones del metal elevadas que ameritan ser re-evaluadas constantemente con un programa de monitoreo, además de involucrar a los

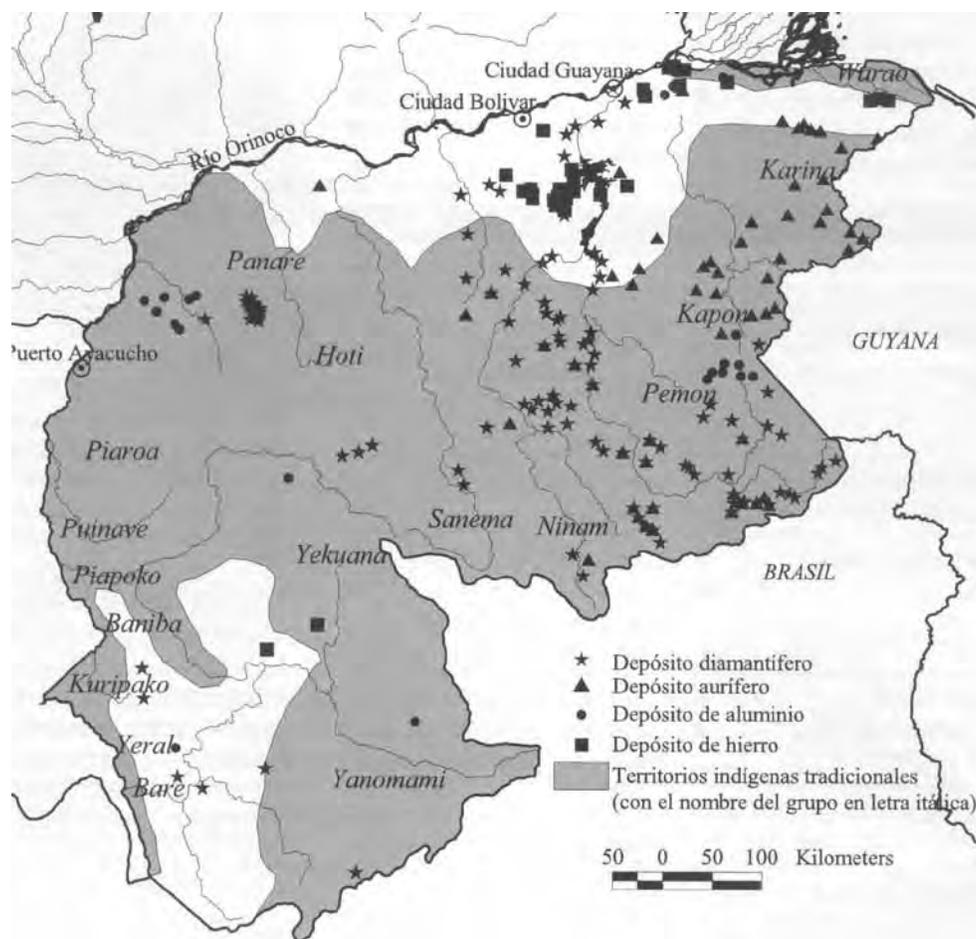


Figura 11.1.8 Áreas de explotación minera en Venezuela. Fuente: Miranda *et al.* (1998).



P. Sánchez.

EVALUACIÓN DE LA CONTAMINACIÓN POR MERCURIO EN PECES DE INTERÉS COMERCIAL Y DE LA CONCENTRACIÓN DE ORGANOCORADOS Y ORGANOFOSFORADOS EN EL AGUA Y SEDIMENTOS DE LA ORINOQUIA

Tabla 11.1.3 Concentraciones de mercurio en el agua reportadas en diferentes regiones del planeta.

Localización	Hg (µg/g)	Autor
Lago Erie, Canadá	0,20 – 0,79	Mitra (1986)
Niigata, Japón	2,60 – 6,60	Inskip y Piotrowski (1985)
Tapajós, Amazonas	0,15 – 0,73	Padberg <i>et al.</i> (1990)
Madeira, Amazonas	0,21 – 2,70	Pfeiffer <i>et al.</i> (1991)
Lagos de Finlandia	0,21 – 1,80	Mannio <i>et al.</i> (1986)
Lagos de Suecia	0,68 – 0,86	Bjorklund <i>et al.</i> (1984)
Región de Carajás, Amazonas	0,30 – 2,30	Lacerda <i>et al.</i> (1994)
Bajo Amazona e Várzea	0,06 – 0,77	Crossa y Alonso (2001)
Cuenca del Orinoco	0,03 – 3,44	Este estudio

organismos decisorios en la toma de acciones urgentes para mitigar y reducir los niveles de contaminación por mercurio.

Organoclorados y organofosforados

Los valores de organoclorados y organofosforados fueron muy bajos para todos los sitios de muestreo, tanto en los análisis de agua como de sedimento. Estos resultados fueron contrario a lo esperado, por cuanto en la región de la Orinoquia colombiana se conoce la presencia y crecimiento de cultivos ilícitos, donde en algunos casos se han hecho fumigaciones masivas. Con relación a los valores reportados, encontramos varias posibles explicaciones:

- La capacidad de dilución que tienen ríos de gran caudal como el Meta, el Guaviare y el Orinoco es enorme, y por eso las concentraciones son muy bajas.
- Los sitios de muestreo, se localizaron en zonas de asentamientos urbanos, con importante presencia militar que garantiza que no hayan cultivos ilícitos cercanos, con excepción de San José del Guaviare (SIMCI 2005).

Para futuras evaluaciones, se sugiere hacer muestreos en áreas de fumigación con glifosato e igualmente en las zonas de cultivos agrícolas lícitos que usen fumigación química para control de plagas, como el caso de cultivos de arroz y de vegas a lo largo de los ríos. Estos últimos son de carácter estacional, por lo que se recomienda hacer los muestreos en época de verano.

CONCLUSIONES

De las cuatro localidades colombianas evaluadas, sólo en Puerto López y Puerto Inírida se encontraron evidencias de presencia elevada de mercurio en los peces. Los valores más altos se presentaron en un bagre rayado con 1,29 µg/g de mercurio, lo que representa un valor al menos tres veces por encima de lo recomendado por la OMS. En Venezuela la situación fue similar, en particular en la región de Orinoco-Ventuari, con registros de mercurio muy elevados, especialmente en una payara (*Hydrolicus armatus*) y en varios bagres de las especies *Pinirampus pinirampu* y *Brachyplatystoma vaillantii*.

En Puerto Inírida se encontraron tres peces con concentraciones altas de mercurio, dos de ellos bagres y uno un ciclido. En esta zona se esperaba registrar más muestras con mercurio debido a la alta actividad minera, con la presencia de un número importante de dragas y de antecedentes previos reportados por el Instituto Nacional de Salud. En este sentido, se recomienda que en esta área se hagan mayores esfuerzos de muestreo, en diferentes épocas hidrológicas, y que se haga un levantamiento de información sobre los sitios de explotación aurífera y el número exacto de dragas operando.

Los valores de organoclorados y organofosforados fueron no detectables en todas las áreas de estudio analizadas. Esto



C. Lasso.

se puede deber a que no exista una concentración de estos compuestos importante después de su utilización como pesticidas en la zona; y otro a que no se ha muestreado en las zonas cercanas a las fumigaciones, y que el alto caudal de las cuencas produzca un efecto de dilución importante.

Los valores encontrados en este estudio muestran que efectivamente existe un problema de contaminación por mercurio en la región, el cual debe ser analizado de manera más profunda, creando un programa de monitoreo a corto, mediano y largo plazo. Esta problemática no es nueva, ya que existen múltiples reportes de contaminación con mercurio en muchos países suramericanos y en otros continentes (Lacerda y Salomons 1992; Bidone *et al.* 1997; Lacerda y Marins 1997, Shrestha y Ruiz de Quilique 1989, Nico y Taphorn 1994, Peixoto-Boischio y Henshel 2000, García-Sánchez *et al.* 2006, García-Sánchez *et al.* 2008, Farina *et al.* 2009). Es esencial sin embargo, realizar más análisis y hacer un uso responsable de la información para no crear situaciones de pánico que no estén completamente justificadas. Los análisis a largo plazo son imprescindibles, y es necesario hacer estudios piloto para estimar tamaños muestrales en la cantidad de peces que se deben capturar para asegurar que las concentraciones de mercurio a obtener sean representativas de cada especie y zona analizada.

La información preliminar que se presenta en este informe tiene implicaciones a varios niveles:

- Deterioro de la calidad del agua en la Orinoquia y del ecosistema en general.

- Afectación de la salud pública.
- Problemática de contaminación a nivel binacional (Colombia-Venezuela).
- Posibles reservorios naturales de mercurio que deberían ser identificados y caracterizados.

Es recomendable implementar un sistema de monitoreo de mercurio en peces con características similares al que los Ministerios de Minas y Ambiente están realizando en Brasil, donde se ha capacitado personas de comunidades locales para hacer análisis de presencia-ausencia de mercurio en peces que van a ser consumidos. Los que muestran concentraciones de mercurio, son separados y enviados a laboratorios para cuantificar las respectivas concentraciones del tóxico.

Es fundamental el apoyo técnico y financiero entre los institutos de investigación y las oficinas gubernamentales, a fin de lograr un monitoreo más efectivo y al mismo tiempo trabajar en conjunto implementando agendas regionales y transnacionales para solucionar los problemas de regulación, uso y tráfico de mercurio en la minería artesanal, como también en el desarrollo de medidas de remediación y mitigación de la contaminación existente.

Tanto en Colombia como Venezuela, se espera que los datos obtenidos sirvan de información para afrontar el desafío que presume la contaminación de los ecosistemas acuáticos.



P. Sánchez.

EVALUACIÓN DE LA CONTAMINACIÓN POR MERCURIO EN PECES DE INTERÉS COMERCIAL Y DE LA CONCENTRACIÓN DE ORGANOCLORADOS Y ORGANOFOSFORADOS EN EL AGUA Y SEDIMENTOS DE LA ORINOQUIA

BIBLIOGRAFÍA

- Akagi H., Y. Kinjo, F. Branches, O. Malm, M. Harada, W.C. Pfeiffer (1994) Methylmercury pollution in Tapajós river basin, Amazon. *Environment Science* 3:25–32.
- Akagi H., Y. Kinjo, F. Branches, O. Malm, M. Harada, W.C. Pfeiffer (1995) Methylmercury pollution in Amazon, Brazil. *Science of the Total Environment* 175:85–95.
- Bidone E.D., Z.C. Castilhos, T. M. Cid de Souza, L. Lacerda. (1997). Fish contamination and human exposure to Mercury in the Tapajós River basin, Pará State, Amazon, Brazil: A screening approach. *Bulletin of Environmental Contamination & Toxicology* 59:194–201.
- Bjorklund I., Borg I., K. Johansson (1984). Mercury in Swedish lakes- its regional distribution and causes. *Ambio* 13:118–121.
- Castilhos Z.C., S. Rodrigues-Filho, A.P.C. Rodrigues, R.C. Villas-Bôas, S. Siegel, M.M. Veiga, C. Beinhoff (2006) Mercury contamination in fish from gold mining areas in Indonesia and human health risk assessment. *Science of the Total Environment* 368:320–325.
- Crossa M.M. & J.C. Alonso (2001) Variabilidade na concentração de mercúrio total no músculo da dourada (*Brachyplatystoma flavicans*) e seus efeitos na saúde humana e na distribuição espacial da espécie no sistema estuário-amazonas-solimões. XIV Encontro Brasileiro de Ictiologia. São Leopoldo-RS.
- Farina O., D. Pisapia, M. Gonzalez, C. Lasso (2009) Evaluación de la contaminación por mercurio en la biota acuática, agua y sedimentos de la cuenca alta del río Cuyuní, Estado Bolívar, Venezuela. Capítulo 4. En: C.A. Lasso, J.C. Señaris, A. Rial, A.L. Flores (eds). Evaluación Rápida de la Biodiversidad de los Ecosistemas Acuáticos de la Cuenca Alta del Río Cuyuní, Guayana Venezolana. Conservation International, Washington, D.C., USA. *RAP Bulletin of Biological Assessment* 55.
- Fréry N., R. Maury-Brachet, E. Maillot, M. Deheeger, B. de Mérona, A. Boudou (2001) Gold-Mining Activities and Mercury Contamination of Native Amerindian Communities in French Guiana: Key Role of Fish in Dietary Uptake. *Environmental Health Perspective* 109:449–456.
- García-Sánchez A., F. Contreras, M. Adams, F. Santos (2006) Atmospheric mercury emissions from polluted gold mining areas (Venezuela). *Environmental Geochemistry and Health* 28:529–540.
- García-Sánchez A., F. Contreras, M. Adams, F. Santos (2008) Mercury contamination of surface water and fish in a gold mining region (Cuyuní river basin, Venezuela). *International Journal of Environment and Pollution* 33:260–274.
- Gutleb A., C. Schenck, E. Staib (1997) Giant otter (*Pteronura brasiliensis*) at Risk? Total mercury and methylmercury levels in fish and otter scats, Peru. *Ambio* 26(8):511–514.
- Huckabee J.W., J.W. Elwood, S.G. Hildebrand (1979) Accumulation of mercury in freshwater biota. Pp. 277–302. En: J.O. Nriagu (ed.) *The biogeochemistry of mercury in the environment*. Amsterdam: Elsevier/North-Holland Biomedical Press.
- Idrovo A.J., L.E. Manotas, G. Villamil, J. Ortiz, E. Silva, S.A. Romero, E. Azcarate (2001) Niveles de mercurio y percepción de riesgo en una población aurífera del Guainía (Orinoquia colombiana). *Biomédica* 21:134–41.
- Inskip M.J. & J.K. Piotrowski (1985) Review of the health effects of methylmercury. *Journal Applied Toxicology* 5:113–133.
- IRIS (1995) Methylmercury (MeHg) (CASRN 22967-92-6). En línea: <<http://www.epa.gov/NCEA/iris/subst/0073.htm>>
- Lacerda L.D., E.D. Bidone, A.F. Guimarães, W.C. Pfeiffer (1994) Mercury concentrations in fish from the Itacaiunas-Parauapebas river system, Carajás Region, Amazon. *An Acad Bras Cienc* 3:373–379.
- Lacerda L.D. & R.V. Marins (1997). Anthropogenic mercury emissions to the atmosphere in Brazil: The impact of gold mining. *Journal of Geochemical Exploration* 58:223–229.
- Lacerda L.D. & W. Salomons (1992) Mercurio na Amazonia: Uma bomba relógio química? Serie tecnológica Ambiental No. 3. CETEM. Rio de Janeiro. 78pp.
- Limbong D., J. Kumampung, J. Rimper, T. Arai, N. Miyazaki (2003) Emissions and environmental implications of mercury from artisanal gold mining in north Sulawesi, Indonesia. *Science of the Total Environment* 302:227–236.
- Malm O., W. Pfeiffer, C.M. Souza, R. Reuther (1990) Mercury pollution due to gold mining in the Madeira River basin, Brazil. *Ambio* 19(1):11–15.
- Mannio J., M. Verta, P. Kortelainen, S. Rekolainen (1986) The effect of water quality on the mercury concentration of northern pike (*Esox lucius* L.) in Finnish forest lakes and reservoirs. *Publications of the Water research Institute, National Board of Waters, Finland* 65:32–43.
- Martinelli L., J. Ferreira, B. Forsberg, R. Victoria (1988) Mercury contamination in the Amazon: A gold rush consequence. *Ambio* 17(4):252–254.
- Maurice-Bourgoin L., I. Quiroga, O. Malm, J. Chincheros (1999) Contaminación por mercurio en agua, peces y cabellos humanos debido a la minería aurífera en la cuenca Amazónica Boliviana. *Revista Boliviana de Ecología* 6:239–246.
- Meneses J.F. (2008) Technology for Reducing Mercury Contamination in Small-Scale Mining. In: 8th Annual Communities and Artisanal & Small Scale Mining (CASM) Conference. Mercury Management in ASM Gold Mining. Proceedings of Pre-Conference Technical, Consultative and Collaborative Session. Brasília, Brazil.
- Miranda M., A. Blanco-Urbe, L. Hernández, J. Ochoa, E. Yerena (1998) No todo lo que brilla es oro: hacia un nuevo equilibrio entre conservación y desarrollo en las últimas fronteras forestales de Venezuela. Instituto de Recursos Mundial, Iniciativa sobre fronteras forestales. 52pp.
- Mitra, S. (1986). Mercury in ecosystem, its dispersion and pollution today. Transtetch Publications, Suiza. *Trans. Tech. Publ.* 53–64.
- Nico L.G. & D.C. Taphorn (1994) Mercury in fish from gold-mining regions in the upper Cuyuni river system, Venezuela. *Fresenius Environmental Bulletin* 3:287–292.
- Nriagu J.O. (1993). Mercury pollution from silver mining in colonial South America. Pp. 365–368. En: J.J. Abrao, J.C. Wasserman, E.V. Silva-Filho (eds.) *Proceedings Perspectives for Environmental Geochemistry in Tropical Countries*. Brazil.
- Padberg S. (1990) Mercury determination in samples from Tapajós river (Itaituba), Institut for Angewandte Physikalische Chemie ICH-4. Forschungszeutren Jullich, Germany. 13pp.
- Peixoto-Boischio A.A. & D. Henshel (2000) Fish consumption, fish lore, and mercury pollution –Risk communication for de Madeira River People. *Environmental Research Section A* 84:108–126.
- Perez L., O. Farina, M. Gonzalez (2007) Programa de reducción de emisiones de mercurio causadas por la pequeña minería en



C. Lasso.

- el estado Bolívar, Venezuela. VII Congreso Venezolano de Ecología. Ciudad Guayana, Venezuela. 596pp.
- Pfeiffer W.C., L.D. Lacerda, O. Malm, C.M.M. Souza, E.G. Silveira, W.R. Bastos (1991) Mercury in the Madeira River ecosystem, Rondonia, Brazil. *Forest Ecology Managt. J.* 42:651-657.
 - Porto J.I.R., C.S.O. Araujo, E. Feldberg (2005) Mutagenic effects of mercury pollution as revealed by micronucleus test on three Amazonian fish species. *Environmental Research* 97:287-292.
 - Ramírez-Duarte W.F., I.S. Rondón-Barragán, P.R. Eslava-Mocha (2003) Efectos del glifosato (GP) con énfasis en organismos acuáticos (Revisión de Literatura). *Revista Orinoquia* 7(1-2):70-100.
 - Ramírez-Gil H., R.E. Ajiaco-Martínez (eds.) (2001) La pesca en la baja Orinoquia colombiana: Una visión integral. Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural, Programa Nacional de Transferencia de Tecnología Agropecuaria, COLCIENCIAS, INPA. Santa Fe de Bogotá D. C., Colombia. 255pp.
 - Rodríguez R. M., A. F. S. Mascarenhas, A. H. Ichihara, T. M. C. Souza, E. D. Bidone, V. Bella, S. Hacon, A. R. B. SILVA, J. B. P. Braga, B. Stilianidi. (1994). Estado dos impactos ambientais decorrentes do estrabismo mineral e poluicao mercurial no Tapajos. Pre Diagnóstico. STA, CETEM/CNPq, Rio de Janeiro. *Serie Tecnología Ambiental* (4):218.
 - Rosas F. & K. Lehti (1996) Nutritional and mercury content of milk of the Amazon river dolphin, *Inia geoffrensis*. *Comparative Biochemistry and Physiology* 115A(2):117-119.
 - Shrestha K.P. & X Ruiz de Quilarque (1989) A preliminary study of mercury contamination in the surface soil and river sediment of the Roscio District, Bolivar State, Venezuela. *Science of the Total Environment* 79:233-239.
 - SIMCI-Sistema Integrado de Monitoreo de Cultivos Ilícitos (2005) Oficina de las Naciones Unidas contra la Droga y el Delito. En línea: <<http://www.dne.gov.co/?idcategoria=862>>.
 - USEPA (1984) Ambient water quality criteria for Mercury-1984. EPA/440/5-84-026. En línea: <<http://www.epa.gov/ost/pc/ambientwqc/mercury1984.pdf>>.
 - USEPA (1989) Risk Assessment Guidance for Superfund. Vol. 1. Human Health Evaluation Manual. US Environmental Protection Agency, Washington, DC. En línea: <<http://www.epa.gov/oswer/riskassessment/ragsa/pdf/preface.pdf>>
 - Vargas R., M. Jelsma, E. Nivia (2001) La erradicación aérea de cultivos ilícitos: respuesta a las preguntas más frecuentes. En línea: <www.usfumigation.org/literature/factsheets/contrafactsheet.htm>.
 - Veiga M., J.A. Meech, R. Hypolito (1995) Educational measures to address mercury pollution from gold-mining activities in the Amazon. *Ambio* 24(4):216-220.
 - Veiga M.M. & J.A. Meech (1995) Gold-mining activities in the Amazon: clean-up techniques and remedial procedures for mercury pollution. *Ambio* 24(6):371-375.
 - Villas Bôas R.C. (1997) The mercury problem in the Amazon due to gold extraction. *Journal of Geochemical Exploration* 58:217-222.



Fredius cuaoensis. Río Cuao. Foto: C. Lasso.

.2

CRUSTÁCEOS DECÁPODOS DE LA ORINOQUIA VENEZOLANA: BIODIVERSIDAD, CONSIDERACIONES BIOGEOGRÁFICAS Y CONSERVACIÓN

O. Lasso-Alcalá.



Guido Pereira, Carlos A. Lasso, Julián Mora-Day y Célio Magalhães

RESUMEN

Los crustáceos decápodos (camarones y cangrejos) dulceacuícolas han colonizado cuerpos de agua con una importante heterogeneidad de ambientes. El presente estudio presenta una evaluación preliminar sobre el estado actual del conocimiento y los vacíos de información de este importante grupo de la biota acuática en la cuenca del Orinoco. Actualmente, se han registrado en la Orinoquía venezolana 87 especies de crustáceos decápodos, correspondientes a 34 especies de camarones y 53 especies de cangrejos. La subregión Delta es considerada la de mayor riqueza de especies en toda la cuenca (42 sp.- 48,3 %), y las subcuencas del alto Orinoco en el Estado Amazonas muestran el mayor número de endemismos de crustáceos. En toda la cuenca se registran 17 especies endémicas de cangrejos (19,5 %) y 9 especies endémicas de camarones (11,5 %). Aunque pocas especies tienen valor comercial se mencionan algunos casos de especies importantes por su consumo local.

Palabras Clave: camarones, cangrejos, crustáceos decápodos, endemismos, riqueza, uso.

INTRODUCCIÓN

Los crustáceos decápodos incluyen, entre otros, a los cangrejos, camarones y langostas. En la actualidad se han descrito 14.756 especies del orden Decapoda (De Grave *et al.* 2009), la mayoría de ellas marinas, y en menor proporción especies que a través de su historia evolutiva han colonizado cuerpos de agua dulce y salobre. El término Decapoda se refiere a la presencia de cinco pares de apéndices torácicos adaptados esencialmente a la locomoción, de los cuales el primero y a veces el segundo pueden o no presentar quelas o pinzas. En términos evolutivos, a diferencia de los cangrejos, los camarones presentan el abdomen engrosado y despegado del cefalotórax, lo que ha sido considerado como un carácter primitivo (Ruppert y Barnes 1996).

A nivel mundial y particularmente en el trópico venezolano, los camarones y cangrejos dulceacuícolas se han diversificado notablemente para colonizar cuerpos de agua con una importante heterogeneidad de ambientes. Desde finales del siglo XIX y principios del XX se han realizado investigaciones sobre los decápodos dulceacuícolas y estuarinos de los ríos venezolanos, tal vez con mayor énfasis en las cuencas que drenan al mar Caribe. Holthuis (1952) en una extensa revisión de los camarones palaemónidos de América, recopiló gran parte de la información de colectas y reportes existentes de Venezuela, pero es a partir de



CRUSTÁCEOS
DECÁPODOS DE LA ORINOQUIA VENEZOLANA: BIODIVERSIDAD,
CONSIDERACIONES BIOGEOGRÁFICAS Y CONSERVACIÓN

O. Lasso-Alcalá.

finales de la década del setenta, cuando comienza un incremento significativo en las colecciones y publicaciones sobre la diversidad de este grupo en el país. Otras publicaciones de carácter general que permiten complementar el panorama sobre el conocimiento de los crustáceos decápodos dulceacuícolas en Venezuela incluyen las realizadas en áreas vecinas y fronterizas: Brasil y Guayanas (Holthuis 1966, Kensley y Walker 1982, Magalhães 1986, 1990, Magalhães y Rodríguez 2002, Melo 2003); Colombia (Campos *et al.* 2002, Campos 2005); Colombia y Venezuela (Pereira *et al.* 2009); islas del Caribe (Chace y Hobbs 1969), fundamentalmente. Existen otras contribuciones más específicas relativas a ciertas familias y/o géneros (e.g. Hobbs y Hart 1982, Magalhães y Turkey 2008 a-b, Pretzmann 1968, 1972, Rathbun 1906).

En la presente revisión se pretende realizar una evaluación preliminar sobre el estado actual del conocimiento relati-

vo a la biodiversidad zoogeográfica y detectar los vacíos de información de este importante grupo de la biota acuática de la Orinoquia. Para el reconocimiento de la Orinoquia se sigue el criterio de clasificación de subcuencas propuesto por Lasso *et al.* (2004), que fue actualizado en el primer Taller Binacional (Figura 11.2.1).

Reseña histórica: antecedentes más importantes

Uno de los pioneros en el estudio de la carcinología en Venezuela fue Gilberto Rodríguez que hizo más énfasis en los cangrejos, y posteriormente el primer autor de este capítulo con los camarones dulceacuícolas. Las aportaciones sobre cangrejos incluyen aspectos de carácter taxonómico o biogeográfico (Rodríguez 1966 a, b, 1967, 1980 a, b, 1982 a, b, 1986, 1992, 1995, Smalley y Rodríguez 1972, Rodríguez y Esteves 1973, Hulbert *et al.* 1981, Rodríguez y Pereira 1992, Rodríguez y Suárez 1994, Rodríguez y Campos 1998,) y sistemático (Rodríguez y Campos 1998, Magalhães y Ro-

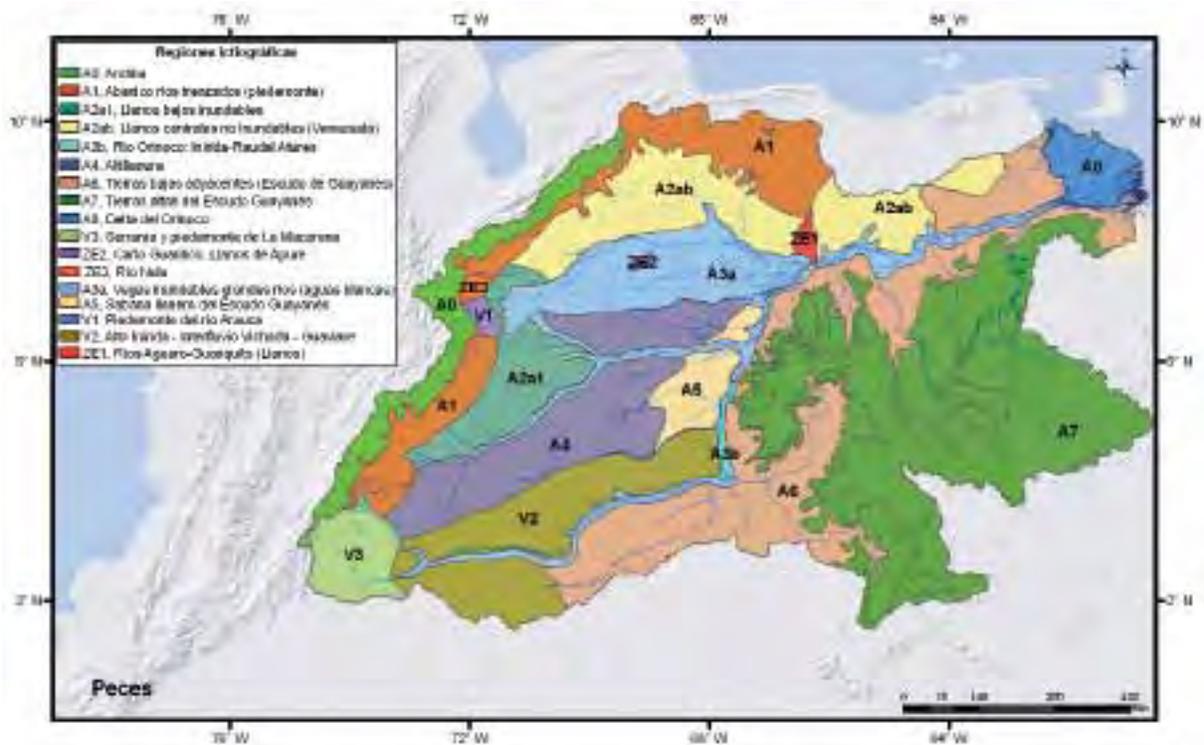


Figura 11.2.1 Subregiones para crustáceos en la cuenca del Orinoco. Nota: coinciden con las subregiones biogeográficas de peces (modificado de Lasso *et al.* 2004)



O. Lasso-Alcalá.

dríguez 2002), fundamentalmente. Dos trabajos que merecen mención especial son la monografía sobre camarones y cangrejos de Venezuela (Rodríguez 1980a) y muy recientemente Campos (2005), sobre los cangrejos dulceacuícolas de Colombia que consideró parte de la Orinoquía tanto de Colombia como de Venezuela.

Desde 1980 hasta el presente Pereira 2 colaboradores han publicado numerosas contribuciones sobre camarones: taxonomía (Pereira 1982, 1985, 1986, 1991, 1993, Rodríguez 1982 a,b,c); biodiversidad e inventarios en el delta del Orinoco (López y Pereira 1996); y especies exóticas (Pereira *et al.* 2001). Un aspecto muy importante a resaltar y que ha contribuido enormemente al conocimiento no sólo de la biodiversidad de camarones sino de cangrejos también, se refiere a las prospecciones o expediciones realizadas en el marco de las evaluaciones “AquaRAP” (Evaluaciones Rápidas de la Biodiversidad Acuática) en la Orinoquía. Se han realizado cuatro en total en las subcuencas o subregiones señaladas a continuación: Magalhães y Pereira (2003) en el río Caura; Pereira *et al.* (2004) en el delta del Orinoco y golfo de Paria; Pereira *et al.* (2006) en la confluencia de los ríos Orinoco-Ventuari y más recientemente Mora-Day y Pereira (2006), en el alto Paragua (subcuenca del Caroní). Adicionalmente, es importante reseñar los trabajos de Rodríguez y Suárez (2003) sobre la biodiversidad de crustáceos de Venezuela y el de Magalhães y Pereira (2007) sobre la diversidad de crustáceos decápodos en el Escudo Guayanés.

Por último, respecto a los crustáceos estuarinos del delta del Orinoco y áreas adyacentes, es importante señalar a Da-

vant (1966), Novoa (2000) y Pereira *et al.* (2004), que se refieren más bien a especies de interés comercial.

Los resultados que se muestran a continuación están basados en la revisión de las siguientes colecciones o museos: Museo de Historia Natural la Salle, Caracas, Venezuela (MHNLS); Museo de Biología de la Universidad Central de Venezuela, Caracas (MBUCV) e Instituto Venezolano de Investigaciones Científicas y Tecnológicas (IVIC). Para complementar el listado de especies y los datos de distribución geográfica se utilizaron numerosas referencias citadas directamente en el listado o en la parte introductoria de este trabajo (ver bibliografía).

BIODIVERSIDAD

Hasta la fecha se han descrito o señalado para la Orinoquía venezolana 87 especies de crustáceos decápodos, correspondientes a 34 especies de camarones y 53 de cangrejos (Anexo 12).

De los camarones, dos especies han sido introducidas en la cuenca (*Atya gaboensis*, *Macrobrachium rosenbergii*) y 16 especies son de hábitos estuarinos o se encuentran ocasionalmente en aguas salobres. En el Orinoco la familia Palaemonidae contiene cerca del 90% de las especies reportadas para la cuenca y está representada por cuatro géneros: *Macrobrachium*, *Palaemon*, *Palaemonetes* y *Pseudopalaemon*. De ellos el que presenta mayor riqueza específica es *Macrobrachium* (20 especies), luego figuran los géneros *Palaemonetes* (3 especies), *Pseudopalaemon* (1 especie) y por último



Fotografía 11.2.1. a) *Macrobrachium surinamicum* (hembra ovada); b) *Macrobrachium amazonicum*. Fotos: O. Lasso-Alcalá.



O. Lasso-Alcalá.

Palaemon con otra especie. La familia Sergestidae está representada por *Acetes paraguayensis* y de la familia Atyidae solo se ha reportado la especie exótica *Atya gaboensis*. Por otra parte, en Suramérica solo se conocen cinco especies de *Euryrhynchus*, el cual es el único género de la familia Euryrhynchidae reportado para la Orinoquia. De ellas *Euryrhynchus pemoni* es endémica de la Gran Sabana (alto Caroni) y *Euryrhynchus amazonensis* habita en las cuencas del Orinoco y Amazonas (Pereira 1985).

Los cangrejos están agrupados en once familias de las cuales sólo dos son estrictamente dulceacuícolas: Trichodactylidae (4 sp.) y Pseudothelphusidae (24 sp.). De esta última destacan los géneros *Microthelphusa* y *Fredius* con siete y 11 especies y/o subespecies, respectivamente. Las familias restantes son típicamente estuarinas y pueden encontrarse tanto en las aguas dulces del delta del Orinoco durante un período del año (aguas altas), como en agua salada durante el estiaje (aguas bajas) (Anexo 12).

RIQUEZA POR SUBCUENCAS O SUBREGIONES

La riqueza de los crustáceos decápodos de la Orinoquia venezolana en cada una de las subcuencas se muestra en la Tabla 11.2.1.

Se observa que la mayor riqueza corresponde a la subregión Delta, en la cual se encuentran 42 especies que representan

el 48,3 % del total. En esta subregión predominan los cangrejos estuarinos, seguidos de los camarones que también son de hábitos típicamente estuarinos e incluso marinos. Las pocas especies de agua dulce se localizan siempre hacia la parte alta y de menor salinidad del estuario. Otro aspecto importante de muchas de las especies en esta zona, se refiere al hecho de que poseen una amplia distribución debido a su capacidad de dispersión vía ambiente marino.

Respecto a las subcuencas de aguas interiores o más continentales, el alto Orinoco posee la mayor riqueza de especies (14 sp., 16,1 %), seguido de las subcuencas del Caroni (13 sp., 14,9 %) y luego el Caura (10 sp., 11,5%). Hay algunas subcuencas que tienen una menor riqueza, lo cual no es una consecuencia directa de una menor área de drenaje, sino de un desconocimiento importante o falta de muestreos (e.g. ríos Sipapo y Atabapo).

DISTRIBUCIÓN GEOGRÁFICA: ENDEMISMOS Y VULNERABILIDAD

Ya se ha indicado anteriormente como un grupo bastante diverso de especies estuarinas está prácticamente restringidas a las aguas salobres de la subregión del delta del Orinoco. Otro componente de la decapofauna muestra una amplia distribución en la cuenca, sin embargo hay otro grupo de especies que muestra una distribución bastante

Tabla 11.2.1 Riqueza de especies para cada una de las subcuencas y /o subregiones de la Orinoquia venezolana.

Cuchivero	6	6,9
Apure	7	8
Arauca	5	5,7
Capanaparo	5	5,7
Suapure	5	5,7
Cinaruco	7	8
Parguaza	5	5,7
Meta	8	9,2
Cataniapo	6	6,9
Sipapo	2	2,3
Atabapo	4	4,6
Ventuari	7	8
Alto Orinoco	14	16,1



O. Lasso-Alcalá.

restringida e incluso, a pesar de que todavía existen vacíos importantes de colección, podría decirse que son endémicas. El nivel de endemismo en la cuenca es mayor en cangrejos que en camarones (Anexo 12). Diecisiete especies o subespecies de cangrejos son endémicas (32 % del total de cangrejos y 19,5 % del total de crustáceos), mientras que solo hay nueve especies de camarones endémicos (29 % del total de camarones y 11,5 % del total de crustáceos). Las subcuencas del alto Orinoco en el Estado Amazonas muestran el mayor número de endemismos, con ocho especies o subespecies endémicas. Entre estas se encuentran los camarones *Macrobrachium aracamuni*, *Macrobrachium atabapensis*, *Macrobrachium pectinatum* y los cangrejos *Kingsleya hewashini*, *Microthelphusa* sp. A, *Microthelphusa* sp. B, *Microthelphusa* sp. C y *Microthelphusa* sp. D. Un centro de endemismo lo constituye la parta alta de la subcuenca del río Caroní. Aquí se encuentran tres especies de camarones (*Euryrhynchus pemoni*, *Macrobrachium manningi* y *Macrobrachium quelchi*). Hay también dos especies de cangrejos, *Microthelphusa bolivari* y *Fredius platyacanthus*, esta última compartida con el alto Caura, una subcuenca que mantiene relaciones biogeográficas muy estrechas con el Caroní, especialmente con peces y crustáceos. Estos ríos señalados son los típicos ríos de aguas negras del Escudo Guayanés. Hay que destacar también el río Cuao (aguas claras) en el Estado Amazonas con dos endemismos, *Fredius cuaoensis* y *Fredius adpressus piaroensis*, y el río Parguaza con un cangrejo, *Fredius adpressus adpressus*. Los endemismos señala-

dos hasta ahora podrían definir una entidad biogeográfica denominada Subregión Guayana. Ahora bien, hay otros endemismos que muestran una distribución muy particular y que podrían definir lo que se llamaría Subregión Llanera, con ciertas acotaciones o precisiones de tipo ecológico. En primer lugar, entre los camarones se encontraría a *Macrobrachium dierythrum* y *Macrobrachium pumilum* para el río Aguaro, y *Macrobrachium rodriguezii* para el río Caris. Ambos sistemas, Aguaro y Caris, son ríos de morichal de aguas claras. El primero, se encuentra en los llanos centrales y constituye una isla ictiogeográfica -está rodeada de ríos llaneros de aguas blancas- y el Caris está en los llanos orientales de Venezuela al norte del Orinoco, muy afín en cuanto a su biota acuática con el Escudo Guayanés. Un cangrejo, *Oedothelphusa orientalis*, es endémico del río Morichal Largo, otro sistema de morichal parecido al Caris. Los endemismos restantes, parecieran ajustar su distribución a ríos llaneros típicos de aguas blancas o afluentes menores de aguas claras, pero siempre asociados o influenciados por el piedemonte. Tal es el caso de dos especies de cangrejos endémicas de la cuenca del río Meta (*Eudaniella casanarensis*) y Apure (*Rodriguezus trujillensis*), ambas de ríos de piedemonte andino-orinoquense. También está el camarón *Macrobrachium reyesi* (río Portuguesa) y los cangrejos, *Microthelphusa barinensis* (alto Apure), *Microthelphusa racenisi* (río Pao) y *Orthothelphusa holthuisi* (alto Apure) (Tabla 11.2.2).

Tabla 11.2.2 Especies de crustáceos decápodos endémicas de la Orinoquía venezolana.

Especies	Subcuencas o ríos
Familia Euryrhynchidae	
<i>Euryrhynchus pemoni</i>	Caroní
Familia Palaemonidae	
<i>Macrobrachium atabapensis</i>	Alto Orinoco
<i>Macrobrachium dierythrum</i>	Aguaro
<i>Macrobrachium manningi</i>	Caroní
<i>Macrobrachium pectinatum</i>	Alto Orinoco
<i>Macrobrachium pumilum</i>	Aguaro
<i>Macrobrachium quelchi</i>	Caroní
<i>Macrobrachium rodriguezii</i>	Caris
Familia Pseudothelphusidae	
<i>Eudaniella casanarensis</i>	Meta
<i>Kingsleya hewashini</i>	Alto Orinoco
<i>Microthelphusa bolivari</i>	Caroní



CRUSTÁCEOS
DECÁPODOS DE LA ORINOQUIA VENEZOLANA: BIODIVERSIDAD,
CONSIDERACIONES BIOGEOGRÁFICAS Y CONSERVACIÓN

O. Lasso-Alcalá.

Especies	Subcuencas o ríos
Familia Pseudothelphusidae	
<i>Microthelphusa</i> sp. A	Alto Orinoco
<i>Microthelphusa barinensis</i>	Alto Apure
<i>Microthelphusa racenisi</i>	Pao
<i>Microthelphusa</i> sp. B	Alto Orinoco
<i>Microthelphusa</i> sp. C	Alto Orinoco
<i>Microthelphusa</i> sp. D	Alto Orinoco
<i>Fredius cuaensis</i>	Cuao
<i>Fredius chaffanjoni</i>	Alto Orinoco
<i>Fredius adpressus adpressus</i>	Parguaza
<i>Fredius adpressus piaroensis</i>	Cuao
<i>Fredius platyacanthus</i>	Caura-Caróni
<i>Oedothelphusa orientalis</i>	Morichal Largo
<i>Orthothelphusa holthuisi</i>	Alto Apure
<i>Rodriguezus trujillensis</i>	Apure

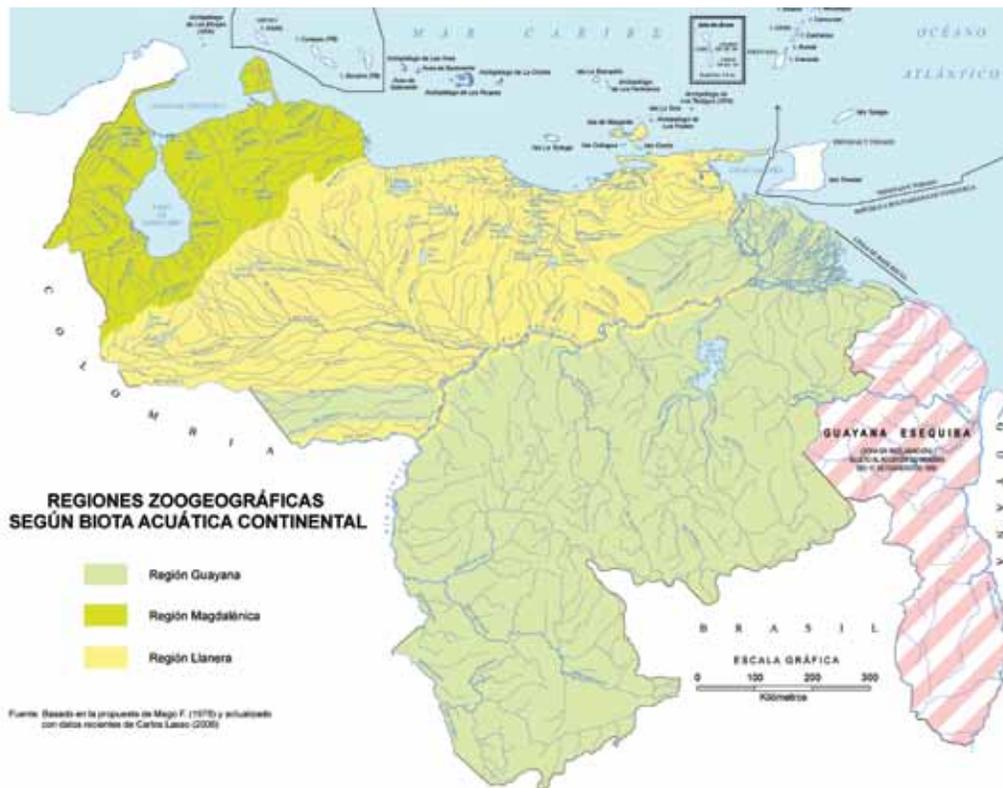


Figura 11.2.2 Subregiones biogeográficas de acuerdo a la composición de la biota acuática continental: Guayana, Llanos y Delta. Basado en Lasso y Lasso-Alcalá (2009).



O. Lasso-Alcalá.

En síntesis, basado en la distribución y las relaciones filogenéticas de los taxa involucrados, podrían definirse a grandes rasgos tres subregiones biogeográficas: Guayana, Llanos y Delta (Figura 11.2.2). En esta última, no existen -hasta el momento- endemismos que la definan, aunque no se descarta que pudieran aparecer una vez que se identifiquen plenamente las especies colectadas en el AquaRAP delta del Orinoco-golfo de Paria (2002) (Pereira *et al.* 2004). Mientras tanto, su definición se basa fundamentalmente en las especies estuarinas.

Por último, hay ciertas especies con alguna categoría de amenaza (Anexo 12). Se considera esta categoría en virtud a lo restringido de su distribución y al hecho de encontrarse en zonas de alto potencial de intervención antrópica por contaminación o sobrepesca. Bajo esta definición se encuentra *Euryrhynchus pemoni* (Vulnerable D2) (Pereira 2008a), amenazada por la actividad turística en la Gran Sabana; *Macrobrachium pumilum* (Vulnerable D2) restringida al río Aguaro (Pereira 2008b); *Macrobrachium reyesi* (Vulnerable B1 ab-iii, iv, v) en los ríos del piedemonte (Pereira 2008c) y *Macrobrachium rodriguezi* (Vulnerable B1 ab-iii, v), restringido al río Caris y amenazado por la actividad agrícola y pecuaria (Pereira 2008d). El cangrejo de tierra o manglar, *Cardisoma guanhumi* es considerada Vulnerable (A2 ad), por la sobrepesca (Pereira 2008e).

ESPECIES COMERCIALES

Pocas especies tienen valor comercial (Anexo 12). Sin embargo, se pueden mencionar como especies importantes en el comercio por su consumo local, a los camarones *Macrobrachium carcinus* y *Macrobrachium rosenbergii*, esta última introducida. Ambas especies alcanzan la mayor talla en los ríos de la Orinoquia. En la zona estuarina del Delta las pesquerías del camarón blanco (*Litopenaeus schmitti*) son muy importantes, e incluso más allá de los límites locales, puesto que toda la pesca de esta especie en el Delta es transportada a Guiria y Cumaná (Estado Sucre) para su procesamiento y venta. También se explota periódicamente a las especies de cangrejos deltaicas, *Cardisoma guanhumi* y *Ucides cordatus*. Aguas arriba del delta del Orinoco, el camarón *Macrobrachium amazonicum* es consumido localmente de manera ocasional, puesto que a pesar de su pequeño tamaño puede alcanzar densidades altas. Los cangrejos pseudotelfúsidos de tallas grandes del género *Fredius*, son capturados frecuentemente por los indígenas y en ciertas zonas (ríos de montaña y cabeceras de cuencas) constituyen una fuente de proteínas muy importante. Los indígenas también hacen collares con las pinzas de ejemplares adultos. Hacia el medio y alto Orinoco, incluyendo varios ríos del Escudo Guayanés, cerca de diez especies de los géneros *Fredius*, *Kingsleya* y *Forsteria*, son utilizadas como alimento y ornamento por parte de las comunidades indígenas (Lasso 2009). Por último, algunas especies de camarones pequeños son utilizadas como ornamentales, y ocasionalmente pueden verse en el mercado acuarófilo nacional. Tal es el caso de los camarones dulceacuícolas *Macrobrachium amazonicum* y *Macrobrachium jelskii*, conocidos ambos con el nombre de camarón fantasma.



Fotografía 11.2.2. a) *Macrobrachium* sp. Casanare; b) *Sesarma cf. rectum* (cangrejo peludo); c) *Fredius stenoleubus* (cangrejo de río); d) Cangrejo Trichodactylidae. Fotos: a), d) F. Trujillo; b) O. Lasso-Alcalá; c) J. C. Señaris.



O. Lasso-Alcalá.

BIBLIOGRAFÍA

- Campos M., C. Magalhães, G. Rodríguez (2002) The freshwater crabs of southern Colombia and their biogeographical affinities (Brachyura: Pseudothelphusidae). *Nauplius* 10(1):15-25.
- Campos M. (2005) Freshwater crabs from Colombia: A taxonomic and distributional study. Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales. Colección Jorge Álvarez Lleras N° 24. Bogotá, D. C. 363pp.
- Chace F. & H.H. Jr. Hobbs (1969) The freshwater and terrestrial decapod crustaceans of the West Indies with reference to Dominica. *Smiths. Inst. U. S. Natl. Mus. Bull.* 292:1-258.
- Davant P. (1966) Clave para la identificación de los camarones marinos y de río con importancia económica en el Oriente de Venezuela. Instituto Oceanográfico, Universidad de Oriente. *Cuadernos Oceanográficos* (1):1-57.
- De Grave S., N.D. Pentcheff, S.T. Ahyong, T.-Y. Chan, K.A. Crandall, P.C. Dworschak, D.L. Felder, R.M. Feldmann, C.H.J.M. Fransen, L.Y.D. Goulding, R. Lemaitre, M.E.Y. Low, J.W. Martin, P.K.L. Ng, C.E. Schweitzer, S.H. Tan, D.T. Thudyr, R. Wetzler (2009) A classification of living and fossil genera of decapods crustaceans. *Raffles Bulletin of Zoology Supplement* 21:1-109.
- Hobbs H.H. Jr. & C.W. Hart. (1982) The shrimp genus *Atya* (Decapoda, Atyidae). *Smithsonian Contribution to Zoology* 364:1-143.
- Holthuis L.B. (1952) A general revision of the Palaemonidae (Crustacea, Decapoda, Natantia) of the Americas. II. The subfamily Palaemonidae. Allan Hancock Foundation Publications of the University of Southern California. Occasional Paper N° 12. 396pp.
- Holthuis L.B. (1966) A collection of freshwater prawns (Crustacea, Decapoda, Palaemonidae) from Amazonia, Brazil, collected by Dr. G. Marlier. *Bull. Inst. Royal Sci. Nat. Belgium* 42(10):1-11.
- Hulbert S.H., G. Rodríguez, N.D. dos Santos (eds.) (1981) Aquatic Biota of Tropical South America. Vol. 1 - Vol. 2. San Diego State University Press. 324pp - 298pp.
- Kensley B. & I. Walker (1982) Palaemonid shrimps from the Amazon basin, Brazil (Crustacea, Decapoda, Natantia). *Smithsonian Contribution to Zoology* 362:1-28.
- Lasso C. (2009) Consumo de pescado y fauna acuática en la cuenca amazónica venezolana: un análisis de nueve casos de estudio entre las comunidades indígenas. Informe Técnico preparado para la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y Alimentación (FAO). Roma. 39pp.
- Lasso C., J.I. Mojica, J.S. Usma, J. Maldonado, C. Donascimiento, D. Taphorn, F. Provenzano, O. Lasso-Alcalá, G. Galvis, L. Vásquez, M. Lugo, A. Machado-Allison, R. Royero, C. Suárez, A. Ortega-Lara (2004). Peces de la Cuenca del Río Orinoco. Parte I: Lista de especies y distribución por subcuencas. *Biota Colombiana* 5(2):95-158.
- López B. & G. Pereira (1996) Inventario de los crustáceos decápodos de las zonas alta y media del Delta del Orinoco, Venezuela. *Acta Biológica Venezolánica* 16:45-64.
- López B. & G. Pereira (1998) Actualización del inventario de crustáceos decápodos del Delta del Orinoco. Pp. 75-85. En: UCV. Memorias de las Primeras Jornadas Venezolanas de Investigación sobre el río Orinoco, Universidad Central de Venezuela, Facultad de Ingeniería.
- Magalhães C. (1986) Revisão taxonômica dos caranguejos de água doce brasileiros da família Pseudothelphusidae (Crustacea, Decapoda). *Amazoniana* 8:609-636.
- Magalhães C. (1990) A new species of the genus *Kingsleya* from Amazonia, with a modified key for the Brazilian Pseudothelphusidae. *Zoologische Mededelingen* 63(21):275-281.
- Magalhães C. & G. Pereira (2003) Inventario de los crustáceos decápodos de la cuenca del río Caura, Estado Bolívar, Venezuela: Riqueza de especies, hábitat, aspectos zoogeográficos e implicaciones de conservación. Pp. 151-159. En: B. Chernoff, A. Machado-Allison, K. Riseng, J. Montambault (eds.). *RAP Bulletin of Biological Assessment* 28.
- Magalhães C. & G. Pereira (2007). Assessment of the decapod crustacean diversity in the Guayana Shield region aiming at conservation decisions. *Biota Neotropica* 7(2):1-14.
- Magalhães C. & G. Rodríguez (2002) The systematic and biogeographical status of *Fredius reflexifrons* (Ortman, 1897) and *Fredius fittkau* (Bott, 1967) (Crustacea: Brachyura: Pseudothelphusidae) from the Amazon and Atlantic Guianas river basins. *Acta Amazonica* 32(4):677-689.
- Magalhães C. & M. Türkay (2008a) Taxonomy of the Neotropical freshwater crab family Trichodactylidae, IV. The genera *Dilocarcinus* and *Poppiana* (Crustacea: Decapoda: Brachyura). *Senckenbergiana biologica* 88(2):185-215.
- Magalhães C. & M. Türkay (2008b) Taxonomy of the Neotropical freshwater crab family Trichodactylidae, V. The genera *Botiella* and *Rotundovaldivia* (Crustacea: Decapoda: Brachyura). *Senckenbergiana biologica* 88(2):217-230.
- Melo G.A. (2003) Manual de Identificação dos Crustacea Decapoda do Agua Doce do Brasil. FAPESP, Sao Paulo, Brasil. 430 pp.
- Mora-Day J. & G. Pereira (2006) Macroinvertebrados béticos del alto río Paragua, Estado Bolívar, Venezuela. En: J.C. Señaris, C. Lasso, L. Alonso, A. Flores (eds.) *RAP Bulletin of Biological Assessment* (en preparación).
- Novoa D. (2000) La pesca en el Golfo de Paria y Delta del Orinoco costero. CONOCO Venezuela. Ed. Arte, Caracas. 140pp.
- Pereira G. (1982) Los camarones del género *Macrobrachium* (Decapoda, Palaemonidae) de Venezuela. Taxonomía y distribución. Trabajo de Ascenso, Universidad Central de Venezuela. 227pp.
- Pereira G. (1985) Freshwater shrimps from Venezuela I: *Macrobrachium quelchi* (De Man) and *Euryrhynchus pemoni*, n. sp.; (Crustacea, Decapoda, Palaemonidae) from La Gran Sabana. *Proceeding Biological Society Washington* 98:615-621.
- Pereira G. (1986) Freshwater shrimps from Venezuela II: seven new species of Palaemoninae (Crustacea, Decapoda, Palaemonidae). *Proceeding Biological Society Washington* 99:198-213.
- Pereira G. (1991) Camarones de agua dulce de Venezuela III: Nuevas adiciones en las familias Atyidae y Palaemonidae (Crustacea, Decapoda, Caridea). *Acta Biológica Venezolánica* 13:75-88.
- Pereira G. (1993) A description of a new species of *Macrobrachium* from Perú, and distributional records for *Macrobrachium brasiliense* (Heller) (Crustacea, Decapoda, Palaemonidae). *Proceeding Biological Society Washington* 106:339-345.
- Pereira G. (2008a) Camaroncito de río de la Gran Sabana, *Euryrhynchus pemoni* Pereira 1985. Pp. 291. En: J.P. Rodríguez & F. Rojas-Suárez (eds.) Libro Rojo de la Fauna Venezolana. Tercera Edición. Provita y Shell Venezuela, S.A., Caracas, Venezuela.
- Pereira G. (2008b). Camaroncito del río Aguaro, *Macrobrachium pumilum* Pereira 1986. Pp. 292. En: J. P. Rodríguez & F.



O. Lasso-Alcalá.

- Rojas-Suárez (eds.). Libro Rojo de la Fauna Venezolana. Tercera Edición. Provita y Shell Venezuela, S.A., Caracas, Venezuela.
- Pereira G. (2008c). Camaroncito de río del Lago de Valencia, *Macrobrachium reyesi* Pereira 1986. Pp. 293. En: J.P. Rodríguez & F. Rojas-Suárez (eds.) Libro Rojo de la Fauna Venezolana. Tercera Edición. Provita y Shell Venezuela, S.A., Caracas, Venezuela.
 - Pereira G. (2008d). Camaroncito del río Caris, *Macrobrachium rodriguezii* Pereira 1986. Pp. 294. En: J.P. Rodríguez & F. Rojas-Suárez (eds.) Libro Rojo de la Fauna Venezolana. Tercera Edición. Provita y Shell Venezuela, S.A., Caracas, Venezuela.
 - Pereira G. (2008e). Cangrejo de tierra, *Cardisoma guanhumi* Latreille 1825. Pp. 290. En: J.P. Rodríguez & F. Rojas-Suárez (eds.) Libro Rojo de la Fauna Venezolana. Tercera Edición. Provita y Shell Venezuela, S.A., Caracas, Venezuela.
 - Pereira G., J. Monente, H. Egáñez, J.V. García (2001) Introducción de *Macrobrachium rosenbergii* (De Man) (Crustacea, Decapoda, Palaemonidae) en Venezuela. Pp. 200-203. En: J. Ojasti, E. González-Jiménez, E. Szeplaki, L. García-Román (eds.) Informe sobre las Especies Exóticas en Venezuela. MARN- Oficina Nacional de Diversidad Biológica.
 - Pereira G., J. García, J. Capelo (2004) Crustáceos decápodos del bajo delta del río Orinoco : Biodiversidad y estructura comunitaria. Pp. 61-69. En: C. Lasso, L. Alonso, A. Flores, G. Love (eds.) *RAP Bulletin of Biological Assessment* 37.
 - Pereira G., J. García, A. Marciano (2006) Macroinvertebrados benthicos de la confluencia de los ríos Orinoco y Ventuari, Estado Amazonas, Venezuela. Pp. 96-106. En: C. Lasso, J.C. Señaris, L. Alonso, A. Flores (eds.) *RAP Bulletin of Biological Assessment* 30.
 - Pereira G., C. Lasso, J. Mora-Day, C. Magalhães, M. Morales, M. Campos (2009) Lista de los crustáceos decápodos de la cuenca del río Orinoco (Colombia-Venezuela). *Biota Colombiana* 10(1-2):75-87.
 - Pretzmann G. (1968) Die Familie Trichodactylidae (Milne-Edwards 1853) Smith 1870 (Vorläufige Mitteilung). *Entomologische Nachrichtenblatt* 15(7-8):70-76.
 - Pretzmann G. (1972) Die Pseudothelphusidae (Crustacea Brachyura). *Zoologica* 42(120):1-182.
 - Rathbun M. J. (1906) Les crabes d'eau douce (Potamonidae). *Nouvelles Archives du Muséum d'Histoire Naturelle* 8(4):33-122.
 - Rodríguez G. (1966a) The fresh water crabs of the genus *Pseudothelphusa* from Northern Venezuela and Trinidad (Brachyura, Potamonidae). *Zoologische Mededelingen* 41(6):111-135.
 - Rodríguez G. (1966b) Three new species of *Pseudothelphusa* from Venezuela (Crustacea, Brachyura, Potamonidae). *Zoologische Mededelingen* 41(19):259-267.
 - Rodríguez G. (1967) New species of Pseudothelphusidae from Venezuelan Andes (Crustacea, Brachyura, Potamonidae). *Zoologische Mededelingen* 42(2):5-10.
 - Rodríguez G. (1980a) Los crustáceos decápodos de Venezuela. Caracas. Instituto Venezolano de Investigaciones Científicas, IVIC. 494pp.
 - Rodríguez G. (1980b) Description préliminaire de quelques espèces et genres nouveaux de Crabes d'eau douce de l'Amérique tropicale (Crustacea, Decapoda, Pseudothelphusidae). *Bulletin Muséum National d'Histoire Naturelle* (4)2, section A (3):889-894.
 - Rodríguez G. (1982a) Les Crabes d'eau douce d'Amérique. Paris. Office de la Recherche Scientifique d'Outre Mer (ORSTOM). 325pp.
 - Rodríguez G. (1982b) Fresh-water shrimp (Crustacea, Decapoda, Natantia) of the Orinoco Basin and the Venezuelan Guayana. *Journal of Crustacean Biology* 2(3):378-91.
 - Rodríguez G. (1982c) Les crabes d'eau douce d'Amérique. Famille des Pseudothelphusidae. *Faune Tropicale* 22, ORSTOM, Paris. 224pp.
 - Rodríguez G. (1986) Centers of distribution of Neotropical fresh-water crabs. Pp. 51-67. En: R.H. Gore & K.L. Heck (eds.) Biogeography of the Crustacea. *Crustacean Issues* 3.
 - Rodríguez G. (1992) The freshwater crabs of America. Family Trichodactylidae and supplement to the family Pseudothelphusidae. *Faune Tropicale* 31, ORSTOM, Paris. 189pp.
 - Rodríguez G. (1995) Trichodactylid crabs. Pp. 63 - 66. En: R. Kay, R. Madden, R. Cifelly, J. Flynn (eds.) Vertebrate Paleontology in the Neotropics, The Miocene fauna of La Venta, Colombia. Smithsonian Publications, Washington.
 - Rodríguez G. & A. Esteves (1973) Una nueva especie de cangrejo de agua dulce (Decapoda; Pseudothelphusidae) del centro de Venezuela. *Memoria de la Sociedad de Ciencias Naturales La Salle* 32(92):133-137.
 - Rodríguez G. & G. Pereira (1992) New species, cladistic relationships and biogeography of the genus *Fredius* (Crustacea:Decapoda: Pseudothelphusidae) from South America. *Journal of Crustacean Biology* 12:298-311.
 - Rodríguez G. & H. Suárez (1994) *Fredius stenolobus*, a new species of freshwater crab (Crustacea: Decapoda:Pseudothelphusidae) from the Venezuelan Guiana. *Proceedings of the Biological Society of Washington* 107:132-136.
 - Rodríguez G. & H. Suárez (2003) Crustáceos. Pp. 288-311. En: M. Aguilera, A. Azocar, E. González-Jiménez (eds.) Biodiversidad en Venezuela. Tomo I. FONACIT-Fundación Polar. Editorial ExLibris. Caracas.
 - Rodríguez G. & M. Campos (1998) A cladistic revision of the genus *Fredius* (Crustacea: Decapoda: Pseudothelphusidae) and its significance to the biogeography of the Guiana lowlands. *Journal of Natural History* 32:763-775.
 - Ruppert E.E. & R.D. Barnes (1996) Zoología de los invertebrados. Sexta Edición. McGraw-Hill Interamericana, Mexico. 1114pp.
 - Smalley A.E. & G. Rodríguez (1972) Trichodactylidae from Venezuela, Colombia and Ecuador (Crustacea: Brachyura). *Tulane Studies in Zoology and Botany* 17(3-4):41-55.



Inia geoffrensis. Foto: F. Trujillo.

.3

MAMÍFEROS

ACUÁTICOS DE LA ORINOQUIA VENEZOLANA

F. Trujillo.



Arnaldo Ferrer

RESUMEN

En este caso de estudio se consideraron las especies de mamíferos que dependen totalmente del medio acuático para cumplir su ciclo vital: manatí (*Trichechus manatus*), delfines (*Inia geoffrensis*, *Sotalia* sp.), nutrias (*Pteronura brasiliensis*, *Lontra lungicaudis*), perrito de agua (*Chironectes minimus*) y chigüire (*Hydrochaeris hydrochaeris*). Se realizó una revisión de la información de colecciones (museos nacionales), referencias bibliográficas, consultas a expertos y observaciones personales para registrar la distribución geográfica, hábitat, abundancia y amenazas para la conservación de los mamíferos acuáticos en la cuenca del Orinoco venezolano. La mayoría de estas especies carecen de estudios que permitan establecer su estatus poblacional y la información existente sobre aspectos ecológicos se encuentra fragmentada y dispersa.

Palabras clave: abundancia, amenazas, distribución geográfica, hábitat, mamíferos acuáticos.

La cuenca del Orinoco se encuentra entre Colombia y Venezuela y ocupan un área de 1.080.000 km². En Venezuela representa el 60,15% del territorio nacional con 635.200 km². Según MARN (2001) incluye cinco bioregiones lo cual le confiere una alta biodiversidad. Michelangeli y Fer-

nández (2003), basándose en características geológicas, paisajísticas y de vegetación, dividen a la Orinoquia en cuatro grandes regiones: *Guayano-Orinoquense*, *Andino-Orinoquense*, *Planicie Orinoquense* y *Delta-Orinoquense* (Tabla 11.3.1).

La Orinoquia venezolana y colombiana posee un gran potencial de hábitat para mamíferos acuáticos, sin embargo los estudios de distribución y estatus poblacional de las especies en la cuenca del Orinoco son muy limitados, excepto para el chigüire (*Hydrochaeris hydrochaeris*).

De las diversas especies de mamíferos asociadas de alguna manera al medio acuático, se consideraron en este trabajo solo las que dependen totalmente de este medio para cumplir su ciclo vital: manatí (*Trichechus manatus*), delfines (*Inia geoffrensis*, *Sotalia* sp.), nutrias (*Pteronura brasiliensis*, *Lontra lungicaudis*), perrito de agua (*Chironectes minimus*) y chigüire (*Hydrochaeris hydrochaeris*). Los resultados aquí expuestos están basados en la información de colecciones (museos nacionales), referencias bibliográficas, consultas a personas relacionadas con el tema y observaciones personales.



F. Trujillo.

Tabla 11.3.1 Clasificación de las regiones de la Orinoquia. * parcialmente

Clasificación		
MARN 2001	Michelangeli y Fernández (2003)	Subcuenca del Orinoco
Bioregión, Los Andes*	Región Andino Orinoquense	Apure (cabeceras y piedemonte)
Bioregión Cordillera de la Costa		
Bioregión deltaica	Región Delta Orinoquense	Delta del Orinoco
		Morichal Largo - Uracoa - Tigre
Bioregión los Llanos	Región Planicie Orinoquense	Caris
		Pao
		Zuata
		Manapiare
		Apure (cabeceras y piedemonte)
		Arauca
		Capanaparo
		Cinaruco
Bioregión Guayana	Región Guayana Orinoquense	Meta
		Caroní
		Aro
		Caura
		Cuchivero
		Suapure
		Parguaza
		Cataniapo
		Sipapo
		Atabapo
Ventuari		
Alto Orinoco		



F. Trujillo.

ESTADO DEL CONOCIMIENTO DE LAS ESPECIES INVOLUCRADAS

Manatíes

Orden: Sirenia
 Familia: Trichechidae
 Género: *Trichechus manatus*
 (Linnaeus, 1758)



A. Mignatucci.

La familia *Trichechidae* posee un solo género viviente con tres especies, de las cuales *Trichechus manatus* es la única especie representada en la mastofauna venezolana.

El manatí, *Trichechus manatus* (Linnaeus, 1758), se encuentra distribuido desde la parte meridional de Estados Unidos hasta el norte de América del Sur. Este mamífero acuático, con características muy particulares, está registrado en el Libro Rojo de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (IUCN, 2009) en peligro de extinción desde 1986. En Venezuela se encuentra bajo la categoría de Peligro Crítico según el Libro Rojo de la Fau-

na Venezolana (Ojasti y Lacabana 2008). Legalmente está protegido por el decreto 1485 (1996) donde se encuentra vedado para la caza y el decreto 1486 (1996) que lo declara en peligro de extinción. Se encuentra incluido en el Apéndice I de la Convención Internacional sobre el Comercio de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestre (CITES).

Venezuela ha sido señalada como uno de los países que posee la mayor cantidad de hábitats potenciales para el manatí (Correa-Viana *et al.* 1990), siendo la cuenca del Orinoco el área de distribución principal y la más extensa en Venezuela (Figura 11.3.1).

Localidades de captura y avistamiento recopilados en los trabajos realizados

Delta del Orinoco y golfo de Paria

Barra del río Guanipa y caños Manamo y Aguas Negras, Gucajara (El Pajal), Janeira, Pedernales y Angosto, Guatota, Buja, Cocuina, Capure, Macareo, Mariusa, Corocoima Abajuru, Araguao, Araguaito, Simoina. Winikina, Guayo y río Barima.

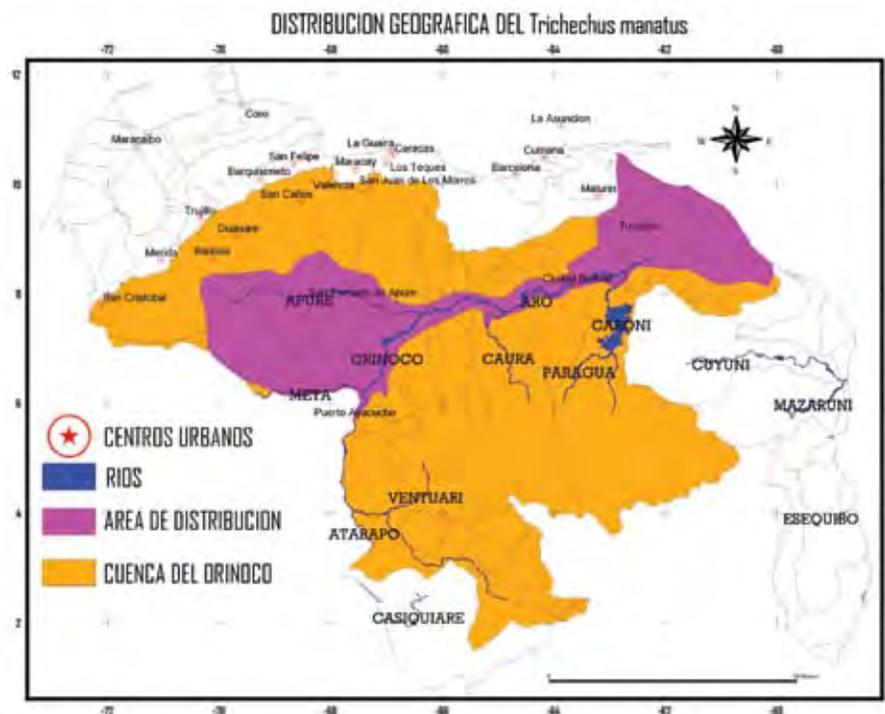


Figura 11.3.1 Distribución de *Trichechus manatus* en Venezuela.



F. Trujillo.

Cauce principal del río Orinoco y sus afluentes

Río Morichal Largo, Laguna Guasacónica, caños Arajuo y Guarapo (cerca de Barrancas del Orinoco), Barranca del Orinoco, Los Barrancos, Bisalito, Laguna de Mamo, Las Bonitas, Las Majadas, Tellerio, El Rosario, Boca del río Caura, laguna de Aricagua (río Caura), Mapire, Parmana, Caicara del Orinoco, Cabruta, Boca de Arichuna, La Urbana, Santa María de Orinoco (Refugio de Fauna Silvestre Tortuga Arrau), caño Manaticito (Hato La Maciera al sureste del pueblo de Arichuna), río Apure (Apurito, El Samán), río Apure en la desembocadura del río Portuguesa, río Portuguesa, caño Boralu (San Rafael de Atamaica), caño Amarillo (Guanaparo arriba), río Caujarito, río Arauca (lagunas de San Ramón, Sombrerito y Mata Azul), río Payara (entre el Apure y el Arauca), río Capanaparo, río Claro, río Cunaviche (Guacharal), río Guanare, río Canaguá (San Rafael de Canaguá).

Los estudios sobre distribución y abundancia, taxonomía y manejo en cautiverio del manatí, están limitados principalmente a cinco estudios: 1) Mondolfi (1974), suministra información sobre taxonomía, estatus y distribución del manatí a lo largo de la cuenca del río Orinoco y el Lago de Maracaibo; 2) Mondolfi y Müller (1979) aportan datos sobre su distribución y estatus en el Orinoco medio y región oriental del país, 3) O'Shea *et al.* (1986) y 4) Correa-Viana *et al.* (1990) realizaron estudios sobre distribución y abundancia del manatí en Venezuela y 5) Boede y Mujica (1995) presentan sus experiencias en el manejo en cautiverio y algunas observaciones en el medio natural del manatí.

Amenazas a los manatíes e intervención de su hábitat

En Venezuela y en particular en la Orinoquia, la supervivencia de esta especie se encuentra amenazada por diversas actividades antrópicas, como son las capturas incidentales en faenas de pesca con redes de ahorque, caza ilegal con fines de venta en mercados locales y de subsistencia, además de perturbación o destrucción de su hábitat por desarrollos agrícolas e industriales. En la actualidad el desarrollo de explotaciones petroleras en la región del Delta podría estar afectando la población de manatíes más importante registrada hasta ahora en Venezuela. Sin embargo, aparentemente, esto todavía no ha sido evaluado.

Delfines

Orden: Cetacea

Familia: Iniidae

Género: *Inia geoffrensis*

(de Blainville, 1817)



F. Trujillo.

La tonina (*Inia geoffrensis*) es una especie monotípica endémica de Suramérica. Pilleri y Gihl (1977) dividen el género

en dos especies, *Inia boliviensis* para los ríos del sistema del Beni en Bolivia e *Inia geoffrensis* para los ríos de las cuencas del Amazonas y Orinoco. Hasta hace pocos años, esta última especie fue dividida en dos subespecies *Inia geoffrensis geoffrensis* y *Inia geoffrensis humboldtiana*, esta última presente en la cuenca del Orinoco. Sin embargo, la evidencia molecular reciente confirma que sólo hay dos especies: la de Bolivia y la del Amazonas y Orinoco, sin subespecies (Banguera-Hinestrosa *et al.* 2002, Ruiz-García *et al.* 2008).

La tonina del Orinoco se encuentra distribuida en los ríos Orinoco, Apure, Negro y en el caño Casiquiare, en regiones al sur del Orinoco, los Llanos y el Sistema Deltaico, entre 0 y 200 m s.n.m. (Linares 1998) (Figura 11.3.2).

La información existente en Venezuela sobre las poblaciones de *Inia geoffrensis* es dispersa y fraccionada, existiendo pocos estudios detallados. Linares (1998) consideró que su población es estable en todo el país. No obstante, se desconoce el tamaño poblacional de *Inia* en los ambientes acuáticos venezolanos (Carantoña 1999).

Entre las principales evaluaciones de estas especies destacan las siguientes: Trebbau (1975), quien realizó observaciones en el río Apure y mencionó aspectos de su distribución, dieta, variaciones en los patrones de coloración en función de la edad y comportamiento en campo y cautiverio; Schnapp y Howroyd (1992), quienes en investigaciones realizadas en los ríos Orinoco y Apure, señalaron aspectos de su distribución y ecología, además de reportar índices de abundancia relativa en el río Apure al este de San Fernando y en el río Apurito aguas arriba, desde su desembocadura en el Orinoco. Adicionalmente, registraron relaciones inversas entre el tamaño de grupo de toninas y la velocidad de la corriente del río. McGuire y Winemiller (1998) reportaron aspectos de su ecología y distribución en el río Cinaruco, en el Parque Nacional Santos Luzardo, Estado Apure, y registraron tamaños promedio de los grupos observados. Carantoña (1999) consideró aspectos de su ecología en el Refugio de Fauna Silvestre Caño Guaritico, Estado Apure, donde reportó abundancia, movimientos locales, distribución espacial y estacional de los tamaños de grupo, actividad diurna y causas de mortalidad. Rodríguez (2000), contribuyó al conocimiento de la abundancia y frecuencia de uso del hábitat de la especie en el Parque Nacional Aguaro-Guariquito, Estado Guárico. Escovar (2002) evaluó el estado poblacional y uso de hábitat de las toninas en el río Suripá en Barinas. Así mismo, la Fundación OMACHA y la Fundación La Salle de Ciencias Naturales iniciaron un programa de estimación de abundancia, que incluyó cursos de capacitación entre el 2003 y el 2009, con tres evaluacio-



F. Trujillo.

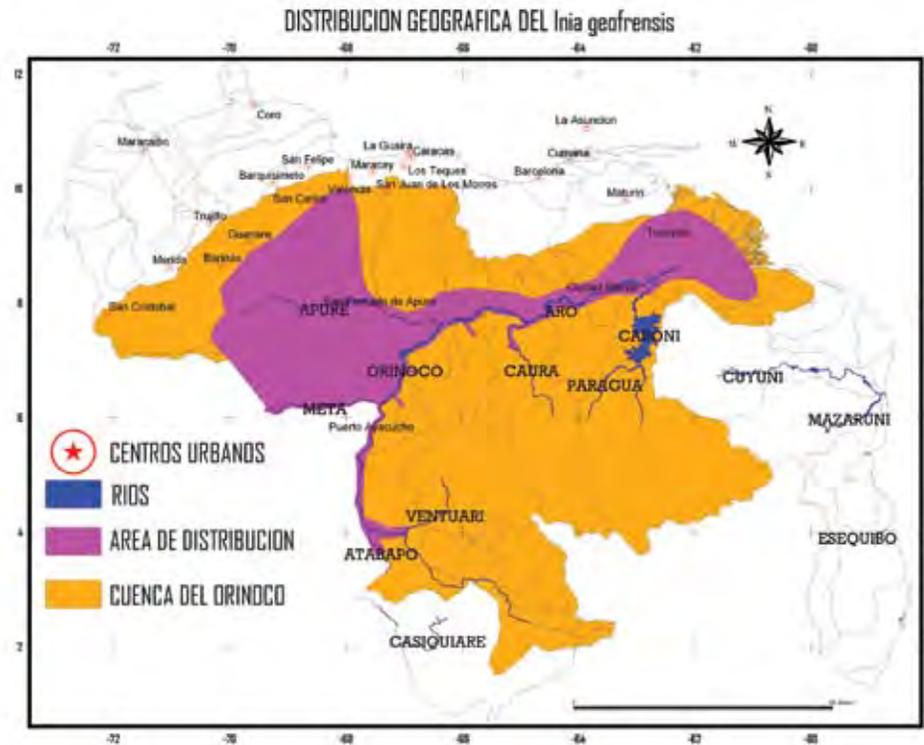


Figura 11.3.2 Distribución de *Inia geoffrensis*.

nes: dos en el tramo Puerto Paéz-Caicara del Orinoco y una en la región del Delta, aguas abajo de Tucupita, siendo esta, la primera estimación de *Inia geoffrensis* y *Sotalia fluviatilis* en el Orinoco mediante transectos lineales y en bandas. Los resultados de estos trabajos señalan que las densidades son mayores en las confluencias de los tributarios (Gómez-Salazar *et al.* 2009).

El estado de protección legal de *Inia geoffrensis* en Venezuela, está enmarcada en la Ley de Protección de la Fauna Silvestre promulgada en 1970. En el Libro Rojo de la Fauna Venezolana se reporta dentro de la categoría de Vulnerable (A2acde +3de). A nivel internacional, esta especie está incluida en el Apéndice II de CITES (Convención sobre Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Animales y Plantas Silvestres) (Linares 1998) y la Unión Mundial para la Naturaleza la ha declarado bajo la categoría de Datos Deficientes (IUCN, 2009).

La principal amenaza sobre este cetáceo es la fragmentación de su hábitat por efecto de la construcción de diques y represas que fraccionan sus poblaciones e interfieren con

el flujo genético entre ellas. Así mismo, la alteración de hábitat por navegación de embarcaciones, la contaminación de los ríos por agroquímicos, vertidos de las industrias urbanas, el mercurio utilizado en la extracción minera (Rodríguez y Rojas-Suárez 1999) y otras actividades antrópicas que pueden causar un impacto negativo para las poblaciones de mamíferos acuáticos en general, como son las interacciones negativas con pesquerías y más recientemente capturas dirigidas para la pesca del mapurite (*Calophysus macropterus*), especialmente en el Estado Bolívar (Trujillo *et al.* 2006).

Orden: Cetacea
 Familia: Delphinidae
 Género: *Sotalia* sp.
 (Gray, 1866)



F. Trujillo.

El género *Sotalia* ha sido dividido recientemente en dos especies: *Sotalia fluviatilis* para la cuenca del Amazonas y Orinoco, y *Sotalia guianensis* para el Caribe (Caballero *et al.* 2007). La especie marina se distribuye a lo largo de la costa Atlántica desde Florianópolis en el extremo sur del



MAMÍFEROS ACUÁTICOS DE LA ORINOQUIA VENEZOLANA

F. Trujillo.

Brasil, hasta Honduras en Centroamérica (Trujillo y Diazgranados 2002). En el Orinoco *Sotalia* ha sido reportada en el Delta y cauce principal hasta 300 km. río arriba de Ciudad Bolívar (Boher *et al.* 1995, Linares 1998). Recientemente se ha reportado este cetáceo en el cauce principal del Orinoco entre la desembocadura del río Parguaza y Orupe, en el Estado Bolívar (Gómez-Salazar *et al.* 2009, Gómez-Salazar *et al.* en prensa). En vista de que no se han reportado avistamientos de *Sotalia* en los tramos Puerto Páez-Puerto Carreño-Puerto Ayacucho, se supone que su distribución se encuentra limitada por los raudales del Caribe en el río Orinoco, aproximadamente a 4 km. de la población de Puerto Páez (Trujillo *et al.* 2006), aún cuando Rodríguez y Rojas-Suárez (2008) reportan la distribución para todo el río Orinoco y el caño Casiquiare (Figura 11.3.3).

El estatus taxonómico de este delfín es incierto en la Orinoquia, ya que geográficamente parece no corresponder a *Sotalia fluviatilis*, que se encuentra en la Amazonía (Trujillo *et al.* 2010), y parece no ser la especie marina, que aunque está presente en el Delta tiene algunas diferencias morfológicas en la aleta dorsal y en el tamaño corporal que la hace diferente de los animales observados en el río Orinoco. Esto hace necesario y urgente que se adelanten evaluacio-

nes genéticas para establecer la identidad taxonómica de esta especie.

El japufi o delfín negro (*Sotalia fluviatilis*) como es llamado en Venezuela, es una especie poco conocida, con tamaños poblacionales aparentemente bajos siendo su condición relativamente estable en las bioregiones donde se encuentra (Linares 1998). Para la Orinoquia los estudios más importantes corresponden a las evaluaciones de abundancia llevadas a cabo por la Fundación La Salle y la Fundación Omacha en varios segmentos del río Orinoco y su Delta, en los cuales se reportan densidades relativamente bajas comparadas con la Amazonía (Gómez-Salazar *et al.* 2009).

En Venezuela, esta especie se encuentra protegida por la Ley de Protección a la Fauna Silvestre de 1970, está incluida en el Apéndice I de CITES, fue declarada por la Unión Mundial para la Naturaleza (IUCN 1994) como especie insuficientemente conocida y en el Libro Rojo de la Fauna Venezolana en la categoría de Vulnerable (Ojasti y Lacabana 2008). Sin embargo, las amenazas a las que están sujetas sus poblaciones son las mismas de todos los cetáceos, considerando las interacciones con las pesquerías como las más contundentes para la supervivencia de los delfines de río (Trujillo y Diazgranados 2002).

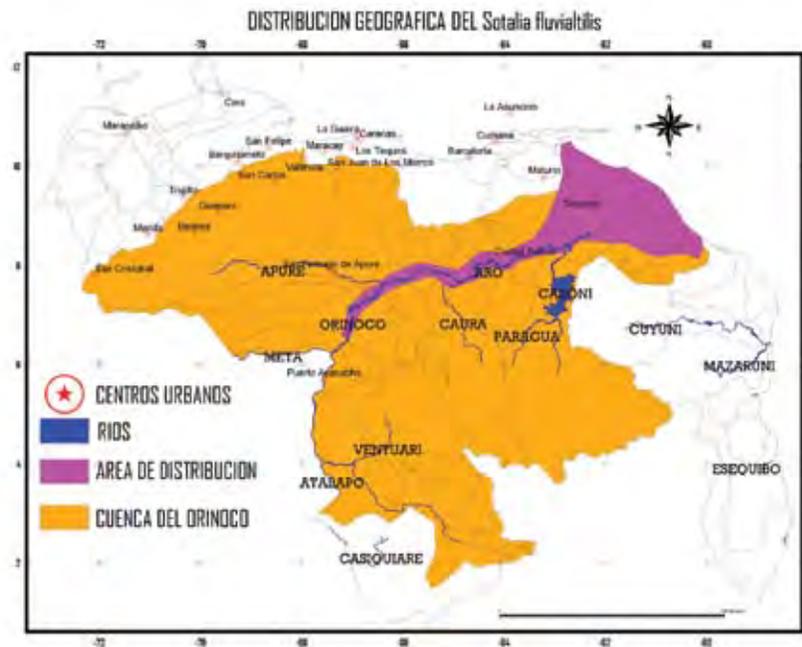


Figura 11.3.3 Distribución de *Sotalia fluviatilis*.



F. Trujillo.

Nutrias

Orden: Carnívora

Familia: Mustelidae

Género: *Pteronura brasiliensis*
(Gmelin, 1788)



F. Trujillo.

La nutria o perro de agua (*Pteronura brasiliensis*) es un género monotípico restringido a Suramérica, su distribución se extiende desde la Orinoquia colombiana y venezolana, cuenca del río Amazonas en Brasil y Ecuador, Guayana Francesa, Guyana, Paraguay, Perú y Surinam hasta el norte de Argentina (Mondolfi 1970). Actualmente su distribución es fragmentada y parece estar extinta en Argentina y Uruguay (Carter y Rosas 1997, Chehebar 1990). Particularmente se ha reportado que en Venezuela esta especie presenta un gradiente de distribución altitudinal que oscila entre 0 y 560 m.s.n.m. (Linares 1998).

Esta especie usa distintos tipos de hábitat como los ríos principales, tributarios, planicies inundables, observándose que no asciende por ríos de montaña como lo hacen las especies del género *Lontra* (Mondolfi 1970, Brull y Ojasti 1981).

La situación de esta especie es amenazada, las poblaciones de nutrias fueron severamente perseguidas en Latinoamérica para el comercio de su piel extinguiéndose localmente en muchas zonas de su distribución original (Eisenberg 1989). Venezuela no escapó de estos eventos ya que durante los años 1950 y 1970 la cacería comercial del perro de agua al igual que de los caimanes (*Cocodylus intermedius*), diezmó drásticamente las poblaciones para la venta de sus pieles (Mondolfi 1970). El Libro Rojo de la Fauna Silvestre Venezolana incluye esta especie en la categoría En Peligro (Ojasti y Lacabana 2008).

Los aportes al estado de conocimiento de esta especie en Venezuela, se encuentran restringidos a pocos trabajos. Sus poblaciones en la Orinoquia han sido reportadas históricamente para el río Apure y caño Guaritico, ríos Cunaviche, Cinaruco, Capanaparo, Arauca, Portuguesa, caño Iguéz tributario del río Guanarito, Cojedes, Caris, Morichal Largo, Delta del Orinoco (caños Winikina, Manamo, Guapoa) y sureste y noreste del Delta respectivamente. En el Orinoco medio ha sido reportada para el río Caura y sus tributarios, Mocho, Nichare y Tabaro, la Urbana y en el Estado Amazonas en los ríos Manapiare, Ventuari, Yutajé,

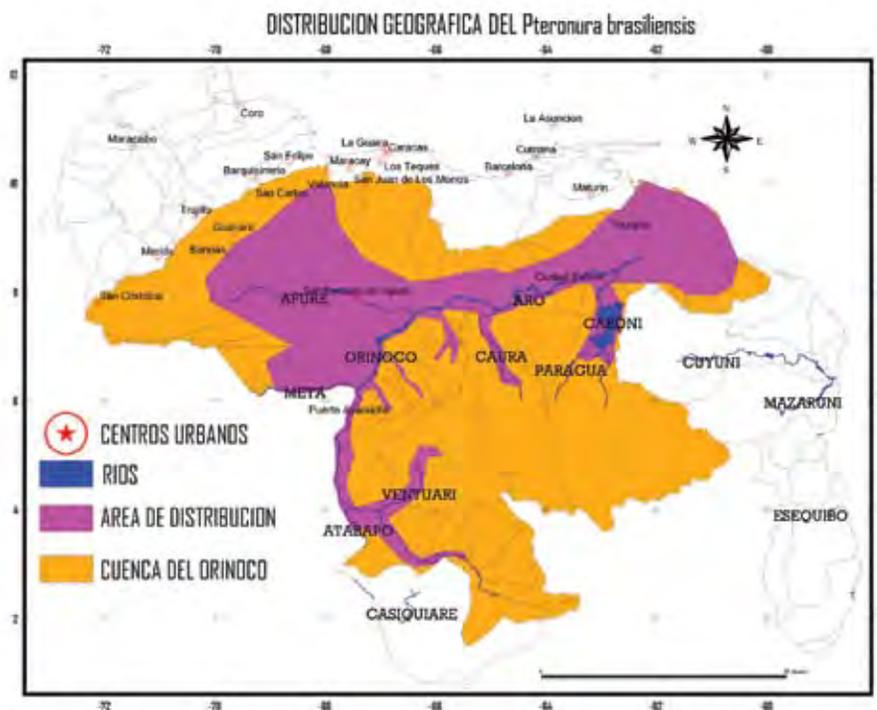


Figura 11.3.4 Distribución de *Pteronura brasiliensis*.



MAMÍFEROS ACUÁTICOS DE LA ORINOQUIA VENEZOLANA

F. Trujillo.

Sipapo, Casiquiare y Malaca en el río Bari (Mondolfi y Trebbau 1978, 1997). Carter y Rosas (1997) reportan al perro de agua para el río Caroní, lago de Gurí, y el río Paragua. En 2004 se observó un grupo de cuatro ejemplares en el río Cucurital (alto Caroní), Parque Nacional Canaima (*obs. pers.*) y parece ser común en el río Ventuari y afluentes (Lasso *com. pers.*) (Figura 11.3.4).

Aun cuando estos reportes de distribución son bastante amplios en la Orinoquia venezolana, sus poblaciones son extremadamente bajas (Ojasti *com. pers.* en Rodríguez y Rojas-Suárez 2008), encontrándose en estado más crítico las poblaciones de las regiones Andino Orinoquense y Planicie Orinoquense.

Esta especie se encuentra protegida legalmente en Venezuela por la Ley de Fauna Silvestre de 1970 en resolución del MARN N°95 (1979) que establece la veda total para esta y otras 36 especies, y decretada como especie en peligro de extinción (Decreto N°1.486, Gaceta Oficial 1996). A nivel internacional se encuentra en el Apéndice I de la Convención Internacional sobre el Comercio de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestre (CITES) y está señalada como Vulnerable de Extinción por la Unión Mundial para la Naturaleza (IUCN 2008).

Las principales amenazas a que está sometido el perro de agua son la cacería ocasional para el comercio de su piel (aunque está prohibido legalmente) y la creencia de los pescadores de que ésta especie es un fuerte competidor por los recursos de la pesca. En este sentido, se cuenta con reportes de pescadores en Puerto Ayacucho, donde las matan para disminuir aparentemente la competencia, y en ciertas oportunidades capturan las crías como mascotas. De la misma forma, la fragmentación y destrucción de hábitat y la contaminación de las aguas por las actividades mineras, agrícolas e industriales.

Orden: Carnívora
Familia: Mustelidae
Género: *Lontra longicaudis*
(Olfers, 1818)



F. Trujillo.

El perro de agua pequeño o nutria pequeña se encuentra distribuida desde el norte de México hasta el sur de Uruguay (Emmons y Feer 1990). Esta especie es rara de observar en el país, vive en pequeños ríos y caños bordeados de vegetación boscosa media o alta, es muy sensible a intervenciones de su hábitat (Mason 1990). En la cuenca del Orinoco sus poblaciones se consideran estables (Ojasti y Lacabana 2008), sin embargo su tamaño poblacional es

bajo, estando amenazada en las regiones Andino Orinoquense y Planicie Orinoquense por pérdida de hábitat y cacería furtiva (Linares 1998). El Libro Rojo de la Fauna Venezolana la ha considerado Vulnerable (A2c) (Figura 11.3.5).

En Venezuela no hay trabajos sobre el estatus poblacional y ecología del perro de agua pequeño, lo que implica un vacío de información muy grande para el diseño de planes de manejo y conservación.

La especie se encuentra protegida legalmente por la Ley de Fauna Silvestre (1970), está sometida a veda permanente según resolución del MARN N°95 (1979) y decretada en peligro de extinción en 1996 (Decreto N°1.486, Gaceta Oficial N° 36.062 1996). A nivel internacional se encuentra en el Apéndice I de la Convención Internacional sobre el Comercio de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestre (CITES) y está señalada como Vulnerable de Extinción por la Unión Mundial para la Naturaleza (IUCN 1994). Las amenazas para esta especie son las mismas que para *Pteronura brasiliensis*.

Otros Mamíferos Acuáticos
Orden: Marsupialia
Familia: Didelphidae
Género: *Chironectes minimus*
(Zimmermann 1780)



P. Soriano.

La comadreja de agua o perrito de agua es una especie monotípica que se encuentra distribuida desde el sur de México, Centroamérica, Colombia, Venezuela, las Guayanas, Ecuador, Perú, Paraguay y sureste de Brasil hasta el noreste de Argentina. En Venezuela se encuentran dos subespecies distribuidas en la Orinoquia: *Chironectes minimus minimus*, presente en las regiones Guayana Orinoquense y Delta Orinoquense, y *Chironectes minimus panamensis* registrado en la región Andino Orinoquense (Figura 11.3.6).

Esta especie de marsupial habita en ríos de aguas claras y torrentosas así como de aguas turbias y de corrientes suaves, se alimenta básicamente de peces y crustáceos (Mondolfi y Medina 1957, Medina y Mondolfi 1973). El perrito de agua fue incluido en este trabajo por ser un depredador tope en la cadena alimenticia, es un indicador de la salud del ecosistema en la cuenca alta de la Orinoquia. La situación poblacional de esta especie no se conoce, sin embargo las poblaciones del norte del Orinoco pudieran ser las más afectadas por intervención y destrucción del hábitat (Bisbal 1988), ya que en estas zonas están concentrados los mayores asentamientos urbanos, desarrollos agrícolas e industriales.



F. Trujillo.

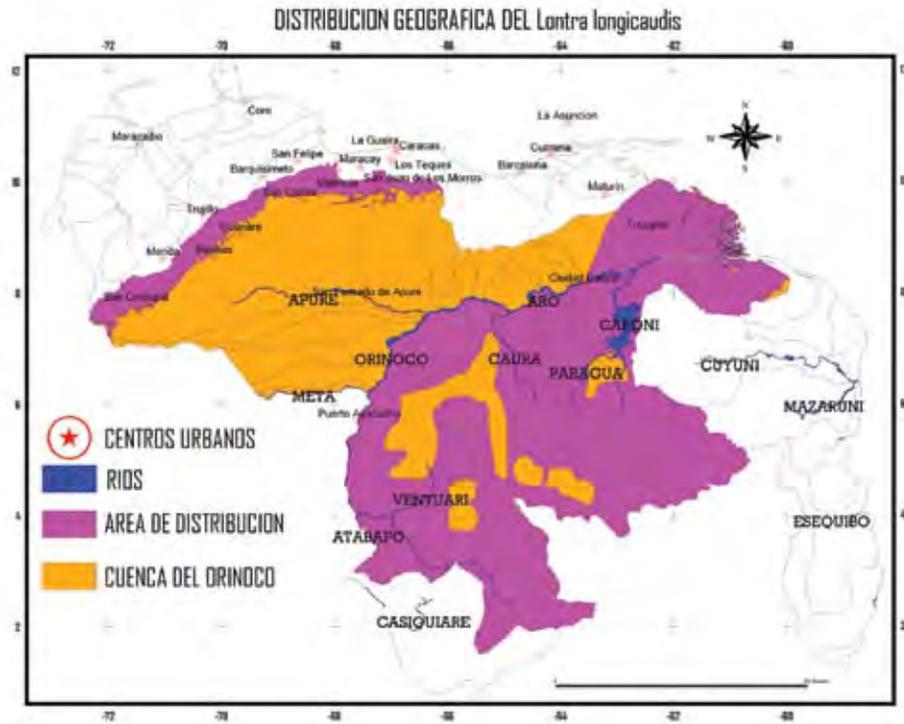


Figura 11.3.5 Distribución de *Lontra longicaudis*.



Figura 11.3.6. Distribución de *Chironectes minimus*.



F. Trujillo.

Las principales amenazas para el perrito de agua son la destrucción del hábitat, la contaminación de las aguas por pesticidas provenientes de las actividades agrícolas y el mercurio de las actividades mineras. En el Libro Rojo de la Fauna Venezolana es considerado en menor riesgo, casi amenazado. Se encuentra protegido en Venezuela por la Ley de Fauna Silvestre (1970).

Chigüire

Orden: Rodentia

Familia: Hydrochaeridae

Género: *Hydrochoeris hydrochaeris*
(Linneo 1766)



F. Trujillo.

El *Hydrochoeris hydrochaeris* comúnmente llamado chigüire o piropiro se encuentra distribuido desde Panamá hasta el noreste de Argentina (Emmons y Feer 1990). En Venezuela están presentes dos subespecies: *Hydrochoeris hydrochaeris hydrochaeris*, distribuida en toda la cuenca del Orinoco, cuenca del Lago de Valencia y la región de Barlovento (cuenca del Caribe); y el *Hydrochoeris hydrochaeris isthmius*, restringido a la cuenca del Lago de Maracaibo (Ojasti 1971, 1973).

Esta especie vive en una amplia variedad de ambientes, siempre asociada a cuerpos de agua y a los pastizales que crecen en sitios húmedos, utilizando desde sabanas hasta zonas boscosas al margen de los ríos. Sus poblaciones se encuentran más reducidas en estos hábitats boscosos. Su estatus poblacional era estable en los llanos, delta y sur del Orinoco hasta la publicación de Linares (1998).

El chigüire es una de las especies mejor conocida y estudiada en el país y es aprovechada comercialmente en los llanos occidentales. El Ministerio del Ambiente y de los Recursos Naturales ha desarrollado un plan de manejo de sus poblaciones silvestres en hatos particulares garantizando hasta de alguna forma, cierta estabilidad de sus poblacio-

nes. Sin embargo, el nuevo régimen de tenencia de la tierra en Venezuela, que limita la protección en predios privados, fomenta la extracción de esta especie que trae como consecuencia una tendencia poblacional decreciente debido fundamentalmente a la cacería furtiva (*obs. pers.*). El libro Rojo de la Fauna Venezolana le da la categoría de Menor riesgo dependiente de conservación. La amenaza principal de esta especie es la cacería furtiva (Ojasti 1971, 1973, Gondelles *et al.* 1981).

EVALUACIÓN DE INFORMACIÓN

Para la síntesis de información de biodiversidad y abundancia (tablas 11.3.2 y 11.3.3) se siguieron los parámetros aplicados en el taller sobre biodiversidad acuática de la cuenca del río Orinoco en el capítulo de mamíferos (Trujillo *et al.* 2004).

En lo referente al hábitat se consideró específico (E) si está presente en uno o máximo dos hábitat, generalista (G) si sobrepasa dos hábitats y generalista en menor grado (GM) si sobrepasan dos hábitats pero comúnmente se les encuentra en uno o dos de ellos. (Tabla 11.3.5).

En la Tabla 11.3.6 se observa que la especie más estudiada y que representa menor riesgo es *Hydrochoeris hydrochaeris*. Con respecto a las otras especies el nivel de conocimiento sobre sus poblaciones es escaso y fraccionado para todas las regiones, encontrándose en una situación más crítica que *Chironectes minimus* y *Lontra longicaudis*.

En cuatro regiones de la cuenca del Orinoco se proponen áreas para la investigación y manejo de mamíferos acuáticos (tabla 11.3.7).



Tabla 11.3.2 Criterios de clasificación de abundancia.

Abundancia		Delfines	Nutrias	Manatíes	Chigüires
A	Abundante	30 ind / km lineal	> 5 letrinas / km lineal	NA	> 1000 ind / km ²
Au	Ausente	0	0	0	0
C	Común	< 30 ind / km lineal	3-4 letrinas / km lineal	2 comederos en gramalote / km lineal	300 - 1000 ind / 2 km ²
RN	Raro en la naturaleza	1	1	1	< 300 ind / 2 km ²
RP	Raro por presión	1	1	1	< 300 ind / 2 km ²

Tabla 11.3.3 Formato de información para mamíferos acuáticos.

Especies a considerar		Categoría IUCN	Región			
			Abundancia	Hábitat	Nivel inform.	Peso
Delfines	<i>Inia geoffrensis humboldtiana</i>	Vu				
	<i>Sotalia fluviatilis</i>	Vu				
Nutrias	<i>Pteronura brasiliensis</i>	En				
	<i>Lontra longicaudis</i>	Vu				
Manatíes	<i>Trichechus manatus</i>	EN				
Chigüire	<i>Hydrochaeris hydrochaeris</i>	LC				
Perrito de agua	<i>Chironectes minimus</i>	NT				

Tabla 11.3.4. Clasificación del nivel de información de hábitat.

Nivel de información		Número de estudios
MyC	Mayor conocimiento	Más de 2 estudios
MC	Menor conocimiento	Al menos 1 estudio
NC	Ningún conocimiento	Ningún estudio
NA	No aplica	No aplica



F. Trujillo.

Tabla 11.3.5 Cálculo de pesos.

Categoría UICN	Abundancia	Hábitat	Peso
CR	RN	G	1
CR	RP	E	2
CR	RP	G	3
CR	C	G	4
EN	RN	E	5
EN	RP	E	6
Vu	RN	E	7
Vu	RN	G	8
Vu	RP	E	9
Vu	RP	G	10
Vu	C	E	11
Vu	C	G	12
Vu	A	G	13
NT	RN	E	14
NT	RN	G	15
NT	C	E	16
NT	C	G	17
NT	A	E	18
LC	RN	E	19
LC	RN	G	20
LC	RP	G	21
LC	C	E	22
LC	C	G	23
LC	A	G	24



Tabla 11.3.6. Información en diversidad de mamíferos acuáticos para las regiones de la Orinoquia venezolana.

Regiones	Mamíferos	Delfines		Nutrias		Manatíes	Chigüires	Perrito de agua
	Especies a considerar	<i>Inia geoffrensis</i>	<i>Sotalia</i> sp.	<i>Pteronura brasiliensis</i>	<i>Lontra longicaudis</i>	<i>Trichechus manatus</i>	<i>Hydrochaeris hydrochaeris</i>	<i>Chironectes minimus</i>
	Categoría	Vu	Vu	Vu	Vu	Vu	LC	—
Región Andino Orinoquense	Abundancia	RN	Au	RN	RP-RN	NA	RP	—
	Hábitat	E	NA	E	E	NA	G	—
	Nivel de información	NC	NA	NC	NC	NA	MC	—
	Peso	7	0	7	7	0	21	—
Región Planicie Orinoquense	Abundancia	C	Au	RP	RN	RP	C	—
	Hábitat	G	NA	E	E	E	G	—
Región Planicie Orinoquense	Nivel de información	MyC	NA	MC	NC	MC	MyC	—
	Peso	12	0	9	7	9	23	—
Región Delta Orinoquense	Abundancia	C	C	C	RN	C	RP	—
	Hábitat	G	E	G	E	G	G	—
	Nivel de información	NC	NC	NC	NC	MyC	MC	—
	Peso	12	11	12	7	12	21	—
Región Guayana Orinoquense	Abundancia	C	RN*	C	RN	RP	RP	—
	Hábitat	G	E	G	E	E	G	—
	Nivel de información	NC	NC	MC	MC	MyC	NC	—
	Peso	12	7	12	7	9	21	—

* Reportado solo en el cauce principal del Orinoco río arriba, hasta el raudal de Carichana a 2 Km de Puerto Páez.



MAMÍFEROS ACUÁTICOS DE LA ORINOQUIA VENEZOLANA

F. Trujillo.

Tabla 11.3.7 Áreas propuestas para la investigación y manejo de mamíferos acuáticos.

Región	Especie	Localidad	Prioridad	Asociada a	Causa	Importancia
Región Andino Orinoquense	<i>Chironectes minimus</i>	Piedemonte Andino	Investigación	Distribución, abundancia y pérdida de hábitat	Perdida de hábitat y vacío de información	Vacío de información
	<i>Lontra longicaudis</i>	Piedemonte Andino	Investigación y manejo	Distribución, abundancia y pérdida de hábitat	Perdida de hábitat y vacío de información	Vacío de información
Región Planicie Orinoquense	<i>Pteronura brasiliensis</i>	P.N. Cinaruco-Capanaparo, P.N. Aguaro-Guariquito, R.F. Caño Guaritico	Investigación	Distribución, abundancia y uso de hábitat	Presencia, vacío de información	Área clave
	<i>Inia geoffrensis</i>	P.N. Cinaruco-Capanaparo, río Apure y Arauca, confluencia de los ríos en el canal principal del Orinoco	Investigación y manejo	Estatus poblacional, uso de hábitat y manejo	Presencia, vacío de información	Área clave y vacío de información
	<i>Trichechus manatus</i>	Toda la región	Investigación y manejo	Estatus poblacional, hábitat potencial y manejo	Presencia, vacío de información	Presencia
Región Delta Orinoquense	<i>Trichechus manatus</i>	Reserva de Biósfera Macareo-Orinoco, P.N. Mariusa	Investigación y manejo	Estatus poblacional, hábitat potencial y manejo	Presencia	Área clave
	<i>Sotalia sp</i>	Delta del Orinoco	Investigación	Estatus poblacional, distribución	Presencia	Vacío de información
	<i>Pteronura brasiliensis</i>	Reserva de Biósfera Macareo-Orinoco, P.N. Mariusa, río Morichal Largo	Investigación	Estatus poblacional, hábitat potencial y manejo	Vacío de información	Área clave y vacío de información
	<i>Lontra longicaudis</i>	Reserva de Biósfera Macareo-Orinoco, P.N. Mariusa, río Morichal Largo	Investigación	Estatus poblacional, hábitat potencial	Vacío de información	Área clave y vacío de información
Región Guayana Orinoquense	<i>Pteronura brasiliensis</i>	Río Caura, Ventuari y Alto Orinoco	Investigación	Distribución, estatus poblacional, hábitat potencial	Vacío de información	Área clave
	<i>Lontra longicaudis</i>	Toda la región	Investigación	Distribución, estatus poblacional, hábitat potencial	Vacío de información	Vacío de información
	<i>Chironectes minimus</i>	Toda la región	Investigación	Distribución, estatus poblacional, hábitat potencial	Vacío de información	Vacío de información



Región	Especie	Localidad	Prioridad	Asociada a	Causa	Importancia
Región Guayana Orinoquense	<i>Sotalia</i> sp	Canal principal del río Orinoco entre Barrancas del Orinoco y Puerto Páez	Investigación	Estatus poblacional	Vacío de información	Vacío de información

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Como puede observarse en este estudio, la mayoría de las especies de mamíferos acuáticos de Venezuela, carecen de estudios que permitan establecer su estatus poblacional, ya que mucha de la información existente sobre aspectos ecológicos se encuentra fragmentada y dispersa, principalmente en la cuenca del Orinoco. Por ello, es pertinente concentrar esfuerzos para realizar estudios de abundancia, uso de hábitat y manejo de estas especies, con el objeto de realizar una evaluación de su distribución y hábitat potenciales en toda la cuenca del Orinoco y de allí el establecimiento preciso de los lineamientos de conservación de las diferentes especies.

En el caso del manatí se deben concentrar los esfuerzos particularmente en las áreas protegidas tales como la Reserva de Biosfera Delta del Orinoco y El Parque Nacional Mariusa. Con respecto a los delfines, se recomienda evaluar la región del Orinoco comprendida entre el Caura y Tucupita, que es la zona que hasta el momento no ha sido

evaluada. Igualmente se recomienda implementar estudios de uso de hábitat en zonas puntuales como el cauce principal del Orinoco entre Barrancas del Orinoco y Puerto Páez.

Las nutrias y el perrito de agua, requieren una evaluación urgente de su estado actual, ya que se encuentran en áreas con un alto índice de intervención y degradación del hábitat, especialmente en las regiones Andino Orinoquense. En todos los casos anteriores, se sugiere igualmente hacer esfuerzos conjuntos en la zona fronteriza con Colombia a lo largo del río Orinoco, Meta y Arauca.

El chigüiro es la especie de mamífero acuático mejor estudiada en la región Planicie Orinoquense y se encuentra sometido en la actualidad a un programa de manejo llevado a cabo por el Ministerio del Ambiente en la región llanera. Sin embargo, los cambios en el régimen de tenencia de la tierra, afectan su estatus poblacional. En el resto de las regiones de la cuenca del Orinoco las poblaciones se encuentran en decadencia debido a la cacería furtiva. Se recomienda aplicar programas de educación Ambiental y Guardería.



F. Trujillo.

BIBLIOGRAFÍA

- Banguera-Hinestroza E., H. Cardenas, M. Ruiz-García, M. Marmontel, E. Galtán, R. Vázquez, F. García-Vallejo (2002) Molecular Identification of Evolutionarily Significant Units in the Amazon River Dolphin *Inia* sp. (Cetacea: Iniidae). *The Journal of Heredity* 93(5):312-322.
- Bisbal F. (1988) Impacto humano sobre los hábitats de Venezuela. *Interciencia* 13(5):226-232.
- Boede E. & E. Mujica (1995) Experiencias en el manejo en cautiverio y observaciones en el ambiente natural del manatí (*Trichechus manatus*) en Venezuela. Pp. 133-136. En: FUDECI (eds.) Delfines y otros mamíferos acuáticos de Venezuela. Una política para su conservación. Venezuela.
- Boher S., J. Bolaños, L. Cova (1995) Sobre un avistamiento del delfín estuarino o bufete (*Sotalia fluviatilis*) en el Orinoco Medio. *Acta Cient. Venezolana* 46(1):217-218.
- Brull O. & J. Ojasti (1981) Perro de agua. Distribución de la fauna. Microsistemas ambientales de Venezuela. Proyecto: Ven/79/001. Dirección General Sectorial de Planificación y Ordenación del Ambiente. MARNR, Caracas.
- Caballero S., F. Trujillo, J.A. Viana, H. Barrios-Garrido, M.G. Montiel, S. Beltrán-Pederos, M. Marmontel, M.C. Santos, M. Rossi-Santos, F.R. Santos, S. Baker (2007) Taxonomic status of the genus *Sotalia*: Species level ranking for Tucuxi (*Sotalia fluviatilis*) and costero (*Sotalia guianensis*) dolphins. *Marine Mammal Science* 23(2):358-386.
- Carantoña T. (1999) Fundamentos ecológicos para estrategias de conservación de la tonina de río *Inia geoffrensis* (De Blainville) en el Refugio de Fauna Silvestre "Caño Guaritico", Estado Apure, Venezuela. Tesis de Maestría. Universidad Nacional Experimental de los Llanos Occidentales Ezequiel Zamora. Guanare. 120 pp.
- Carter S. & F. Rosas (1997) Biology and conservation of the Giant Otter *Pteronura brasiliensis*. *Mammal review* 27:1-26.
- Corea-Viana M., T. O'Shea, M. Ludlow, J. Robinson (1990) Distribución y abundancia del manatí, *Trichechus manatus* en Venezuela. *BIOLLANIA* 7:101-123.
- Chehebar C. (1990) Action plan for Latin American otters. Pp. 64-73. En: P. Foster-Turley, S. Macdonald, C. Mason (eds.) Otters, an Acton plan for their conservation. IUCN/SSC otter specialist group.
- Eisenberg J. (1989) Mammals of the Neotropics. The Northern Neotropics. Vol. 1. Panama, Colombia, Venezuela, Guyana, Suriname, French Guiana. The University of Chicago Press. 449 pp.
- Emmons L. & F. Feer (1990) Neotropical rainforest mammals, a field guide. University of Chicago Press, Chicago and London. 281 pp.
- Escovar M. (2002) Estado poblacional y uso de hábitat de la tonina (*Inia geoffrensis*) en el río Suripa, Barinas, Venezuela. Trabajo de Grado. UNELLEZ, Guanare, Edo. Portuguesa. 100 pp.
- Fernández A. & F. Michelangeli (2003) Naturaleza entre Dos Mundos. Pp. 113-142. En: F. Michelangeli (ed.) Paria, Donde Amanece Venezuela. Gerencia de Asuntos Públicos de Exxon-Mobil de Venezuela S.A. Caracas.
- Gomez-Salazar C., F. Trujillo, M. Portocarrero, H. Whitehead (2009) Population estimates of river dolphins in the Amazon and Orinoco basins. Poster presentation. 18th Biennial Conference Biology of Marine Mammals, Society for Marine Mammalogy, Quebec City, Canada, Oct 2009.
- Gomez-Salazar C, F. Trujillo, M. Portocarrero-Aya, H. Whitehead. (en prensa) Population and density estimates of river dolphins (*Inia geoffrensis*, *I. boliviensis* and *Sotalia fluviatilis*) in the Amazon and Orinoco basins. *Marine Mammal Science*.
- Gondelles A., G. Medina, J. Méndez-A, C. Rivero-B. (1981) Nuestros animales de caza, guía para su conservación. Fundación de Educación Ambiental, Caracas. 119 pp.
- IUCN (1994) IUCN Red List Threatened animals. IUCN, Gland, Switzerland. 286pp.
- IUCN - International Union for Conservation of Nature- (2009) IUCN Red List of Threatened Species Version 2009.2. En línea: <<http://www.iucnredlist.org>>.
- Linares O.J. (1998) Mamíferos de Venezuela. Sociedad Conservacionista Audubon de Venezuela (ed.). 691pp.
- MARN - Ministerio del Ambiente y los Recursos Naturales (2001) Estrategia Nacional sobre Diversidad Biológica y su Plan de Acción. Oficina Nacional de Diversidad Biológica. Editores E. Szeplaki, L., García, J. Rodríguez y E. González. Caracas, Venezuela. 135pp.
- Mason C. 1990. An introduction to the otters. Pp. 4-7. En: P. Foster-Turley, S. Macdonald, C. Mason (eds.) Otters: an action plan for their conservation. IUCN/SSC Otter Specialist Group. Chicago Zoological Society, Brookfield.
- McGuire L.T. & O.K. Winemiller (1998) Occurrence patterns, habitats associations and potential prey of the river dolphin, *Inia geoffrensis*, in the Cinaruco river, Venezuela. *Biotropica* 30(4):625-638.
- Medina P. & E. Mondolfi (1973) Historia Natural del perrito de agua, marsupial anfibio de la fauna venezolana. *Defensa de la Naturaleza* 2(6):5-10.
- Mondolfi E. (1970) Fauna de Venezuela amenazada de extinción: las nutrias o perros de agua. *Defensa de la Naturaleza* 1:31-32.
- Mondolfi E. (1974) Taxonomy, distribution and status of the manatee in Venezuela. *Mem. Soc. Ciencias Nat. La Salle* 34:5-23.
- Mondolfi E. & G. Medina (1957) Contribución al conocimiento del perrito de agua (*Chironectes minimus* Zimmermann). *Mem. Soc. Ciencias Naturales La Salle* 17:141-155.
- Mondolfi E. & K. Müller (1979) Proyecto de FUDENA para la investigación y conservación del Manatí en Venezuela. 2do. Informe sobre los resultados obtenidos en las inspecciones realizadas en los caños del Golfo de Paria, en el Delta del Orinoco, el Bajo Orinoco y el Bajo Apure. Caracas, Venezuela.
- Mondolfi E. & P. Trebbau (1978) Distribution and status of the giant otter (*Pteronura brasiliensis*) in Venezuela. Pp: 44-54. En: N. Duplaix (ed.) Proceedings of the First Working Meeting of the Otter Specialist Group. Paramaribo, Suriname 1977. International Union for the Conservation of Nature, Morges, Switzerland.
- Mondolfi E. & P. Trebbau (1997) Distribution and status of the giant otter (*Pteronura brasiliensis*) in Venezuela. Second report, unpublished. 6 pp.
- Ojasti J. (1971) El Chiguire. *Defensa de la Naturaleza* 1(3):4-14.
- Ojasti J. (1973) Estudio biológico del chiguire capybara. FONAIAP, editorial Sucre, Caracas. 275pp.
- Ojasti J. & P. Lacabona (2008) Mamíferos. Pp. 65-116. En: J.P. Rodriguez, F. Rojas-Suarez. Libro rojo de la fauna venezolana. Tercera edición. Provita y Shell Venezuela. Caracas, Venezuela.
- O'Shea T., M. Correa-Viana, M. Ludlow, J. Robinson (1986) Distribution and status of the West Indian Manatee in Venezuela. Draft report to IUCN. 101pp.



F. Trujillo.

- Pilleri G. & M Gehr (1977) Observations on the Bolivian (*Inia boliviensis* d'Orbigny, 1834) and the Amazon Bufo (*Inia geoffrensis* de Blainville, 1817) with description of a new subspecies (*Inia geoffrensis humboldtiana*). *Investigations on Cetacea* 8:11-76.
- Rodríguez W. (2000) Contribución al conocimiento de la abundancia y frecuencia de uso del hábitat de la tonina de río *Inia geoffrensis* en el Parque Nacional Aguaro-Guariquito, Estado Guárico, Venezuela. Bases para su conservación. Tesis de Grado. Univ. Central de Venezuela, Caracas, Venezuela. 150pp.
- Rodríguez J.P. & F. Rojas-Suárez (eds.) (2008) Libro Rojo de la Fauna Venezolana. Tercera Edición. Provita y Shell Venezuela, S.A., Caracas, Venezuela. 364pp.
- Ruiz-García, M., S. Caballero, M. Martínez-Agüero, J. Shostell (2008) Molecular differentiation among *Inia geoffrensis* and *Inia boliviensis* (Iniidae, Cetacea) by means of nuclear intron sequences Chapter 6. Pp. 1-27. En: V.P. Koven (ed.) Population Genetics Research Progress. Nova Science Publisher, Inc. New York.
- Schnapp D. & J. Howroyd (1992) Distribution and local range of the Orinoco dolphin (*Inia geoffrensis*) in the Rio Apure, Venezuela. *Wissenschaftliche Kurzmitteilung* 57:313-315.
- Trebbau P. (1975) Measurements and some observations on the freshwater dolphin, *Inia geoffrensis*, in the Apure River, Venezuela. *Zool. Garten N. F.(Jena)* 45:153-167.
- Trebbau P. & P. Van Bree (1974) Notes concerning the freshwater dolphin *Inia geoffrensis* (de Blainville, 1817) in Venezuela. *Zeitschrift des Säugetierkunde* 39:50-57.
- Trujillo F. & M. Diazgranados (2002) Delfines de río en la Amazonia y Orinoquía: Ecología y conservación. Serie Fundación Omacha, Vol. 1. 85pp.
- Trujillo F., M. Diazgranados, M. Quiceno, M. Baptiste, A. Rodríguez, G. Bravo, M. Vieira (2004) Mamíferos Acuáticos. Pp. 23-30. En: FUDENA (eds.) Memoria de los talleres sobre biodiversidad acuática de la Cuenca del río Orinoco, Cap. 4. Construcción de visión de la biodiversidad. Talleres de Comunicaciones WWF Colombia, Cali, Colombia.
- Trujillo F., M.C. Diazgranados, C. Garcia, S. Dussan, S. Caballero (2006) Delfin Gris *Sotalia fluviatilis*. Pp. 273-278. En: J.V. Rodríguez-Mahecha, M. Alberico, F. Trujillo, J. Jorgenson (eds.) Libro Rojo de los Mamíferos de Colombia. Serie Libros Rojos de Especies Amenazadas de Colombia. Conservación Internacional Colombia & Ministerio de Ambiente Vivienda y Desarrollo Territorial. Bogotá, Colombia.
- Trujillo F., E. Crespo, P.A. Van Damme, J.S. Usma (eds.) (2010) The Action Plan for South American River Dolphins 2010 – 2020. WWF, Fundación Omacha, WDS, WDCCS, Solamac. Bogotá, D.C., Colombia. 249pp.



Frutos de palma de moriche. Foto: F. Nieto.

.4

FLORA

DE LA CUENCA DEL ORINOCO ÚTIL PARA EL SOSTENIMIENTO DE LA DIVERSIDAD ÍCTICA REGIONAL

O. Lasso-Alcalá.



Francisco Castro-Lima

RESUMEN

La observación sistemática y el análisis del contenido estomacal en los peces durante los últimos 15 años, han permitido identificar semillas, hojas, frutos y flores de 230 especies de plantas del bosque inundable y de tierra firme, consumidas por 82 especies de peces. Este recurso alimentario está agrupado en 43 familias vegetales, siendo las más importantes: *Arecaceae* con 23 especies, *Euphorbiaceae* (22), *Burseraceae* y *Moraceae* (14), *Myrtaceae* (12), *Cecropiaceae* (9), *Chrysobalanaceae* (8) y *Myristicaceae* (7). Los géneros *Ficus*, *Cecropia*, *Protium*, *Inga*, *Hevea*, *Mabea*, *Bactris*, *Alchornea*, *Hirtella*, *Virola* y *Psidium* incluyeron la mayoría de las especies consumidas. Las especies ícticas que consumen este recurso, pertenecen a las familias *Anostomidae*, *Characidae*, *Doradidae*, *Auchenipteridae* y *Pimelodidae*. La mayor diversidad de especies consumidoras son de la familia *Characidae* y de los géneros: *Brycon*, *Colossoma*, *Piaractus*, *Metynniss*, *Myleus*, *Mylossoma*, *Leporinus*, *Chalceus*, *Astyanax*, *Triporthesus* y *Pristobrycon*. El estudio de esta relación alimentaria es fundamental para conocer los ciclos productivos de los peces, las plantas que ellos dispersan (ictiocoria), el valor nutricional y la diversidad de flora consumida por estos, así como la importancia y valor ecológico de los bosques inundables, información necesaria para el manejo sostenible, la acuicultura y la conservación de los ecosistemas de la cuenca del Orinoco.

Palabras Clave: bosques inundables, conservación, ecosistemas acuáticos, hábitos alimentarios, ictiocoria, peces, Orinoco.

INTRODUCCIÓN

Suramérica tiene una alta variedad de peces frugívoros y omnívoros que basan su alimentación en frutos y semillas que provienen de los bosques inundables y de tierra firme (Araujo-Lima y Goulding 1997). Las relaciones tróficas entre plantas y peces se registran en la época de lluvias, cuando muchas especies de peces *Characiformes*, *Siluriformes* y *Perciformes* penetran a los bosques inundados y aprovechan los recursos vegetales que flotan en la superficie o están depositados en el fondo (Gottsberger 1978, Goulding 1980a, 1980b, Machado-Allison 1982, 2005, Marrero *et al.* 1997).

Mucho de este material vegetal alóctono proviene de dos especies de palmas de las familias *Arecaceae* (*Mauritia flexuosa* y *Astrocaryum jauari*) (Piedade 1985, Piedade *et al.* 2003, 2006) y otras especies de las familias *Burseraceae*, *Rubiaceae*, *Cecropiaceae*, *Moraceae* y *Melastomataceae*, que habitan en las orillas, barrancos y taludes inclinados en



F. Castro-Lima.

bosques de tierra firme y cuyas flores y frutos, caen directamente al agua o son dispersadas a causa de la escorrentía de las aguas y la acción de murciélagos o aves dispersoras (Goulding 1980a, 1980b).

En la cuenca del río Orinoco se ha registrado una alta diversidad vegetal que representa abundante alimento para los peces frugívoros y omnívoros (Lundberg 1998, Machado-Allison 2005); lo cual estimula el estudio y confirmación de procesos ecológicos claves como la ictiocoria. La ictiocoria es un proceso ecológico que contribuye a la dispersión de las plantas, y tiene como particularidad el hecho de que se requiere el paso de las semillas por tracto intestinal de los peces para que sean viables y germinen (Gottsberger 1978, Goulding 1980a, 1980b).

Comprender este tipo de co-evolución entre los peces y las plantas del bosque inundable de la Orinoquia, contribuye a la definición de estrategias de manejo más efectivas del bosques e importantes especies de la ictiofauna tales como *Colossoma macropomum*, *Piaractus brachypomus*, *Brycon amazonicus*, *B. falcatu*s, *B. whitei*, *Mylossoma duriventre*, *M. aureum*, *Metynnis* spp., *Myleus* spp., *Triporthus* spp.,

Phractocephalus hemiliopterus, *Trachelyopterus trachycorystes*, *Pterodoras* spp., *Leiarius* spp., *Pimelodus* spp. y *Oxidoras* spp, todas ella de interés comercial.

Este conocimiento también resultaría útil para la acuicultura de estas especies nativas, en cuanto al empleo de recursos vegetales como fuente de alimento completo o complementado con frutos como la guayaba el mango, u otros vegetales como patata, bore, calabaza, plátano, maíz, arroz, yuca o semillas de caucho y de ceiba, tal como ha sido registrado para la Amazonia por Araujo-Lima y Goulding (1997).

Aunque las plantas son parte fundamental de la dieta de los peces, los estudios relativos a las especies vegetales que éstos consumen son aún incompletos y enfocados en determinadas áreas (Canestri 1970, Gottsberger 1978, Goulding 1980, Goulding *et al.* 1988, Ziburski 1991, Kubitzki y Ziburski 1993, Machado-Allison 2005).

Este estudio registra 230 especies de flora que son aprovechadas por 88 especies de peces de la cuenca, aportando información de línea base y confirmando el fenómeno de ictiocoria en la cuenca.



Foto 11.4.1 Bosque inundable del Casanare. Foto: C. Suarez.



F. Castro-Lima.

ANTECEDENTES

Relaciones plantas y peces

La cuenca del río Orinoco presenta una alta heterogeneidad de ecosistemas acuáticos como resultado de diferentes procesos geológicos históricos (captura de ríos, levantamiento de los Andes y cordillera de la Costa), flujos de inundación, un extenso sistema ribereño permanente y una gran variedad de relieves topográficos.

Estos ecosistemas acuáticos generan y mantienen diversas comunidades de bosques y peces con relaciones ecológicas como la ictiocoria. Los mecanismos de dispersión de semillas generalmente implican una gran producción y pérdida de frutos, pues son ineficientes en cuanto a la posibilidad de encontrar un lugar apropiado para la germinación y permiten que oportunistas exploten estos recursos (Janzen 1970, 1971, Fleming y Heithaus 1981). Por esa razón las plantas de los ambientes acuáticos han desarrollado mecanismos alternos de dispersión para complementar la ictiocoria, tales como hidrocoria, anemocoria, autocoria y zoocoria.

La ictiocoria es un mecanismo de dispersión presente en las llanuras aluviales de la Amazonia y Borneo que se ha mantenido en los grupos de plantas primitivas siendo posiblemente el mecanismo responsable de la colonización de nuevos hábitats (Van der Pijl 1969). No obstante, no todos los peces herbívoros son dispersores de semillas, pues algunas especies son depredadoras.

Varias hipótesis sostienen que las comunidades ícticas de Suramérica co-evolucionaron consumiendo frutos y semillas silvestres, contribuyendo así a la heterogeneidad espacial y mediante adaptaciones en la cadena alimentaria en la que participan especies acuáticas y terrestres durante el período de inundaciones (Araujo-Lima y Goulding 1997, Goulding 1980a, 1980b, Machado-Allison 2005). Aunque las semillas parecen ser mayoritarias en su dieta, también consumen gran cantidad de frutas y hojas de plantas terrestres y en menor proporción zooplancton, insectos y peces (Goulding 1980a, 1980b, Kubitzki y Ziburski 1993).

La disponibilidad de esta fuente de alimento alóctono es variada y así por ejemplo, mientras las plantas del bosque inundable producen frutos que caen directamente al agua y los peces las atrapan bajo el árbol o recolectándolos a la deriva, otras especies vegetales de tierra firme llegan a los bosques inundables por anemocoria y son luego transportadas hacia los ríos (ejemplo: *Jacaranda copaia* y *Ceiba pentandra*).

Tipos de ecosistema

Mientras en la cuenca del río Amazonas se distinguen dos tipos de bosque inundable; los inundados por aguas blancas y por aguas negras (Sioli 1975, Prance 1980); en la Orinoquia se distinguen cuatro tipos: los de aguas blancas (vegetación inundables); de aguas negras (rebalse); de aguas mixtas y de aguas claras (rebalses claros).

Estos bosques presentan una composición florística que difiere notablemente, de acuerdo al tipo de agua y suelo presente. Debido a la alta acidez, contenido mineral y escasa penetración de luz en los rebalses, tanto sus bosques como la vegetación herbácea acuática (Junk y Piedade 1997) y la producción de fitoplancton (Schmidt 1973, Sioli 1976) son muy bajos. Por lo tanto la vida en estos ecosistemas depende en gran medida de la producción primaria de material alóctono de los bosques ribereños (Erwin y Adis 1982, Junk *et al.* 1989, Junk y Piedade 1997).

METODOLOGÍA

Observaciones directas en campo durante 16 años y la interacción con comunidades indígenas de la zona transicional Orinoco-Amazonas, han permitido registrar la interacción entre plantas y peces. Se realizaron recorridos terrestres y fluviales durante diferentes épocas del año en los principales ecosistemas inundables de la Orinoquia realizando entrevistas con pescadores locales, para conocer las especies de flora consumidas por peces, sus nombres comunes y su fenología.

Con esta información previa se realizaron jornadas de observación no estandarizadas en los ríos, lagunas, caños, esteros y bosques inundables, durante diferentes ciclos climáticos, identificando las especies vegetales con fruto y determinando los sitios de alimentación o “pepeos” en los cuales se colectaron los peces.

Los peces se colectaron con métodos tradicionales (indígenas, comunidades de colonos y pescadores artesanales). Como carnada se emplearon las plantas observadas en los “pepeos” durante las jornadas de pesca diurnas y nocturnas. Para el análisis de la dieta se descartó el material vegetal usado como carnada, los peces colectados fueron fotografiados y para su identificación se utilizaron las claves de Machado-Allison (1982), Taphorn (1993), Machado-Allison y Fink (1996) y Jegú (2001) así como la confirmación de los especialistas Donald Taphorn y Michel Jegú.



F. Castro-Lima.

El material botánico colectado en estado fértil, fue depositado en el herbario de la Universidad de los Llanos (Unillanos) e identificado mediante las claves de Galeano (1992), Gentry (1993), Henderson *et al.* (1995), Murillo y Franco (1995), Bernal (1996), Stergios (1996), Steyermark *et al.* (1998), Stevenson (1999), Murillo y Restrepo (2000), Guilleán (2001) y Quiñones (1995, 1999, 2001, 2005) y comparando con los especímenes de los herbarios Unillanos y COAH. Se registraron las especies de flora y peces en cada ecosistema, la fenología y las preferencias alimentarias de los peces. Adicionalmente se tomaron más de mil fotografías de los peces capturados y sus ecosistemas asociados.



Foto 11.4.2 Francisco Castro con un ejemplar de *Leporinus friderici*. Foto: cortesía del autor.

RESULTADOS

Flora

Se colectaron 500 especímenes vegetales pertenecientes a 230 especies agrupadas en 108 géneros y 46 familias (Tabla 11.4.1). Las familias con mayor riqueza de especies fueron Arecaceae (23 especies), Euphorbiaceae (22), Myrtaceae (15), Moraceae y Burseraceae (14), las de menor riqueza fueron Bignoniaceae, Bixaceae, Lecythidaceae, Olacaceae, Podostemaceae, Sapindaceae y Violaceae (Tabla 11.4.1). Los géneros más representativos fueron *Protium* con nueve especies, *Ficus* (8), *Cecropia* (7), *Inga* y *Passiflora* (6), *Hirtella*, *Mabea* y *Psidium* (5). Cabe destacar la presencia de los géneros *Attalea*, *Astrocaryum*, *Humiria*, *Tetragastris*, *Myrciaria*, *Myrcia*, *Diclidanthera*, *Euterpe*, *Oenocarpus*, *Connarus* y *Matayba*.

Las familias vegetales con el mayor número de especies ícticas que las consumen, son Cecropiaceae con 52 especies, Malpighiaceae (35), Bombacaceae (34), Chrysobalanaceae (32), Euphorbiaceae (29), Moraceae (27), Myristicaceae y Polygonaceae (24), Rubiaceae (22), Bignoniaceae (21), Burseraceae, Myrtaceae y Quiniaceae (18) (Figura 11.4.1).

Los géneros vegetales más consumidos por peces fueron, *Cecropia* con 52 especies, *Alchornea* (39), *Mabea* y *Ficus* (37), *Byrsonima* (35), *Ceiba* (34), *Euterpe* (33), *Mauritia* (32), *Mouriri* (31), *Hevea* (28), *Virola* y *Coccoloba* (24), *Duguetia*, *Brosimum* y *Duroia* (23), *Psidium* (22), *Tabebuia* (21) y *Dacryodes* 20 (Figura 11.4.2). Las especies vegetales más consumidas por los peces se muestran en la Figura 11.4.3.

Ciclo fenológico

Este ciclo juega un papel preponderante en la alimentación y reproducción de los peces. En la Orinoquia, se encontró que la floración de las especies es mayor en verano o época seca (diciembre a abril) con un 64%, mientras que el otro 36% de las especies florece entre mayo y noviembre. En cuanto a la maduración de frutos, su máximo nivel fue en invierno o época de lluvias, entre junio y septiembre, con 125 especies mientras que en verano solo maduraron frutos 59 especies. Las demás especies se distribuyen en los meses de transición entre verano e invierno y viceversa.

En cuanto a la maduración, un 60% de las especies vegetales estudiadas maduraron sus frutos en la época invernal entre finales de mayo y octubre, mientras que el 28% presentaron maduración en verano entre diciembre y abril (Figura 11.4.4), teniendo disponibilidad de semillas al comenzar la inundación del bosque.

Las especies vegetales que sirven de alimento a los peces habitan en cinco ecosistemas: bosque inundable, ocasionalmente inundable y de tierra firme, morichales y sabana inundable. Los bosques inundables presentan la mayor riqueza con 132 especies de plantas, seguido por el bosque de tierra firme (69), el bosque ocasionalmente inundable (24), el morichal (4) y la sabana inundable (1). Sin embargo, las especies no son exclusivas de un solo ecosistema, Así, 15 especies se encuentran en los bosques inundables y de tierra firme, de éstas las más importantes son *Spondias mombin*, *Attalea butyracea* y *Euterpe precatoria*; nueve en bosques ocasionalmente inundables y de tierra firme *Aiphanes aculeata*, *Annona montana* y *Rollinia edulis*; tres en bosques de tierra firme y morichal y *Maquira coriacea*, que se encuentra en bosques no inundables y en morichales.



En cuanto al tipo de agua, en los bosques inundados por aguas negras se encontraron 66 especies, 46 especies en los bosques con aguas mixtas, 27 en bosques de aguas blancas,

22 en los bosques inundables de aguas claras y 69 en bosques de tierra firme (Tabla 11.4.1).

Tabla 11.4.1 Especies de plantas consumidas por peces en la Orinoquia colombiana. Se discriminan las especies de acuerdo al hábitat -tipo de suelo y agua que lo inundan-: (1): especies en bosques inundados por aguas negras; (2): especies en bosques con aguas mixtas; (3): en bosques de aguas blancas (4): en los bosques inundables de aguas claras y especies de tierra firme (5):

Número especies	Familia	Nombre científico	Hábitat
23	Arecaceae	<i>Aiphanes aculeata</i>	3
		<i>Astrocaryum acaule</i>	1
		<i>Astrocaryum chambira</i>	5
		<i>Astrocaryum jauari</i>	1
		<i>Attalea butyracea</i>	3
		<i>Attalea maripa</i>	5
		<i>Bactris gasipaes</i>	5
		<i>Bactris cf. glaucescens</i>	4
		<i>Bactris gasipaes var. chichagüi</i>	5
		<i>Bactris major</i>	3
		<i>Desmoncus polyacanthos</i>	2
		<i>Desmoncus orthacanthos</i>	2
		<i>Euterpe precatória</i>	1
		<i>Leopoldinia pulchra</i>	4
23	Arecaceae	<i>Mauritia flexuosa</i>	4
		<i>Mauritiella aculeata</i>	4
		<i>Mauritiella armata</i>	4
		<i>Oenocarpus vacaba</i>	5
		<i>Oenocarpus bataua</i>	5
		<i>Oenocarpus mapora</i>	1
		<i>Socratea exorrhiza</i>	1
		<i>Syagrus orinocensis</i>	5
		<i>Syagrus sancona</i>	3
22	Euphorbiaceae	<i>Alchornea castaneifolia</i>	2
		<i>Alchornea fluviatilis</i>	1
		<i>Alchornea triplinervia</i>	1
		<i>Alchornea latifolia</i>	2
		<i>Amanoa guianensis</i>	4



FLORA
DE LA CUENCA DEL ORINOCO ÚTIL PARA EL SOSTENIMIENTO
DE LA DIVERSIDAD ÍCTICA REGIONAL

F. Castro-Lima.

Número especies	Familia	Nombre científico	Hábitat
22	Euphorbiaceae	<i>Amanoa oblongifolia</i>	4
		<i>Croton cuneatus</i>	1
		<i>Croton</i> sp.	5
		<i>Hevea benthamiana</i>	4
		<i>Hevea brasiliensis</i>	5
		<i>Hevea guianensis</i>	4
		<i>Hevea nitida</i>	4
		<i>Hura crepitans</i>	3
		<i>Hyeronima alchorneoides</i>	1
		<i>Mabea montana</i>	1
		<i>Mabea nitida</i>	1
		<i>Mabea piriri</i>	5
		<i>Mabea schomburgkii</i>	2
		<i>Mabea trianae</i>	2
		<i>Pera arborea</i>	5
		<i>Piranhea trifoliata</i>	2
		<i>Piranhea longepedunculata</i>	2
15	Myrtaceae	<i>Eugenia producta</i>	1
		<i>Eugenia</i> sp.1	5
		<i>Eugenia pachystachya</i>	2
		<i>Eugenia stipitata</i>	5
		<i>Myrcia</i> sp.2	2
		<i>Myrcia</i> sp.3	4
		<i>Myrciaria dubia</i>	4
		<i>Myrciaria floribunda</i>	2
		<i>Plinia</i> sp.1	4
		<i>Plinia</i> sp.2	4
		<i>Psidium acutangulum</i>	2
		<i>Psidium densicomum</i>	1
		<i>Psidium maribense</i>	1
		<i>Psidium</i> sp.1	1
<i>Psidium</i> sp.2	2		
14	Burseraceae	<i>Dacryodes chimantensis</i>	5
		<i>Dacryodes peruviana</i>	5



Número especies	Familia	Nombre científico	Hábitat
14	Burseraceae	<i>Dacryodes</i> sp.	5
		<i>Protium altsonii</i>	5
		<i>Protium aracouchini</i>	5
		<i>Protium glabrescens</i>	5
		<i>Protium heptaphyllum</i>	5
		<i>Protium llanorum</i>	4
		<i>Protium robustum</i>	5
		<i>Protium sagotianum</i>	5
		<i>Protium</i> sp.1	5
		<i>Protium unifoliolatum</i>	1
		<i>Tetragastris mucronata</i>	5
		<i>Tetragastris panamensis</i>	5
14	Moraceae	<i>Brosimum guianense</i>	1
		<i>Brosimum lactescens</i>	5
		<i>Brosimum</i> sp.1	2
		<i>Ficus dendrocida</i>	3
		<i>Ficus guianensis</i>	1
		<i>Ficus insipida</i>	3
		<i>Ficus mathewsii</i>	5
		<i>Ficus maxima</i>	1
14	Moraceae	<i>Ficus nymphaeifolia</i>	5
		<i>Ficus trigonata</i>	1
		<i>Ficus</i> sp.	2
		<i>Maclura tinctoria</i>	3
		<i>Maquira coriacea</i>	1
		<i>Naucleopsis ulei</i>	5
13	Fabaceae	<i>Campsiandra implexicaulis</i>	2
		<i>Campsiandra comosa</i>	2
		<i>Copaifera pubiflora</i>	1
		<i>Macrolobium acaciifolium</i>	1
		<i>Macrolobium multijugum</i>	1
		<i>Erythrina fusca</i>	3
		<i>Hydrochorea marginata</i>	1
		<i>Inga cylindrica</i>	1



FLORA
DE LA CUENCA DEL ORINOCO ÚTIL PARA EL SOSTENIMIENTO
DE LA DIVERSIDAD ÍCTICA REGIONAL

F. Castro-Lima.

Número especies	Familia	Nombre científico	Hábitat
13	Fabaceae	<i>Inga marginata</i>	5
		<i>Inga nobilis</i>	1
		<i>Inga psittacorum</i>	1
		<i>Inga punctata</i>	5
		<i>Inga vera</i>	3
9	Cecropiaceae	<i>Cecropia engleriana</i>	2
		<i>Cecropia ficifolia</i>	5
		<i>Cecropia latiloba</i>	5
		<i>Cecropia membranacea.</i>	3
		<i>Cecropia metensis</i>	1
		<i>Cecropia peltata</i>	3
		<i>Cecropia sciadophylla</i>	5
		<i>Coussapoa asperifolia</i>	1
<i>Coussapoa villosa</i>	1		
9	Chrysobalanaceae	<i>Hirtella americana</i>	5
		<i>Hirtella elongata</i>	5
		<i>Hirtella triandra</i>	1
		<i>Hirtella racemosa</i>	1
		<i>Hirtella</i> sp.	1
		<i>Licania octandra</i>	1
9	Chrysobalanaceae	<i>Licania pyrifolia</i>	5
		<i>Licania apetala</i>	1
		<i>Licania</i> sp.	1
11	Annonaceae	<i>Annona glabra</i>	1
		<i>Annona jahnii</i>	5
		<i>Annona montana</i>	3
		<i>Annona muricata</i>	5
		<i>Duguetia</i> sp.1	3
		<i>Duguetia</i> sp.2	1
		<i>Duguetia spixiana</i>	1
		<i>Oxandra espiñana</i>	2
		<i>Rollinia edulis</i>	3
		<i>Rollinia exsucca</i>	2
<i>Rollinia mucosa</i>	5		



Número especies	Familia	Nombre científico	Hábitat
7	Myristicaceae	<i>Iryanthera juruensis</i>	5
		<i>Iryanthera laevis</i>	5
		<i>Iryanthera</i> sp.	5
		<i>Virola elongata</i>	5
		<i>Virola carinata</i>	1
		<i>Virola surinamensis</i>	1
		<i>Virola flexuosa</i>	5
7	Sapotaceae	<i>Chrysophyllum argenteum</i>	3
		<i>Manilkara</i> sp.	1
		<i>Pouteria</i> sp.1	2
		<i>Pouteria</i> sp.2	1
		<i>Sarcaulus brasiliensis</i>	5
		<i>Micropholis venulosa</i>	5
		<i>Micropholis egensis</i>	2
6	Melastomataceae	<i>Bellucia grossularioides</i>	5
		<i>Bellucia pentamera</i>	5
		<i>Henriettea martiusii</i>	4
		<i>Henriettea mucronata</i>	4
		<i>Henriettea</i> sp.	1
		<i>Henriettella</i> sp.	1
6	Passifloraceae	<i>Passiflora foetida</i>	2
		<i>Passiflora misera</i>	2
		<i>Passiflora nitida</i>	5
6	Passifloraceae	<i>Passiflora securiclata</i>	2
		<i>Passiflora</i> sp.1	2
		<i>Passiflora vitifolia</i>	3
6	Rubiaceae	<i>Duroia micrantha</i>	1
		<i>Duroia</i> sp.	5
		<i>Genipa americana</i>	3
		<i>Genipa spruceana</i>	5
		<i>Randia armata</i>	2
		<i>Stachyarrhena duckei</i>	2
5	Anacardiaceae	<i>Antrocaryon amazonicum</i>	3
		<i>Spondias mombin</i>	3



FLORA
DE LA CUENCA DEL ORINOCO ÚTIL PARA EL SOSTENIMIENTO
DE LA DIVERSIDAD ÍCTICA REGIONAL

F. Castro-Lima.

Número especies	Familia	Nombre científico	Hábitat
5	Anacardiaceae	<i>Spondias venosa</i>	5
		<i>Tapirira guianensis</i>	5
		<i>Tapirira</i> sp.	5
4	Clusiaceae	<i>Garcinia madruno</i>	1
		<i>Garcinia macrophylla</i>	1
		<i>Tovomita spruceana</i>	4
		<i>Tovomita macrophylla</i>	1
3	Araceae	<i>Philodendron</i> sp.	1
		<i>Montrichardia arborescens</i>	4
		<i>Montrichardia linifera</i>	2
3	Connaraceae	<i>Connarus punctatus</i>	1
		<i>Connarus venezuelanus</i>	1
		<i>Connarus</i> sp.	2
3	Cucurbitaceae	<i>Gurania eriantha</i>	5
		<i>Cayaponia granatensis</i>	5
		<i>Melothria pendula</i>	5
3	Lauraceae	<i>Nectandra cuspidata</i>	5
		<i>Nectandra pichurini</i>	2
		<i>Ocotea cymbarum</i>	2
3	Poaceae	<i>Oryza grandiglumis</i>	3
3	Poaceae	<i>Oryza latifolia</i>	3
		<i>Oryza rufipogon</i>	2
3	Polygonaceae	<i>Coccoloba caracasana</i>	3
3	Polygonaceae	<i>Coccoloba ovata</i>	2
		<i>Coccoloba striata</i>	2
3	Quiinaceae	<i>Lacunaria</i> sp.	1
		<i>Quiina macrophylla</i>	1
		<i>Quiina florida</i>	2
3	Sapindaceae	<i>Cupania americana</i>	1
		<i>Matayba</i> sp.1	1
		<i>Matayba</i> sp.2	1
3	Bignoniaceae	<i>Crescentia amazonica</i>	2
		<i>Jacaranda copaia</i>	5
		<i>Tabebuia barbata</i>	1

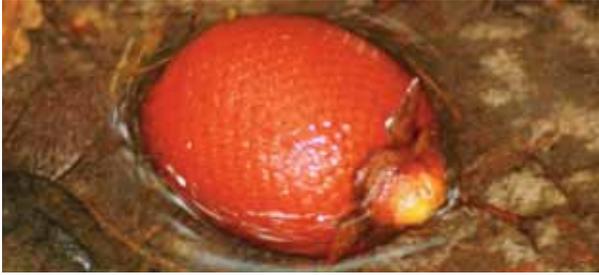


Número especies	Familia	Nombre científico	Hábitat
2	Apocynaceae	<i>Couma macrocarpa</i>	5
		<i>Macoubea guianensis</i>	4
2	Bixaceae	<i>Cochlospermum orinocense</i>	5
		<i>Cochlospermum vitifolium</i>	5
2	Bombacaceae	<i>Ceiba pentandra</i>	3
		<i>Pseudobombax munguba</i>	1
2	Boraginaceae	<i>Cordia tetrandra</i>	3
		<i>Cordia</i> sp.	2
2	Hippocrateaceae	<i>Salacia impressifolia</i>	2
		<i>Salacia</i> sp.	4
2	Malpighiaceae	<i>Byrsonima japurensis</i>	1
		<i>Byrsonima spicata</i>	5
2	Memecylaceae	<i>Mouriri guianensis</i>	2
		<i>Mouriri myrtifolia</i>	1
2	Simaroubaceae	<i>Simaba orinocensis</i>	2
		<i>Simaba guianensis</i>	1
2	Sterculiaceae	<i>Guazuma tomentosa</i>	3
		<i>Guazuma ulmifolia</i>	5
2	Verbenaceae	<i>Vitex capitata</i>	5
		<i>Vitex orinocensis</i>	2
2	Polygalaceae	<i>Diclidanthera bolivarensis</i>	2
		<i>Diclidanthera</i> sp.	3
1	Capparaceae	<i>Crateva tapia</i>	2
1	Caricaceae	<i>Carica microcarpa</i>	5
1	Caryocaraceae	<i>Caryocar microcarpum</i>	1
1	Gnetaceae	<i>Gnetum nodiflorum</i>	5
1	Humiriaceae	<i>Humiria</i> sp.	1
1	Aquifoliaceae	<i>Ilex</i> sp.	1
1	No identificada	No identificada	4
1	Olacaceae	<i>Dulacia candida</i>	2
1	Podostemaceae	<i>Marathrum utile</i>	5
1	Lecythidaceae	<i>Eschweilera tenuifolia</i>	2
230			



FLORA
DE LA CUENCA DEL ORINOCO ÚTIL PARA EL SOSTENIMIENTO
DE LA DIVERSIDAD ÍCTICA REGIONAL

F. Castro-Lima.



Mauritia flexuosa.



Hevea guianensis.



Coccoloba ovata.



Iryanthera laevis.

Foto 11.4.3 Algunos frutos consumidos. Fotos: F. Castro-Lima.

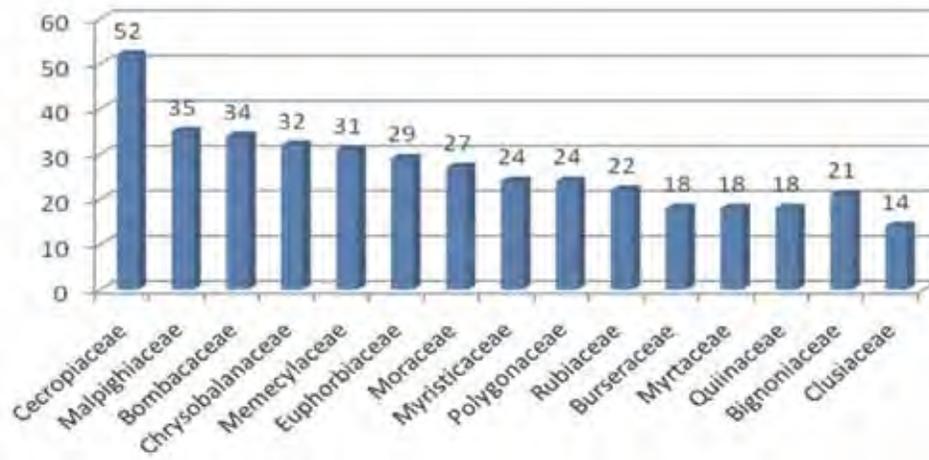


Figura 11.4.1 Familias vegetales más consumidas por las especies de peces en la Orinoquia.

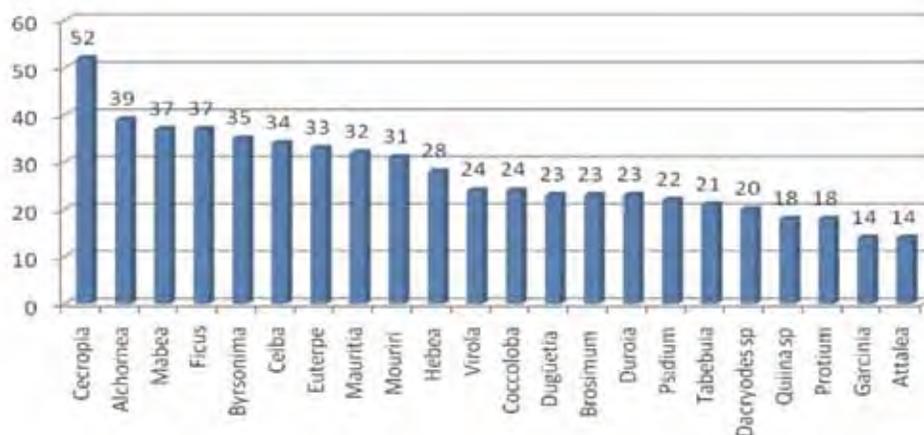


Figura 11.4.2 Géneros vegetales más consumidos por las especies de peces en la Orinoquia.

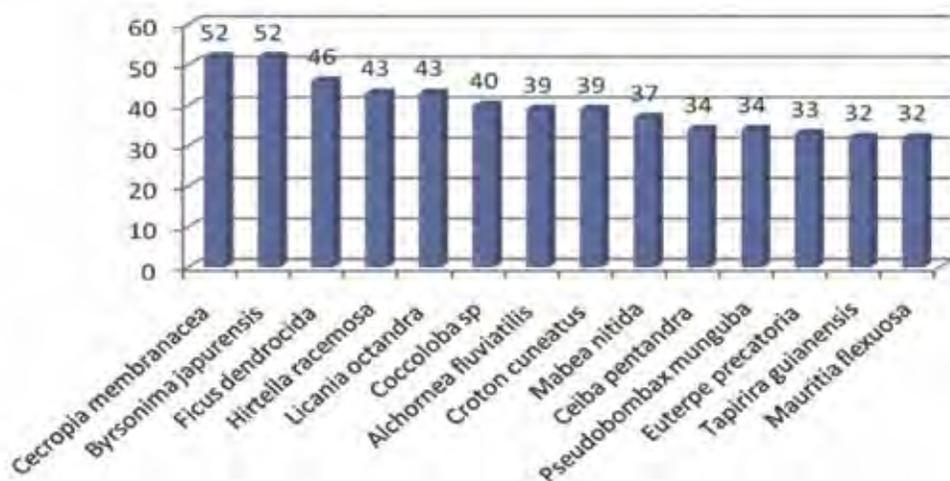


Figura 11.4.3 Especies vegetales más consumidas por las especies de peces en la Orinoquia.



FLORA
DE LA CUENCA DEL ORINOCO ÚTIL PARA EL SOSTENIMIENTO
DE LA DIVERSIDAD ÍCTICA REGIONAL

F. Castro-Lima.

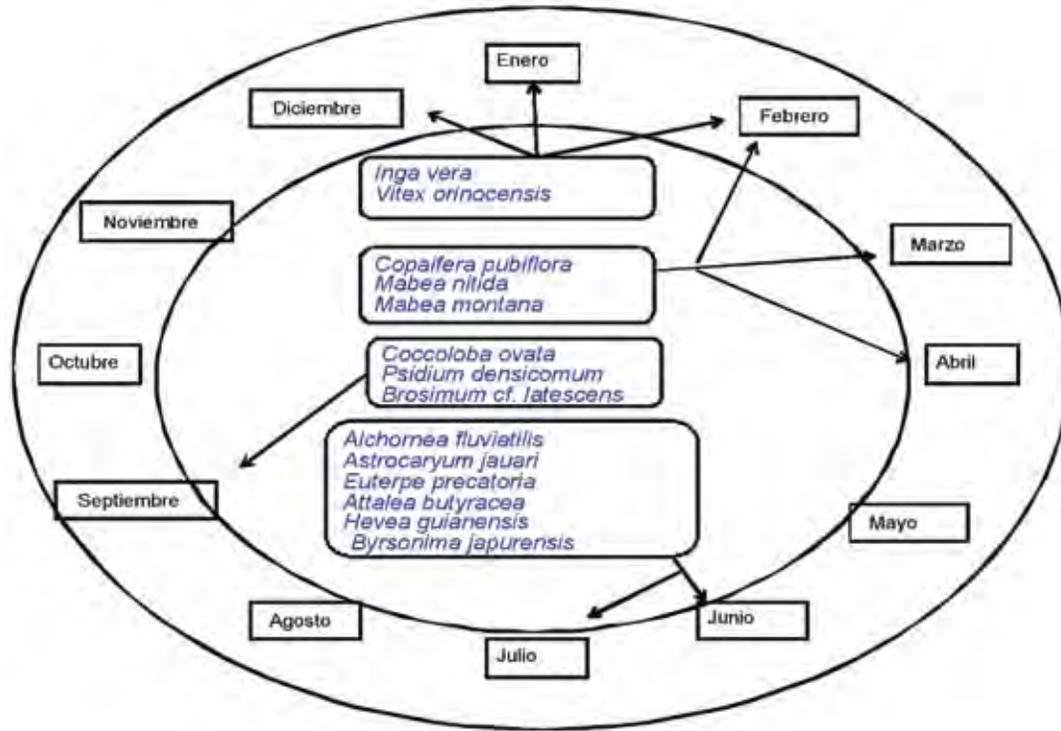


Figura 11.4.4 Calendario de oferta alimenticia para la ictiofauna de acuerdo a la fenología de las especies en la Orinoquia colombiana.

Dispersión y depredación de semillas

Se registraron 99 especies dispersadas por peces, 49 de otras 19 especies son depredadas (las 71 especies restantes son especies de tierra firme).

Varias especies de las familias Euphorbiaceae, Bombacaceae, Poaceae, Bignoniaceae y Fabaceae, producen semillas nutritivas que son consumidas, y parcial o totalmente digeridas durante la ingesta por los carácidos arenca (*Triportheus* spp), palometas (*Mylossoma aureum* y *M. duriventre*), pámpanos (*Myloplus* spp), caribes (*Pristobrycon* y *Serrasalmus*), morocoto (*Piaractus brachypomus*) y cachama (*Colossoma macropomum*). Las semillas más consumidas corresponden a las especies *Amanoa oblongifolia*, *Mabea nitida*, *Mabea trianae*, *Hevea guianensis*, *Croton cuneatus*, *Piranhea trifoliata*, *Alchornea fluviatilis*, *A. latifolia* y *Pera* sp. (familia Euphorbiaceae); *Inga nobilis*, *Inga vera*, *Maclobium acaciifolium*, *Campsiandra implexicaulis*, *C. comosa*. (Fabaceae); *Tabebuia barbata* y *jacaranda copaia* (Bignoniaceae); *Pseudobombax munguba* y *Ceiba pentandra* (Bombacaceae) y *Oryza rufipogon* y *O. alta* (Poaceae).

Estas especies vegetales son consumidas por varios géneros de peces como *Brycon*, *Colossoma*, *Leporinus*, *Chalceus*, *Markiana*, *Piaractus*, *Mylossoma*, *Myloplus*, *Metynnis*, *Pygopristis*, *Pristobrycon* y *Serrasalmus*.

Algunas especies de plantas son depredadas por animales terrestres y acuáticos, como en el caso de *Brosimum guianense*, *B. latescens* y *Brosimum* sp., cuyos frutos son consumidos por peces y primates y sus semillas dispersadas por estos últimos (*Alouatta seniculus*, *Lagothrix lagotricha*, *Cebus apella*., *Cacajao melanocephalus* y *Saimiri sciureus*). En el caso de *Maquira coriacea* (familia Moraceae) su dispersión ocurre por hidrocoria, y una gran cantidad de semillas es consumida por peces, así que también es dispersada por murciélagos como método alternativo.

Hábito de crecimiento

Entre las especies consumidas por peces dominan las partes de árboles (153 especies), arbustos (54 sp.), lianas (16 sp.) y hierbas con siete especies.



F. Castro-Lima.

Partes vegetales consumidas por los peces

Son mayormente consumidos los frutos de 149 especies vegetales, semillas de 51 especies, arilos de 37 especies, flores de 17 especies, hojas de cinco especies y dos especies vegetales hospedadoras de insectos (pupas y larvas de lepidópteros), que son consumidas por los peces. De algunas especies los peces aprovechan más de una parte vegetal; consumen el arilo y semillas en 15 especies, flores y frutos de siete especies, flores y semillas de cinco; frutos y semillas de tres, flores y arilos de una y flores, frutos y hoja de una especie.

Distribución de las plantas

Las plantas consumidas por los peces en la Orinoquia, se distribuyen así: 73 especies se encuentran en el oriente de la Orinoquia; 51 tienen distribución regional, 47 son exclusivas de la zona de piedemonte y 40 y 18 son propias respectivamente del sur y norte de la Orinoquia.

Preferencia alimentaria

Veinticinco especies de peces solo consumieron frutos, 13 solo semillas; 13 flores, frutos y semillas; 10 flores, frutos, semillas y hojas; 19 solo frutos y semillas; y la especie *Myleus setiger* prefirió hojas aunque en su dieta incluyó insectos y semillas pero en abundancias menores.



Foto 11.4.4 Contenido estomacal del bagre *Trachycorystes trachycorystes* (Valenciennes, 1840). Foto: F. Castro-Lima.

Peces

Se identificaron 88 especies de peces consumidores de plantas agrupados en 31 géneros, nueve familias y tres órdenes (Tabla 11.4.2).

Los órdenes con mayor número de especies consumidoras fueron Characiformes (65), Siluriformes (20) y Perciformes (tres).

Las familias con mayor riqueza especies herbívoras fueron Characidae con 49 especies, Anostomidae (11), Pimelodidae (8) y Auchenipteridae (6); mientras el menor número de especies mientras que en las familias Prochilodontidae, Heptapteridae, Doradidae y Cichlidae solo tres especies de

cada una incluyen partes vegetales. Los géneros con más especies herbívoras fueron *Leporinus* (10), *Brycon* (8), *Myloplus* (7), *Astyanax* (6), *Pristobrycon* (3), mientras *Chalceus*, registró el menor número de especies de esta condición (1). Cabe destacar que las especies de hábitos pelágicos utilizan el mayor número de especies vegetales (Tabla 11.4.3).

Ubicación del alimento y uso de los sentidos en los peces

Con el desarrollo sensorial apropiado, la disminución del apetito y bajo condiciones apropiadas de luz en el medio, la discriminación sensorial es posible y son los reflejos de búsqueda químicos o visuales quienes ayudan al pez a ser más selectivo (Botero 2004), así, el tamaño y las habilidades



FLORA
DE LA CUENCA DEL ORINOCO ÚTIL PARA EL SOSTENIMIENTO
DE LA DIVERSIDAD ÍCTICA REGIONAL

F. Castro-Lima.

Tabla 11.4.2. Especies de peces consumidores de flora en la Orinoquia colombiana.

No.	ORDEN / FAMILIA	Nombre científico	Nombre común
	CHARACIFORMES		
1	Anostomidae	<i>Leporinus affinis</i>	Mije
2	Anostomidae	<i>Leporinus agassizi</i>	Mije
3	Anostomidae	<i>Leporinus brunneus</i>	Mije
4	Anostomidae	<i>Leporinus fasciatus</i>	Mije
5	Anostomidae	<i>Leporinus friderici</i>	Mije
6	Anostomidae	<i>Leporinus leschenaulti</i>	Mije
7	Anostomidae	<i>Leporinus sp.1</i>	Mije
8	Anostomidae	<i>Leporinus sp.2</i>	Ararí
9	Anostomidae	<i>Leporinus sp.3</i>	Mije
10	Anostomidae	<i>Leporinus steyermarki</i>	Bartolico
11	Anostomidae	<i>Schizodon scotorhabdotus</i>	Tuza
12	Characidae	<i>Astyanax bimaculatus</i>	Guarupaya
13	Characidae	<i>Astyanax integer</i>	Guarupaya
14	Characidae	<i>Astyanax maximus</i>	Guarupaya
15	Characidae	<i>Astyanax siapae</i>	Guarupaya
16	Characidae	<i>Astyanax superbus</i>	Guarupaya
17	Characidae	<i>Astyanax venezuelae</i>	Guarupaya
18	Characidae	<i>Brycon amazonicus</i>	Yamú, bocón
19	Characidae	<i>Brycon bicolor</i>	Yamú, bocón
20	Characidae	<i>Brycon falcatus</i>	Yamú, bocón
21	Characidae	<i>Brycon melanopterus</i>	Bocona
22	Characidae	<i>Brycon pesu</i>	Yamú, bocón
23	Characidae	<i>Brycon sp.1</i>	Yamú, bocón
24	Characidae	<i>Brycon sp.2</i>	Yamú, bocón
25	Characidae	<i>Brycon whitei</i>	Bocona
26	Characidae	<i>Bryconops giacopinii</i>	Sardina
27	Characidae	<i>Chalceus macrolepidotus</i>	Cola roja
28	Characidae	<i>Colossoma macropomum</i>	Cachama
29	Characidae	<i>Markiana geayi</i>	Sardina



No.	ORDEN / FAMILIA	Nombre científico	Nombre común
30	Characidae	<i>Metynnis argenteus</i>	Moneda
31	Characidae	<i>Metynnis hypsauchen</i>	Moneda
32	Characidae	<i>Metynnis luna</i>	Moneda
33	Characidae	<i>Metynnis orinocensis</i>	Moneda
34	Characidae	<i>Moenkhausia cotinho</i>	Sardina
35	Characidae	<i>Moenkhausia dichroua</i>	Sardina
36	Characidae	<i>Moenkhausia lepidura</i>	Sardina
37	Characidae	<i>Moenkhausia oligolepis</i>	Sardina
38	Characidae	<i>Moenkhausia sp.</i>	Sardina
39	Characidae	<i>Myleus asterias</i>	Pámpano
40	Characidae	<i>Myleus lobatus</i>	Pámpano
41	Characidae	<i>Myleus rhomboidalis</i>	Pámpano
42	Characidae	<i>Myleus schomburgkii</i>	Pámpano
43	Characidae	<i>Myleus setiger</i>	Pámpano
44	Characidae	<i>Myleus torquatus</i>	Pámpano
45	Characidae	<i>Myloplus rubripinnis</i>	Pámpano
46	Characidae	<i>Mylossoma aureum</i>	Palometa
47	Characidae	<i>Mylossoma duriventre</i>	Palometa
48	Characidae	<i>Piaractus brachipomus</i>	Morocoto
49	Characidae	<i>Pristobrycon calmoni</i>	Caribe
50	Characidae	<i>Pristobrycon careospinus</i>	Caribe
51	Characidae	<i>Pristobrycon striolatus</i>	Caribe
52	Characidae	<i>Pygopristis denticulata</i>	Caribe
53	Characidae	<i>Serrasalmus gouldingi</i>	Caribe
54	Characidae	<i>Serrasalmus manueli</i>	Caribe
55	Characidae	<i>Tetragonopterus argenteus</i>	Pecha, ojona
56	Characidae	<i>Tetragonopterus chalceus</i>	Pecha, ojona
57	Characidae	<i>Triportheus brachipomus</i>	Arenca
58	Characidae	<i>Triportheus orinocensis</i>	Arenca
59	Characidae	<i>Triportheus rotundatus</i>	Arenca
60	Characidae	<i>Triportheus venezuelensis</i>	Arenca



FLORA
DE LA CUENCA DEL ORINOCO ÚTIL PARA EL SOSTENIMIENTO
DE LA DIVERSIDAD ÍCTICA REGIONAL

F. Castro-Lima.

No.	ORDEN / FAMILIA	Nombre científico	Nombre común
61	Hemiodontidae	<i>Hemiodus immaculatus</i>	Saltón
62	Hemiodontidae	<i>Hemiodus argenteus</i>	Saltón
63	Prochilodontidae	<i>Semaprochilodus insignis</i>	Coporo
64	Prochilodontidae	<i>Semaprochilodus kneri</i>	Coporo
65	Prochilodontidae	<i>Semaprochilodus laticeps</i>	Sapuara, Zapoara
	SILURIFORMES		
66	Auchenipteridae	<i>Auchenipterichthys thoracatus</i>	Torito
67	Auchenipteridae	<i>Trachelyopterichthys anduzei</i>	Tongolino
68	Auchenipteridae	<i>Trachelyopterichthys taeniatus</i>	Tongolino
69	Auchenipteridae	<i>Trachelyopterus galeatus</i>	Torito
70	Auchenipteridae	<i>Trachycorystes</i> sp.	Cabecepalo
71	Auchenipteridae	<i>Trachycorystes trachycorystes</i>	Cabecepalo
72	Doradidae	<i>Oxydoras niger</i>	Sierra copora
73	Doradidae	<i>Oxydoras sifontesi</i>	Sierra
74	Doradidae	<i>Pterodoras rivasi</i>	Sierra cagona
75	Heptapteridae	<i>Rhamdia quelen</i>	Barbilla
76	Heptapteridae	<i>Rhamdia laukidi</i>	Barbilla
77	Heptapteridae	<i>Rhamdia muelleri</i>	Barbilla
78	Pimelodidae	<i>Leiarius marmoratus</i>	Yaque
79	Pimelodidae	<i>Leiarius pictus</i>	Yaque
80	Pimelodidae	<i>Phractocephalus hemiliopterus</i>	Cajaro
81	Pimelodidae	<i>Pimelodus albofasciatus</i>	Chorroasco
82	Pimelodidae	<i>Pimelodus blochii</i>	Chorroasco
83	Pimelodidae	<i>Pimelodus garciabarrigai</i>	Chorroasco
84	Pimelodidae	<i>Pimelodus ornatus</i>	Nicuro
85	Pimelodidae	<i>Pimelodus</i> sp.	Chorroasco
	PERCIFORMES		
86	Cichlidae	<i>Aequidens diadema</i>	Viejita
87	Cichlidae	<i>Aequidens metae</i>	Viejita
88	Cichlidae	<i>Aequidens pulcher</i>	Viejita



Tabla 11.4.3 Especies ícticas con mayor consumo de especies vegetales y su importancia relativa dado por el porcentaje del total de especies vegetales.

Especies	Número de especies vegetales consumidas	Porcentaje del total (%)
<i>Brycon whitei</i>	195	85
<i>Brycon amazonicus</i>	194	85
<i>Colossoma macropomum</i>	190	82
<i>Brycon falcatus</i>	189	82
<i>Piaractus brachipomus</i>	185	80
<i>Brycon melanopterus</i>	176	77
<i>Brycon bicolor</i>	145	63
<i>Myloplus rubripinnis</i>	139	60
<i>Chalceus macrolepidotus</i>	53	23
<i>Triportheus venezuelensis</i>	50	21
<i>Astyanax maximus</i>	45	20
<i>Leiarius marmoratus</i>	76	33
<i>Leiarius pictus</i>	76	33

sensoriales ayudan a la localización, identificación y captura del alimento (Knights 1985).

En la Orinoquia, los peces suelen nadar en busca de alimento por los bosques inundados (desde más de 7 m hasta apenas unos centímetros de profundidad) utilizando varios de sus sentidos. Los peces que habitan cerca de la superficie y en sistemas de aguas poco profundas y claras, utilizan la visión para localizar su alimento (Knights 1985, Pitcher y Parrish 1993) y el éxito de su colecta dependerá de la turbidez del agua (Botero 2004). Así, en los bosques inundables de aguas claras, mixtas y negras, la vista juega un papel importante, pues los peces ven lo que cae de los árboles y pueden seleccionar el tipo de alimento.

Por el contrario en aguas blancas, mayor turbidez y por ende, baja visibilidad, los peces usan el olfato para coleccionar fruto aromáticos como los de *Licania pyrifolia*, *Duroia micrantha*, *Stachyarrhena duckei*, *Pouteria* sp., *Spondias mombin*, *Spondias venosa* y *Mauritia flexuosa*. Por último, el oído es utilizado por los peces especialmente en especies vegetales que se dispersan por autocoria (ej: *Mabea nitida*, *Mabea trianae*, *Hevea guianensis*, *H. nitida*, *H. brasiliensis*, *Amanoa guianensis*) y con especies de frutos no dehiscentes

que al caer al agua producen una vibración característica que los peces aparentemente reconocen.

DISCUSIÓN

Este estudio identificó 230 especies vegetales consumidas por 88 especies de peces de la Orinoquia principalmente de los órdenes Characiformes, Siluriformes y Perciformes (Cichlidae). De este último grupo se registró al género *Aequidens*, como consumidor principal del restos de frutos de palmas, como *Mauritia flexuosa*, *Astrocaryum jauari* y *Oenocarpus bataua*.

El género *Semaprochilodus* (Prochilodontidae) representa un raro caso de especies iliófagas que se alimentan de materiales vegetales alóctonos en la Orinoquia y Amazonia (Goulding 1980a, 1980b, 1983). No obstante, *S. laticeps*, *S. kneri* y *S. insignis* registraron un consumo adicional de frutos de *Astrocaryum jauari* y *Mauritia flexuosa* especialmente en los bosques de aguas claras. Por su parte, *Brycon* y *Myloplus* fueron los géneros con mayor consumo de flores, frutos y semillas gracias a sus hábitos pelágicos en la columna de agua de los ríos. Igualmente, algunos bagres



FLORA DE LA CUENCA DEL ORINOCO ÚTIL PARA EL SOSTENIMIENTO DE LA DIVERSIDAD ÍCTICA REGIONAL

F. Castro-Lima.

pelágicos nocturnos como *Trachelyopterus galeatus*, *Trachelyopterichthys anduzei*, *Trachycorystes trachycorystes* y *Auchenipterichthys* sp. también se alimentan en la superficie. Los frutos más pesados generalmente se sumergen rápidamente y son capturados por peces de fondo como *Phractocephalus hemiliopterus*, *Leiarius*, *Pterodoras*, *Oxidoras*, *Rhamdia* y *Pimelodus* (Siluriformes).

Comparativamente los bagres (Siluriformes) son mejores dispersores de semillas que los Characiformes pues éstos últimos sólo dispersan semillas de palmas y de árboles de frutos carnosos. En los Characiformes, el consumo está determinado por la abundancia de alimento pues consumen simultáneamente diferentes partes vegetales, con preferencia por frutos y semillas, aprovechando hojas y flores solo en épocas de escasez. Por su parte, la mayoría de Siluriformes consumen solo frutos carnosos, excepto las especies de *Pterodoras* que consumen gran variedad de hojas.

Este estudio confirmó que las familias vegetales Areaceae y Euphorbiaceae son las más importantes en la dieta de los peces de los bosques inundables, coincidiendo con las observaciones de Araujo-Lima y Goulding (1997) en el Amazonas. Al analizar las partes vegetales consumidas por los peces, observamos semillas de 99 especies vegetales, que no fueron destruidas al ser defecadas en otras áreas, lo que sería un primer indicio de ictiocoria en la cuenca Orinoco, proceso ecológico que fue mencionado en la cuenca por Machado-Allison (2005) y registrada para el Amazonas por varios autores (Gottsberger 1978, Goulding 1980a, 1980b, Ziburski 1991, Ayres 1993, Kubitzki y Ziburski 1993).

Cabe destacar que la confirmación de este proceso dependerá de posteriores estudios que evalúen y comparen los tiempos de germinación entre semillas consumidas por peces versus semillas que no hayan pasado por su tracto digestivo (tratamiento control).

De otra forma, la fructificación se vio afectada por la estacionalidad y el tipo de ecosistema acuático. En cuanto a la estacionalidad, en el Orinoco generalmente se produce un solo período de inundación, levemente desplazado con respecto al régimen de lluvias y este período se constituye en el principal factor que incrementa la disponibilidad de frutas y semillas para los peces dado que la mayoría de las especies de árboles del bosque inundable tiene sincronizada su fructificación con este período (Figura 11.4.5). Cabe mencionar que la floración es tan importante como la producción de frutos y semillas en el período de inun-

dación, pues complementa la dieta de los peces en la época de aguas bajas. Así, por ejemplo, en aguas bajas, las flores de *Inga vera*, *Vitex orinocensis*, *Mabea*, *nítida* y *Psidium densicomum* son aprovechadas por especies como *Brycon amazonicus*, *Brycon whitei*, *Myloplus rubripinnis*, *Mylossoma duriventre*, *M. aureum*, *Chalceus macrolepidotus* y *Piaractus brachypomus*.

En la Orinoquia la mayor cosecha de frutos se presenta en la época invernal (60% de las especies maduras) de manera similar a lo registrado en la Amazonia, donde la mayoría de las especies vegetales tienen un período intenso de maduración de frutos de dos a tres meses y los peces están adaptados a esta breve cosecha (Ziburski 1991, Kubitzki y Ziburski 1993, Ayres 1993, Goulding 1980a, 1980b, 1989).

En los Llanos de la Orinoquia venezolana, Lasso (2005) demostró el rol del material vegetal en la dieta de las especies en planicies inundables. Así, si bien las macrófitas acuáticas (tejidos vasculares) no son muy importantes como ítems alimenticios (solo lo son para *Schizodon scotorhabdotus* y *Leporinus* spp), los frutos, semillas y flores, si son muy importantes en la dieta de las especies, muchas de ellas de interés pesquero. Dicho autor identificó 30 especies vegetales que son fuentes potenciales de alimento. Entre estas destacan por su abundancia: mangle de río (*Coccoloba obtusifolia*), laurel (*Nectandria pichurini*), anoncillo (*Dugetia riberensis*), espinito de agua (*Chomelia poiyantha*), aráceas (*Astrocardium* sp.), crisobalanáceas (*Licanias triura*), moráceas (*Ficus* sp.), caña flota (*Costus arabicus*) y guayaba de agua (*Calyptanthra pullei*).

Otras especies de peces de talla pequeña a mediana usan las semillas de ciertas gramíneas durante el periodo de lluvias. En las sabanas llaneras se encuentran más de 40 especies de gramíneas típicas de las zonas inundables. Las más comunes, cuyas semillas aparecen en los contenidos estomacales incluyen a *Spilanthus uliginosa*, *Papalum repens*, *Paspalum orbiculatum*, *Panicum laxum*, *Luziola pittieri* y *Eragrostis acutiflora* (Lasso 2005).

En cuanto a los tipos de ecosistemas, en la Amazonia los bosques inundados por aguas blancas presentan mayor abundancia de frutos. (Campbell *et al.* 1992). En la Orinoquia esta abundancia se presenta en los bosques inundados por aguas negras que contienen más especies consumidas por peces, comparado con los inundados por aguas blancas, mixtas y claras respectivamente, sin embargo se requiere profundizar la investigación en este tema.

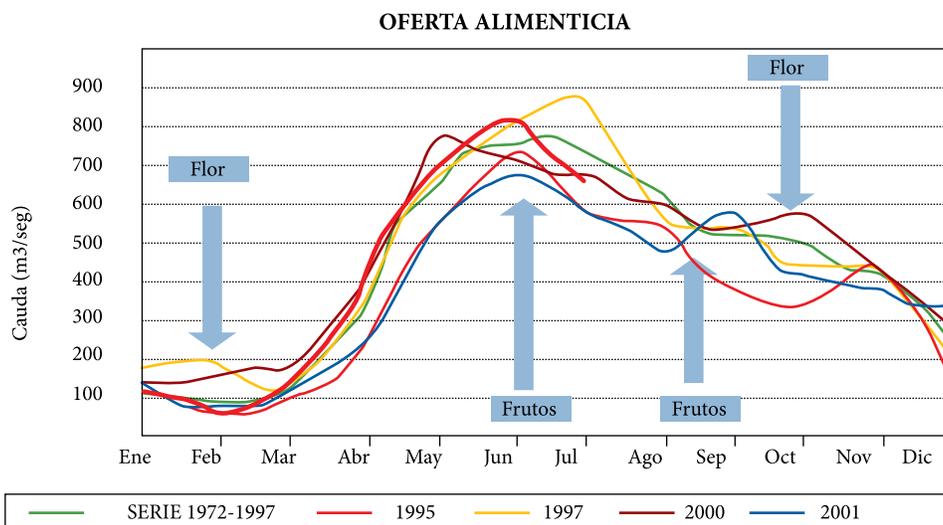


Figura 11.4.5 Oferta alimentaria respecto al nivel de inundación en la Orinoquia colombiana. Fuente: IDEAM (1998-2002).



Foto 11.4.5 Yamu o bocón (*Brycon amazonicus*) (Spix y Agassiz 1829). Foto: F. Castro-Lima.



F. Castro-Lima.

FLORA DE LA CUENCA DEL ORINOCO ÚTIL PARA EL SOSTENIMIENTO DE LA DIVERSIDAD ÍCTICA REGIONAL

BIBLIOGRAFÍA

- Araujo-Lima C. & M. Goulding (1997) So Fruitful a Fish: Ecology, Conservation, and Aquaculture of the Amazon's Tambaqui. Columbia University Press. 191pp.
- Ayres J.M. (1993) As Matas de Várzea do Mamirauá. MCT-CNPq - Programa do Trópico Úmido, Sociedade Civil Mamirauá, Brasília, Brasil. 123pp.
- Bernal H.Y. (1996) Flora de Colombia. Crotalaria. Instituto de Ciencias Naturales. Museo de Historia Natural. Facultad de Ciencias. Universidad Nacional. Fondo Colombiano de Investigaciones Científicas y Proyectos Especiales "Francisco José de Caldas". Colciencias. Bogotá. D.E. 118pp.
- Botero A.M. (2004) Comportamiento de los peces en la búsqueda y la captura del alimento. Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad de Antioquia, Medellín, Colombia. *Rev. Col. Cienc. Pec.* 17:1.
- Campbell D.G., J.L. Store, A. Rosa Jr. (1992) A Comparison of the Phyto-sociology and Dynamics of Three Floodplain (Várzea) Forests of Known Ages, Rio Jurua, Western Brazilian Amazon. *Botanical Journal of the Linnean Society* 108:213-37.
- Canestri V. (1970) Alimentación frutívora en *Colossoma brachypomus* (Osteichthyes-Cypriniformes-Characidae). *Memoria Sociedad de Ciencias Naturales, La Salle* 30:196-205.
- Erwin T. & J. Adis (1982) Amazonian inundation forests: their role as short-term refuges and generators of species richness and taxon pulses. Pp. 358-371. En: G.T. Prance (ed.) Biological diversification in the tropics. Columbia, New York, USA.
- Fleming T.H. & E.R. Heithaus (1981) Frugivorous bats, seed shadows and the structure of tropical forests. *Biotrópica* 13:45-53.
- Galeano G. (1992) Las palmas de la región de Araracuara. Estudios en la Amazonia Colombiana. Instituto de Ciencias Naturales Universidad Nacional de Colombia. Programa Tropenbos. Colombia. 180pp.
- Gentry H.A. (1993) A Field Guide to the Families and Genera of woody Plants of Northwest South America. Conservation International. 895pp.
- Gottsberger G. (1978) Seed Dispersal by Fish in the Inundated Regions of Humaita, Amazonia. *Biotrópica* 10(3):170-183
- Goulding M. (1980a) Interactions of fish with fruits and seeds. Pp. 217-232. En: M. Goulding (ed.) The fishes and the forest. Explorations in Amazonian Natural History. Berkeley: University of California Press California, USA.
- Goulding M. (1980b) Los peces y el bosque. University of California Press, Berkeley. 280pp.
- Goulding M. (1983) The role of fishes in seed dispersal and plant distribution in Amazonian floodplain ecosystems. *Sonderbd. Naturwissenschaftlichen Vereins in Hamburg* 7:271-283.
- Goulding M. (1989) Amazon: The Flooded Forest. BBC Books, London, England. 208pp.
- Goulding M., M.L. Carvalho, E.G. Ferreira (1988) Rio Negro: Rich life and poor water: amazonian diversity and foodchain ecology as seen through fish communities. SPB Academic Publishing, The Hague.
- Guilleán P. (2001) Flora de Colombia. *Chrysobalanaceae* monografía No. 19. Instituto de Ciencias Naturales. Facultad de Ciencias. Universidad Nacional de Colombia. Bogotá, D.C. Colombia. 292pp.
- Henderson A., G. Galeano, R. Bernal (1995) Field guide to the Palms of the Americas. Princeton University. Press, Princeton, New Jersey. 352pp.
- Janzen D.H. (1970) Herbivores and the number of tree species in tropical forests. *Am. Nat.* 104:501-528.
- Janzen D.H. (1971) Seed predation by animals. *Ann. Rev. Ecol. Syst.* 2:465-492.
- Jegu M. (2001) Description complémentaire du type de *Myloplus schulzei* Ahl, 1938 (Characiformes: Characidae: Serrasalminae) et statut de l'espèce. *Cybiurn* 25(4):5.
- Junk W.J. & M.T.F. Piedade (1997) Plant life in the floodplain with special reference to herbaceous plants. Pp. 147-186. En: W.J. Junk (ed.) The Central Amazonian Floodplain: Ecology of a Pulsing System. Ecological Studies, Vol. 126. Springer, Berlin, Germany.
- Junk W.J., P.B. Bayley, R.E. Sparks (1989) The flood pulse concept in river-floodplain systems. Pp. 110-127. En: D.P. Dodge (ed.) Proceedings of the international large river symposium (LARS) Canadian special publication of fisheries and aquatic sciences. Ottawa, Canada.
- Knights B. (1985) Feeding behaviour and fish culture. Pp. 223-41. En: C.B. Cowey, A.M. Mackie, J.E. Bell (eds.) Nutrition and feeding in fish, London, Academic Press.
- Kubitzki K. & A. Ziburski (1993) Seed Dispersal in Floodplain Forests of Amazonia. *Biotrópica* 26(1):30-43.
- Lasso, C. (2005) Ecología trófica de las comunidades de peces en humedales Neotropicales, Los Llanos de Venezuela como caso de estudio. Pp 172-202. En Fernández L. & Moura D. (eds), Humedales de Iberoamérica: experiencias de estudio y gestión. La Habana: Programa Iberoamericano de Ciencia y Tecnología para el Desarrollo.
- Lundberg J.G. (1998) The Temporal Context for Diversification of Neotropical Fishes. Chapter 2. En: L.R. Malabarba, R.E. Reis, R.P. Vari, C.A.S. Lucena, Z.M.S. Lucena (eds.) Phylogeny and Classification of Neotropical Fishes. Museu de Ciências e Tecnologia, PUCRS. Porto Alegre, Brazil.
- Machado-Allison A. (1982) Estudios sobre la Sistemática de la Subfamilia Serrasalminae (Teleostei-Characidae). Parte (I) Estudio Comparado de los Juveniles de las "Cachamas" de Venezuela (Géneros: *Colossoma* y *Piaractus*). *Acta Biol. Venez.* 11(3):1-102.
- Machado-Allison A. (2005) Los Peces del Llano de Venezuela: un ensayo sobre su Historia Natural. (3ra. Edición). Consejo Desarrollo Científico y Humanístico (UCV). Editorial Torino. Caracas. 222pp.
- Machado-Allison A. & Fink W. (1996) Los peces Caribe de Venezuela. Diagnosis, Claves, Aspectos ecológicos y Evolutivos. Universidad Central de Venezuela. Consejo de desarrollo científico y humano. 152pp.
- Marrero C.A., A. Machado-Allison, V. González, J. Velázquez (1997) Ecología y distribución de los peces de los morichales de los llanos orientales de Venezuela. *Acta Biol. Venez.* 17(4):65-79.
- Murillo J. & P. Franco. (1995) Las Euphorbiaceae de la región de Araracuara. Estudios en la Amazonia Colombiana. I Primera edición. Instituto de Ciencias Naturales Universidad Nacional de Colombia. Programa Tropenbos. Colombia. 291pp.
- Murillo J. & D. Restrepo (2000) Las Anonáceas de la región de Araracuara. Estudios en la Amazonia Colombiana. Primera edición. Instituto de Ciencias Naturales Universidad Nacional de Colombia. Programa Tropenbos. Colombia. 218pp.



F. Castro-Lima.

- Piedade M.T.F. (1985) Ecología e biología reproductiva de *Astrocaryum jauari* Mart. (Palmae) como exemplo de população adaptada as áreas inundáveis do rio Negro. Master Thesis, INPA Manaus, Brasil. 184pp.
- Piedade M.T.F., P. Parolin, W.J. Junk. (2003) Estratégias de dispersão, produção de frutos e extrativismo da palmeira *Astrocaryum jauari* Mart. nos igapós do Rio Negro: implicações para a ictiofauna. *Ecol. Appl.* 2:31-40.
- Piedade M.T.F., P. Parolin, W. Junk (2006) Phenology, fruit production and seed dispersal of *Astrocaryum jauari* (Arecaceae) in Amazonian black water floodplains. *Rev. Biol. Trop.* 54(4):8.
- Pitcher T.J. & J.K. Parrish (1993) Teleost foraging: facts and theories. Pp. 253-284. En: T. Pitcher (ed.) The behaviour of teleost fishes. London.
- Prance G.T. (1980) A terminologia dos tipos de florestas amazônicas sujeitas a inundação. *Acta Amazonica* 10:495-504.
- Quinonez L.M. (1995) Two new species of the genus *Brownea* (Leguminosae: Caesalpinioideae). *Caldasia* 18(86):17-22.
- Quiñonez L.M. (1999) Manual de Fotografía. Universidad de los Llanos. Facultad de Ciencias Básicas e Ingeniería. Villavicencio, Colombia. 60pp.
- Quiñonez L.M. (2001) Diversidad de la Familia Melastomataceae en la Orinoquia Colombiana. Instituto de Ciencias Naturales- Facultad de Ciencias. Universidad Nacional de Colombia. Universidad de los Llanos. Villavicencio. Meta. Colombia. 126pp.
- Quiñones L.M. (2005) Leguminosae subfamilia Caesalpinioideae. Pp. 301-328. En: E. Forero & C. Romero (eds.) Estudios en Leguminosas Colombianas. Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales. Colección Jorge Álvarez Lleras No. 25. Bogotá D.C., Colombia.
- Schmidt G.W. (1973) Primary production of phytoplankton in the three types of Amazonian waters. *Amazoniana* 4:135-203.
- Sioli H. (1975) Tropical river: The Amazon. Pp. 461-488. En: B.A. Whitton (ed.) River Ecology. California, USA.
- Sioli H. (1976) A limnologia na regiao amazônica brasileira. Anais do Encontro Nacional sobre Limnologia, Piscicultura e Pesca Continental. Belo Horizonte, Brazil. Pp. 153-169.
- Stevenson R.P. (1999) Guía de frutos de los bosques del río Duda, Macarena, Colombia. Asociación Macarena, IUCN. Bogotá, Colombia. 467pp.
- Stergios B. (1996) Contributions to Sout American Caesalpinia-ceae. II. A. taxonomic update of *Campsiandra* (Caesalpinia-ceae) *Novon* 6:434-459.
- Steyermark A.J., E.B. Berry, B.K. Holst. (1998) Flora of the Venezuela Guyana, Volume 4, Caesalpinia-ceae-Ericaceae. Missouri Botanical Garden. San Louis, Missouri. 440pp.
- Taphorn D.C. (1993) The Characiform Fishes of the Apure River Drainage, Venezuela. *BioLlania* Edición Especial (4):1-537.
- Van der Pijl L. (1969) Principles of dispersal in higher plants. Springer, Berlin, Germany. 153pp.
- Ziburski A. (1991) Dissemination, Keimung, und Etablierung einiger Baumarten der Überschwemmungswälder Amazoniens. *Tropische und Subtropische Pflanzenwelt* 77:1-96.



Palmarito, Casanare. Foto: F. Trujillo.

.5

EL FUEGO

COMO PARTE DE LA DINÁMICA NATURAL DE LAS SABANAS EN LOS LLANOS ORIENTALES DE COLOMBIA

F. Castro-Lima.



Milton Hernán Romero-Ruiz

RESUMEN

La actividad del fuego es esencial en la dinámica ecológica de las formaciones vegetales de praderas, pastizales naturales, sabanas y herbazales. Ha contribuido a que en promedio 30.000 km² de sabanas se hayan quemado entre 2000 y 2009, equivalente al 19% de este territorio orinoquense; aproximadamente el 5% del total de quemadas a nivel mundial para formaciones de sabanas y un 4% del total en Suramérica. Estos eventos, que se manifiestan por causas naturales y no naturales, son favorecidos por una combinación de condiciones medioambientales como clima, geomorfología, topografía y cobertura terrestre que condicionan su presencia, así como su extensión, frecuencia y severidad. De ser removido este proceso, las sabanas pueden ser fuertemente transformadas y la pérdida de hábitat y especies puede ocurrir. Actualmente, los procesos de transformación que están afectando estas sabanas al parecer han modificado los patrones de fuego. Por ende, realizar investigaciones sobre las implicaciones que esta actividad tiene sobre el mantenimiento de la sabana es prioritario para entender el papel de la actividad del fuego en la ecología de cada mosaico de parches de vegetación, en la presencia de especies, en las consecuencias para la actividad humana y en la emisión de gases, en los llanos colombianos.

Palabras clave: actividad del fuego, dinámica ecológica, sabanas, llanos colombianos.

INTRODUCCIÓN

Globalmente es conocido que los factores climáticos asociados a la precipitación y la temperatura, junto con los factores edáficos, son los principales agentes que condicionan y determinan la distribución de la vegetación. Por otra parte, formaciones vegetales como las grandes y extensas áreas de praderas; los pastizales naturales y las sabanas y herbazales han ligado su apariencia a la actividad del fuego (Bond *et al.* 2004). Las sabanas de los Llanos Orientales de Colombia, hacen parte de este tipo de formaciones donde el clima, los suelos y el régimen del fuego han determinado su presencia. El origen de estas sabanas ha sido asociado a los eventos geológicos ocurridos en el Cuaternario, donde los procesos tectónicos de sedimentación y erosión que se dieron a raíz de la aparición de la cadena montañosa de los Andes, contribuyeron a un cambio climático que conllevaron al incremento de la aridez en esta región (Hernández 1998). Estudios palinológicos corroboran cambios en la vegetación durante el Holoceno, donde se produjeron cambios en la humedad y en las condiciones edáficas que influyeron en la presencia de la actual vegetación (Behling y Hooghiemstra 1998, Behling y Hooghiemstra 1999, Berrío *et al.* 2002, Marchant *et al.* 2002, Wille *et al.* 2003). Hace 4000 años, en los Llanos Orientales los bosques y las sabanas arbustivas dominaban el paisaje y solamente algunos relictos de vegetación de sabana aparecían. Dos mil años después, los bosques y la sabana arbustiva solamente cu-



EL FUEGO COMO PARTE DE LA DINÁMICA NATURAL DE LAS SABANAS EN LOS LLANOS ORIENTALES DE COLOMBIA

F. Castro-Lima.

brían un 50% del área y hoy en día esta proporción no excede el 5% (Van der Hammen 1992). Por otra parte, se ha puesto de manifiesto el papel que las variables climáticas y edáficas, que junto con las actividades humanas, han jugado en el mantenimiento de estas formaciones. El ser humano ha favorecido la acción del fuego, lo cual ha limitado el establecimiento de la sucesión forestal y por ende la presencia de formaciones vegetales leñosas o boscosas (Sarmiento 1990, Levine 1992). Hoy en día se sugiere que para estas formaciones el 80% de los fuegos son provocados por el ser humano, mientras que el 20% restante representa eventos naturales. Sin embargo, a pesar de tenerse indicios sobre el origen geológico y el papel del fuego en la presencia de estas formaciones, en la actualidad no se tiene un consenso general sobre el origen de las sabanas en los Llanos Orientales de Colombia.

LAS QUEMAS A NIVEL MUNDIAL

En el mundo cerca de 3,5 millones de km² se queman por año, de los cuales el 80% ocurre en áreas boscosas y arbustivas y un 17% en áreas de pastos naturales y cultivos (Figura 11.5.1) (CDB, Convention on Biological Diversity 2001, Tansey *et al.* 2004). Del total de fuegos, un 38% ocurre en el hemisferio sur y la mayoría de los eventos se asocia a áreas con vegetación de sabana en Australia, Brasil, Colombia y Venezuela. En los Llanos Orientales de Colombia entre 2000 y 2009 un promedio de 30.000 km² se quemaron entre

diciembre y abril, lo que equivale al 19% de este territorio en Colombia; aproximadamente el 5% del total de quemas que ocurre a nivel mundial en sabanas y un 4% del total de quemas en Suramérica (Tansey *et al.* 2008, Romero-Ruiz *et al.* 2010).

Los incendios son considerados como un evento de temporada, los cuales presentan su máxima actividad en los períodos secos del año. A nivel mundial, hay dos picos de actividad: una en julio y agosto y una segunda entre diciembre y principios de enero (Dwyer y Pereira 2000). En América del Sur la temporada de incendios inicia en junio con un pico entre los meses de agosto a octubre. En el norte de América del Sur, específicamente en Colombia y Venezuela, los incendios se producen desde finales de noviembre hasta principios de abril, alcanzando un máximo en febrero (Dwyer y Pereira 2000).

EL FUEGO COMO DINÁMICA DE LAS SABANAS EN LOS LLANOS ORIENTALES

Los procesos de fuego en las sabanas de los Llanos Orientales son complejos y han estado relacionados con el tipo de evento que los provoca. Los eventos se clasifican como naturales y no naturales. Los eventos naturales pueden ser causados por la caída de un rayo o la propia descomposición vegetal, mientras que los eventos no naturales están relacionados con la expansión del área agrícola o de infraestructu-

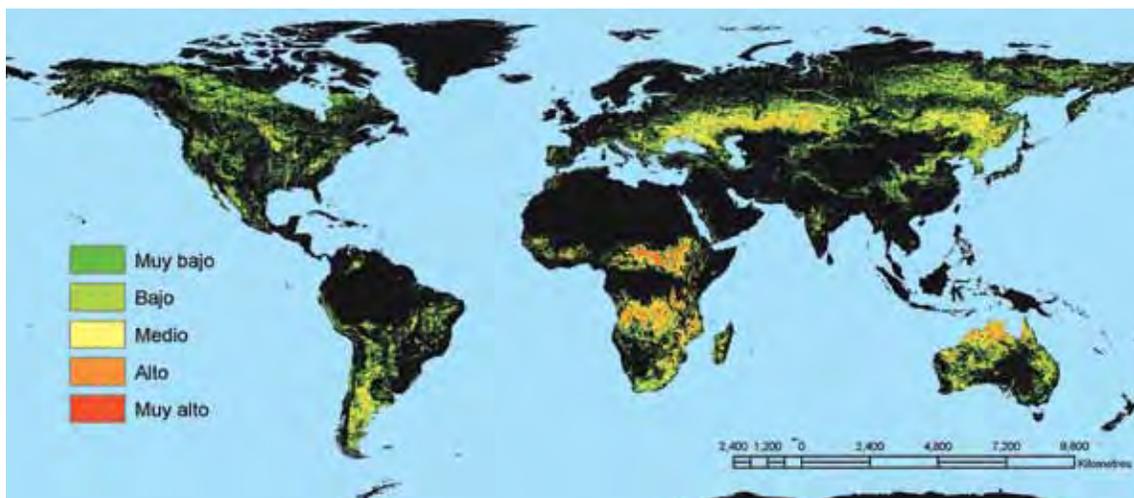


Figura 11.5.1 Ocurrencia de la actividad global del fuego entre 2000 y 2007. Los colores muestran la frecuencia de la ocurrencia del fuego durante los siete años. Fuente: (Tansey *et al.* 2008).



C. Suárez.

ra, el desmonte forestal, el control de plagas, la renovación de pastizales o por acción del hombre de manera accidental o intencional. Sea cual sea el tipo de evento, la combinación de ciertas condiciones ambientales de la Orinoquia pueden o no incrementar la probabilidad de la ocurrencia, extensión y severidad del incendio. Estas condiciones se refieren a: i) factores climáticos relacionados con la baja precipitación, altas temperaturas, alta evaporación y velocidad del viento, ii) las condiciones geomorfo-pedológicas y topográficas como el aspecto, la forma de la tierra, los suelos que definen generalmente la forma y extensión de los fuegos y iii) los factores propios de la cobertura terrestre y la estructura y composición de la vegetación, como la consistencia de las hojas, la forma de vida (árboles, arbustos, pastizales), la disposición (material en descomposición, la hojarasca, los elementos leñosos) y la composición química, aspectos que determinan la cantidad de biomasa susceptible a ser quemada y que facilitan la ignición (Dwyer y Pereira 2000, Eva y Lambin 2000, Roy 2003). Estas condiciones dan los factores que predisponen la actividad del fuego. En general, cuando un incendio ocurre, se diferencian cuatro etapas: la fase incipiente o inicial en donde se emprende el consumo de casi el 20% del oxígeno disponible en el área y las llamas pueden alcanzar temperaturas cercanas a los 637° C; la etapa de la combustión libre, en donde hay incorporación de más material inflamable, se produce gran cantidad de humo, el oxígeno se reduce y las temperaturas pueden alcanzar los 700° C; la fase latente, la más peligrosa debido a que la temperatura, el humo y los gases de combustión

alcanzan valores superiores a los 700° C y la fase final en donde el fuego se extingue debido a la combustión total de combustible. Como consecuencia, los materiales de carbón se depositan en la zona quemada y en el entorno cercano, dejando grandes cicatrices de áreas quemadas en el paisaje que pueden ser detectadas y cuantificadas.

Para que estos eventos ocurran en los Llanos Orientales la estación húmeda se constituye en el periodo más importante previo a la estación de incendios. Es durante este periodo cuando la producción de biomasa aérea es alta, favorecida por la elevada humedad atmosférica que facilita el crecimiento y reproducción de las plantas. Al finalizar este periodo (mediados de noviembre) la biomasa acumulada se convierte en el principal recurso para la combustión. Sin embargo, la relativa alta humedad al comienzo de la estación seca inhibe el inmediato inicio de la temporada de incendios. Como resultado, los eventos de fuegos durante los primeros meses de la temporada seca (diciembre-enero) son aislados, de corta duración y pequeña extensión. A medida que la estación seca avanza, la precipitación disminuye y en consecuencia, la humedad relativa, causando que los elementos leñosos y los pastos se sequen, mientras que los eventos de fuego empiezan a ser más extensivos frecuentes y severos (febrero-marzo). A finales de marzo la lluvia comienza a incrementarse en un pequeño porcentaje, siendo, no obstante, insuficiente para disminuir la actividad del fuego. Sin embargo, cuando se aproxima la etapa final de la estación seca, la disponibilidad de la biomasa empieza

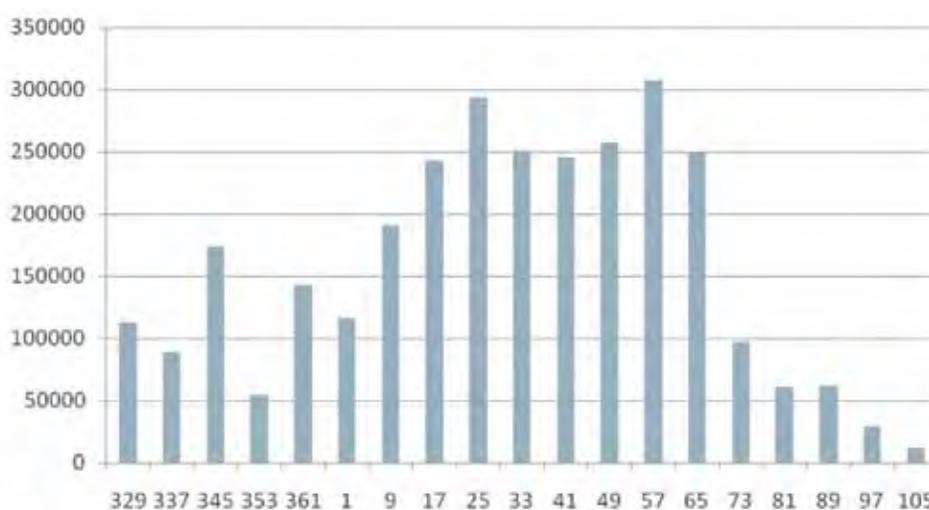


Figura 11.5.2 Promedio de áreas quemadas cada ocho días en la temporada seca (finales noviembre – medidos abril) entre 2000 y 2009 para los Llanos Orientales de Colombia.



F. Castro-Lima.

a reducirse y las lluvias a incrementarse; de esta manera, a comienzos de abril la frecuencia de fuegos, la severidad y la extensión decrecen substancialmente. Esta tendencia es mostrada en la figura 11.5.2 en donde un comportamiento tipo gaussiano se manifiesta para este evento. La mayor extensión de cicatrices de fuego se presenta en el periodo comprendido entre los meses de febrero y marzo, siendo la primera semana de marzo (día juliano 57) el lapso de mayor actividad de fuegos. A finales de marzo, una abrupta caída de la actividad de incendios se presenta ocurriendo únicamente pequeños y aislados eventos que generalmente están ligados a la actividad humana.

LOS FUEGOS Y LA COBERTURA VEGETAL

En los Llanos Orientales el tipo de cobertura determina la actividad de los fuegos. En las sabanas de la altillanura, que se ubican en la margen sur del río Meta (departamentos del Meta y Vichada), abundan los pastos naturales que pueden alcanzar alturas entre 2 y 3 metros, así como gran

cantidad de material leñoso se seca durante la estación del verano. Las sabanas de la llanura inundable (Arauca – Casanare), aunque permanecen inundadas durante la mayor parte del tiempo, cuando llega la temporada seca forman parches aislados de sabanas secas de alta biomasa que proveen las condiciones para que los eventos de fuego ocurran. Por otra parte, debido a la presencia de afloramientos rocosos y áreas inundables combinadas con la distribución en parches de muy baja biomasa, las sabanas arenosas (o de dunas) raramente presentan eventos de fuego de larga duración y extensión, siendo por ende muy localizados y de baja severidad. En las áreas antrópicas constituidas por pastos introducidos, cultivos y plantaciones, los eventos de fuegos son muy aislados, de muy pequeña extensión y generalmente localizados. Estos son provocados y controlados por el hombre, generalmente con fines de eliminación de material de desecho que se acumula en medio de sus cultivos. Finalmente, en las áreas boscosas, los eventos de fuego son aislados y se relacionan principalmente con una prolongada sequía que termina afectando los corredores boscosos, o bien por la actividad humana que usa esta técnica con fines de extracción de material forestal, ampliación de la frontera agrícola y en algunos casos, como medio

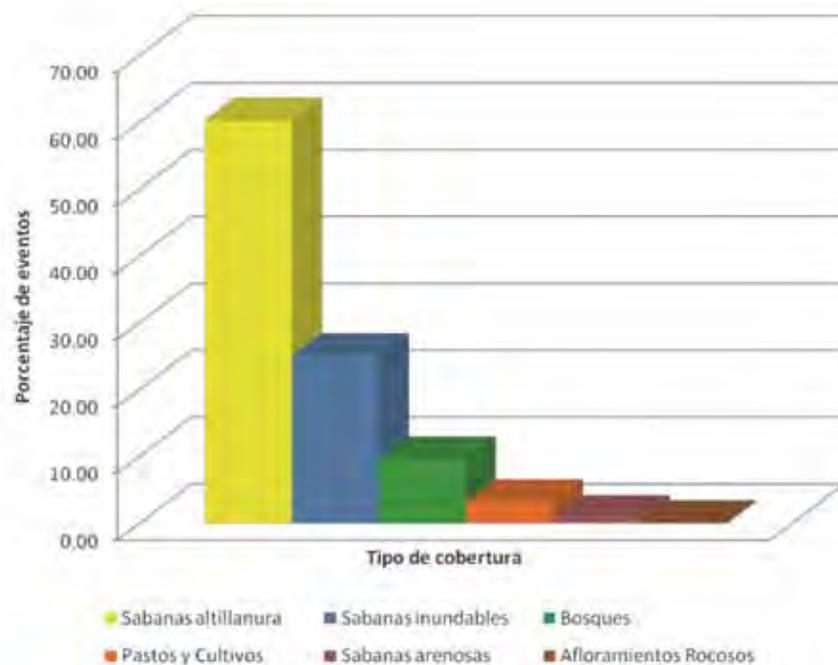


Figura 11.5.3 Áreas promedio quemadas por tipo de cobertura durante la temporada seca (diciembre - enero) en la Orinoquia colombiana.



C. Suárez.

de caza para ahuyentar a los animales que se encuentran dentro del área. En promedio la mayor actividad de fuegos ocurre en las sabanas de la altillanura donde se presenta cerca de un 60% de las cicatrices de quema. Un 25% ocurre en las sabanas inundables, 10% en áreas de bosques, 3% en zonas de cultivos y pastos exóticos y el 2% restante en las sabanas arenosas y afloramientos rocosos (Figura 11.5.3).

LA FRECUENCIA DE LOS FUEGOS

A pesar de las aparentes condiciones climáticas, geomorfológicas y de cobertura, en los últimos diez años las sabanas de los Llanos Orientales han presentado patrones de distribución particulares en el área quemada (Figura 11.5.4). Cerca del 33,5% de estas sabanas no se ha quemado, 29% de las mismas solamente ha presentado un evento, 19% dos eventos, 15% tres eventos; 12% cuatro eventos, 10% cinco eventos y 15% entre 6 y 9 eventos. Las áreas en donde se ha concentrado la mayor ocurrencia de fuegos co-

rresponden a las sabanas de la altillanura localizadas en el sector noreste en el interfluvio de los ríos Meta y Bitá en el departamento de Vichada, en el sector suroeste cerca del río Manacacías en el departamento del Meta y en el sector norte del bajo río Casanare hacia la frontera con Venezuela. Igualmente, se presenta una alta frecuencia de quemas en las sabanas inundables del sector bajo de los municipios de Hato Corozal y Paz de Ariporo en el departamento de Casanare. Finalmente, las áreas cercanas al piedemonte y gran parte de la margen occidental, en donde se concentra la actividad humana (pastos introducidos, cultivos y plantaciones) la frecuencia de quemas es muy baja presentándose únicamente uno ó dos eventos en los últimos diez años.

ALGUNAS CONSIDERACIONES

Actualmente, las sabanas de los Llanos Orientales están sufriendo una alta tasa de transformación, que aparentemente ha modificado los patrones de fuego (Romero-Ruiz *et al.* 2010). Por ende, es urgente realizar investigaciones sobre

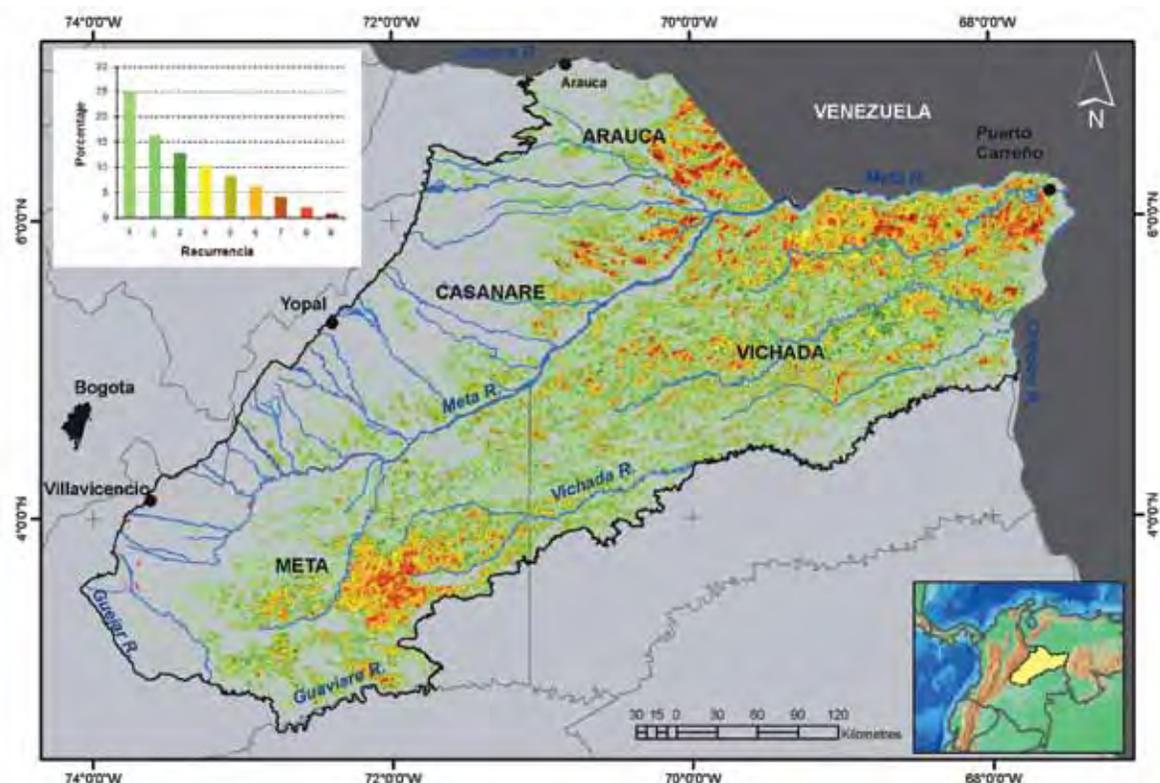


Figura 11.5.4 Mapa de recurrencia de áreas quemadas entre 2000 y 2009. Fuente: Romero-Ruiz (2010).



F. Castro-Lima.

las implicaciones ecológicas que esta actividad tiene sobre el mantenimiento de la sabana, el papel de la actividad del fuego en la ecología propia de cada mosaico de parches de vegetación y en la presencia de especies (Russell-Smith *et al.* 1997). Se sabe que si los fuegos no ocurren y no existe la actividad humana, se van creando áreas de sabanas arbustivas, - se han documentado algunas asociaciones pioneras (Rial 2006) - cuya frecuencia de fuego es menor y afecta pequeñas áreas, mientras que aquellas áreas de sabanas naturales sometidas constantemente a fuegos, son zonas abiertas de vegetación de gramíneas y pequeños elementos leñosos que son más susceptibles a grandes extensiones de quemaduras de alta frecuencia y severidad (Laris 2002). Igualmente, los bosques de galería se han constituido en barreras naturales al fuego. A pesar de presentar un gran potencial de biomasa combustible gracias al microclima en que se desarrollan y a la presencia de especies pirófilas, estos bosques constituyen barreras que impiden la entrada del fuego (Biddulph y Kellman 1988). Comprender la dinámica, los procesos ecológicos y la composición, estructura y funcionamiento de este tipo de sabanas nos permitirá entender de una mejor manera el papel del mismo en el funcionamiento de los ecosistemas, así como su relación con las especies presentes dentro de la misma. Finalmente y coincidiendo con Bond *et al.* (2004), desde el punto ecológico el fuego es un proceso absolutamente esencial en la dinámica ecológica natural de las sabanas de los Llanos Orientales, y ésta no debe ser alterada más allá del “rango normal”. Si éste es removido, las sabanas pueden ser transformadas en algo totalmente diferente y la pérdida de hábitat y especies puede ocurrir. La gran función que tiene esta actividad es incrementar el nivel de nutrientes disponibles en áreas de suelos pobres, y en el caso de los Llanos Orientales, incrementar por una parte la producción de especies perennes y prevenir la proliferación de los elementos leñosos (Menault *et al.* 1993).

BIBLIOGRAFÍA

- Behling H. & H. Hooghiemstra (1998) Late Quaternary palaeoecology and palaeoclimatology from pollen records of the savanna of the Llanos Orientales in Colombia. *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology* 139:251-267.
- Behling H. & H. Hooghiemstra (1999) Environmental history of the Colombian savannas of the Llanos Orientales since the last glacial maximum from lake records El Pinal and Carimagua. *Journal of Paleolimnology* 21:461-471.
- Berrio J.C., H. Hooghiemstra, H. Behling, P. Botero, K. Van der Borg (2002) Late Quaternary savanna history of the Colombian llanos Orientales from Lagunas Chenevo and Mozambique: a transect synthesis. *The Holocene* 12:35-48.
- Biddulph J. & M. Kellman (1988) Fuels and fire at savanna-gallery forest boundaries in southeastern Venezuela. *Journal of Tropical Ecology* 14:445-461.
- Bond W.J., F.I. Woodward, G.F. Midgley (2004) The global distribution of ecosystems in a world without fire. *New Phytologist* 165:525-538.
- CDB - Convention on Biological Diversity (2001) Impacts of human-caused fires on biodiversity and ecosystem functioning, and their causes in tropical, temperate and boreal forest biomes. Montreal, SCBD.
- Dwyer E. & J.M. Pereira (2000) Global spatial and temporal distribution of vegetation fire as determined from satellite observations. *International Journal of Remote Sensing* 21(6-7):1289-1302.
- Eva H. & E.F. Lambin (2000) Fires and land cover change in the tropics: A remote sensing analysis at the landscape scales. *Journal of Biogeography* 27:765-776.
- Hernández J. (1998) Que ha significado los mares para Colombia? Lisboa.
- Laris P. (2002) Burning the seasonal mosaic: Preventive burning strategies in the wooded savanna of southern Mali. *Human Ecology* 30:155-186.
- Levine J.S. (1992) Introduction: global biomass burning: atmospheric climatic and biospheric implications. Pp. 197-202. En: J.E. Levine. *Global Biomass Burning, Atmospheric, Climatic and Biospheric Implications*. Cambridge, MA.
- Marchant R., H. Behling, J.C. Berrio, A.M. Cleef, J. Duivenvoorden, H. Hooghiemstra, P. Kuhry, B. Melief, E. Schrever, B. Van Geel, T. Van der Hammen, G. Van Reener, M. Wille (2002) Pollen based biome reconstructions for Colombia at 3000, 6000, 9000, 12000, 15000 and 18000 ¹⁴C yr ago: Late Quaternary tropical vegetation dynamics. *Journal of Quaternary Science* 17:113-129.
- Menault J.C., L. Abbadie, P.M. Vitousek (1993) Nutrient and organic matter dynamics in tropical ecosystems. Pp. 215-231. En: P.J. Crutzen, J.G. Goldammer (eds.) *Fire in the Environment: The Ecological, Atmospheric and Climatic Importance of Vegetation Fires*. J. Wiley. New York.
- Rial B.A. (2006) Propuesta metodológica para la evaluación de la vegetación con fines de conservación en áreas privadas de los llanos del orinoco, Venezuela. *Interciencia* 31(2):130-135.
- Romero-Ruiz M. (2010) Influence of land use, climate and topography on the fire regime in the Colombian Eastern Savannas “Llanos Orientales”. Geography department. Leicester, University of Leicester. PhD.



C. Suárez.

- Romero-Ruiz M., A. Etter, A. Sarmiento, K. Tansey (2010) Spatial and temporal variability of fires in relation to ecosystems, land tenure and rainfall in savannas of northern South America. *Global Change Biology* 16(7):2013-2023.
- Roy D.P. (2003) SAFARI 2000 July and September MODIS 500 m burned area products for Southern Africa. *SAFARO 2000 CD-ROM series*. N. J. Greenbelt, MD, USA, National Aeronautics and Space Administration, Goddard Space Flight Center.
- Russell-Smith J., P.G. Ryan, R. Durieu (1997) A Landsat MSS-derived fire history of Kakadu National Park monsoonal northern Australia 1980-94. Seasonal extent, frequency and patchiness. *Journal of Applied Ecology* 34:748-766.
- Sarmiento G. (1990) Ecología comparada de ecosistemas de sabanas en América del Sur. Pp. 15-56. En: G. Sarmiento. Las sabanas americanas. Aspecto de su biogeografía y utilización. Centro de Investigaciones Ecológicas de los Andes Tropicales. Mérida, Venezuela.
- Tansey K., J.-M. Grégoire, P. Defourny, R. Leigh, J.-F. Pekel, E. van Bogaert, E. Bartholomé (2008) A new, global, multi-annual (2000-2007) burnt area product at 1 km resolution. *Geophysical Research Letters* 35:L01401.
- Tansey K., J.-M. Grégoire, D. Stroppiana, A. Sousa, J.M.N. Silva, J.M.C. Pereira, L. Boschetti, M. Maggi, P.A. Brivio, R. Fraser, S. Flasse, D. Ershov, E. Binaghi, D. Graetz, P. Peduzzi (2004) Vegetation burning in the year 2000: Global burned area estimates from SPOT VEGETATION data. *Journal of Geophysical Research - Atmospheres* 109:D14S03.
- Van der Hammen T. (1992) Historia, Ecología y Vegetación. Corporación Colombiana para la Amazonia, Araracuara. Bogotá, D.C. 411pp.
- Wille M., H. Hooghiemstra, B. Van Geel, H. Behling, A. De Jong, K. Van der Borg (2003) Submillennium scale migrations of the rain forest savanna boundary in Colombia: 14 C wiggle-matching and pollen analysis of core Las Margaritas. *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology* 193:201-223.



Palmarito, Casanare. Foto: J. C. Señaris.

.6

EFECTOS EN LA ECOLOGÍA DE UN HUMEDAL DE LOS LLANOS DE VENEZUELA (CUENCA DEL ORINOCO) CAUSADOS POR LA CONSTRUCCIÓN DE DIQUES



A. Rial.

Anabel Rial B., Carlos A. Lasso y José Ayarzagüena

RESUMEN

En la zona más baja de los Llanos del Orinoco en Venezuela (>100 m.s.n.m.), se encuentran los humedales del Estado Apure, cuyo territorio alcanza los 100.000 km² y constituyen la cubeta receptora de las aguas de las cordilleras de los Andes y de la Costa. Como en todos los humedales, dos factores afectan de forma determinante el ecosistema: la calidad y la cantidad de agua. En el caso de los humedales llaneros, la cantidad de agua disponible ha sido reducida y regulada durante los últimos 70 años mediante la construcción de módulos en las tierras bajas (sabanas inundables) y represas en las secciones medias y altas de las cuencas. Este efecto negativo se magnificó en la década de los 60 y 70 tras la construcción de los Módulos de Apure, la carretera nacional de los Llanos -que funciona como un gran dique norte sur- y de los diques o terraplenes construidos dentro de la mayoría de los hatos o fincas de la región. En el Estado Apure, la Estación Biológica El Frío, dentro del hato homónimo de 63.000 ha, ha sido por cinco décadas, uno de los mayores escenarios de estudio y conservación de la biodiversidad en los Llanos de Venezuela. En este caso, documentamos las observaciones y conclusiones a las que llegamos, luego de dos décadas (1988-2008) de observación de fenómenos anuales típicos del humedal. Ciertos eventos inusuales durante algunos de esos años desencadenaron cambios clave para entender y asociar cómo el impedimento al desborde de los grandes ríos y caños hacia la sabana,

ocasiona alteraciones físicas, químicas y biológicas a tres niveles: 1) pérdida de conectividad sistema léntico-lótico, 2) limitación en el flujo de nutrientes y 3) disminución de la riqueza de especies.

Palabras clave: pulso de inundación, sabanas, impacto, conservación, Llanos de Apure.

INTRODUCCIÓN

Las obras de ingeniería

A escala nacional y regional, las obras hidráulicas y la incontrolada deforestación de las cabeceras de ríos y Reservas Forestales en el piedemonte andino (San Camilo, Turén, Ticiporo y Caparo), han reducido el caudal de agua que naturalmente estaría destinado a enriquecer los humedales de los llanos en el Estado Apure. El 70% de la electricidad de Venezuela se genera en centrales hidroeléctricas y el 17% se hace a través de los sistemas instalados en Los Andes.

Tres embalses y ocho represas afectan el caudal de los ríos que drenan a los llanos del Orinoco: Camatagua, Los Cerritos y Las Majaguas, que represan los ríos Guárico, Pao, Cachinche, Cojedes y Sarare, afluentes llaneros del Apure. En



EFFECTOS EN LA ECOLOGÍA DE UN HUMEDAL DE LOS LLANOS DE VENEZUELA (CUENCA DEL ORINOCO) CAUSADOS POR LA CONSTRUCCIÓN DE DIQUES

A. Rial.

los Andes y su piedemonte, la red hidrográfica de los ríos Caparo, Sarare y Suripá colecta sus caudales en tres presas construidas en el área Uribante-Caparo. Más al norte, la red hidrográfica de los ríos Canagua-Masparro y Santo Domingo en el piedemonte andino del Estado Barinas, se represa en la hidroeléctrica Santo Domingo (ríos Santo Domingo y Aracay). En la cuenca del río Uribante, el caudal de los ríos Uribante, Negro y Potosí se almacena en el Embalse Uribante y surte a la presa la Honda. Las aguas de los ríos San Buenas y San Agatón (cuenca del río Doradas) se embalsan en Las Doradas y surten a la presa las Cuevas; y los ríos Camburito, Caparo, Aricagua, Mucupatí, Mucuchachi, Guaimaral y quebrada La Colorada surten al embalse Camburito-Caparo y a la presa Borde Seco- La Vueltosa.

A escala local, la necesidad de mantener mayores rebaños de ganado propició el control de las inundaciones y la reducción de la sequía mediante la construcción de diques en los hatos ganaderos. Terraplenes que funcionan como pequeñas represas dentro del humedal, han modulado por décadas los flujos de agua en la sabana. Con fines productivos y cierto grado de ingenuidad, su instalación desestimó

entonces, cualquier posible efecto colateral sobre el ecosistema.

Otras dos grandes obras nacionales actúan también como diques en estas llanuras inundables: la carretera transversal nacional de los Llanos y los Módulos de Apure (Figura 11.6.1). Los Módulos pretendían “domar las aguas” según palabras del entonces presidente de la República Rafael Caldera. Ciertamente las domaron, 2.500 km² de terraplenes con fines productivos que se convirtieron en los años 70 en la mayor superficie modulada de Suramérica. El beneficio de esta obra de ingeniería implicó la pérdida del carácter natural y vivo de las aguas, y de su consecuente riqueza biológica. La carretera nacional del Llano por su parte, divide en dos mitades, norte y sur, todo este plano inundable. Al norte el río Apure y el Refugio de Fauna Caño Guaritico, y al sur de la carretera, otro complejo de sabanas estaba condenado a prescindir de los escurrimientos y desbordes de aguas enriquecidas de la margen norte, a pesar de que en años recientes (2005-2006) se construyeron perforaciones (alcantarillas) en dicha vía para el paso del agua.

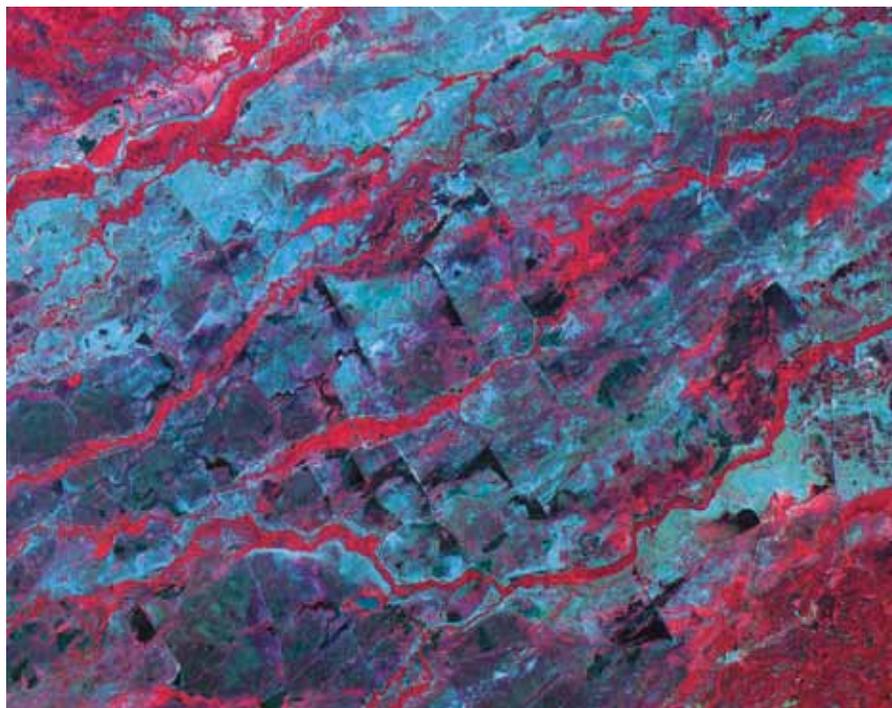


Figura 11.6.1 Imagen satelital de los Módulos de Apure.



EL ENTORNO FÍSICO

Las sabanas o llanos, cuya extensión sobrepasa los dos millones de kilómetros cuadrados, constituyen unos de los ecosistemas de mayor importancia en Suramérica. Venezuela comparte con Colombia los llanos del Orinoco. Esta amplia región de sabanas hiperestacionales están delimitadas al oeste por la Cordillera de los Andes, al norte por la Cordillera de la Costa y por el Escudo de Guayana al sureste. El río Guaviare al sur y el delta del Orinoco al este, marcan el límite natural del bosque amazónico y otra docena de ríos forman la red fluvial principal de la región: al suroeste el Meta, Cinaruco, Capanaparo, Arauca y Apure, y al noroeste el Uribante, Masparro, Guanare, Portuguesa, Guárico, Manapire y Pao (Lasso 2004).

El clima de esta región es bimodal, un periodo seco (octubre-marzo) y un periodo de lluvias e inundaciones (abril-septiembre) (Machado-Allison 2005), con variaciones anuales e incluso locales en cuanto a su inicio y duración que oscilan entre los 1000-2000 mm, determinando periodos semejantes de lluvia y sequía de unos cinco a seis meses. Este patrón de precipitación se traduce en extensas inundaciones de las regiones planas y bajas, desfasadas levemente respecto al inicio de las lluvias (Mago 1970). Estas lluvias locales más las precipitaciones en las cabeceras de la vertiente oriental de los Andes (2000-5000 mm) (MARNR 1983) originan cuatro fases hidrológicas de los ríos llaneros.

La pertinencia de estas observaciones relativas a la precipitación y su distribución en la red de drenaje se verán luego, pues tanto la construcción de represas y embalses en las cabeceras de la cuenca, como la construcción de diques en las tierras bajas, han determinado cambios de diversa índole en estos humedales del Orinoco (Hato El Frío).

La cuenca llanera incluye los ríos que discurren por las planicies altas y bajas desde el piedemonte andino (alrededor de 200 m.s.n.m.) hasta la unión con el río Orinoco (1000 m.s.n.m.). El río Apure es su principal tributario en términos del área de drenaje (167.000 km²) y descarga de sedimentos (2000 m³/seg) (Saunders III y Lewis Jr. 1988, Zinck 1977) y forma un delta interno (delta interno del Apure) de sabanas que se inundan principalmente por el agua de lluvias "sheetflooding" más que por el desborde de ríos y caños, como sucede en las planicies del Orinoco "fringing floodplain" (Welcomme 1985, Lasso 2004). De este modo, los humedales de Apure están sometidos a dos pulsos hidrológicos que causan dos tipos de inundación o anegamiento.

La antigua propiedad Hato El Frío (actual Empresa Socialista Productiva Marisela S.A.) fue por cinco décadas, uno de los mayores escenarios de estudio y conservación de la biodiversidad en los Llanos de Venezuela, aportando inestimable información sobre diversos tópicos. Presentamos a continuación algunos aspectos que pueden ser útiles para la comprensión de estos ecosistemas y a la luz de los actuales cambios y nuevos impactos en los llanos venezolanos.

EL HUMEDAL DEL FRÍO

Aspectos generales

El Hato El Frío, antigua propiedad de la Compañía Inversiones Venezolana Ganaderas (Invega) y el Refugio de Fauna "Caño Guaritico". (Figura 11.6.2 a,b), es una extensa superficie (63.000 ha) de llanuras del tipo banco, bajo y estero (Ramia 1967) situada en el Estado Apure, entre las localidades de El Samán y Mantecal (07° 35' -07° 55' N y 68° 50'-69° 00' O), con límites naturales al norte en el río Apure y Caño Guaritico, y al sur en el caño Caucagua.

En este humedal se han definido y caracterizado en detalle los diferentes hábitats acuáticos (Lasso *et al.* 1999, Lasso 2004) e incluso las fluctuaciones hídricas mensuales de un conjunto representativo de cuerpos de agua (Rial 2001). Así, de acuerdo a las interrelaciones del ecosistema acuático con la planicie o llanura inundable (sabanas) y en función del pulso de inundación, se han distinguido dos tipos de ambientes: a) sistema fluvial (Caño Guaritico) menos dependiente de las lluvias locales, y b) áreas inundables periféricas, principalmente inundadas por aguas de origen pluvial (Figura 11.6.3).

Dinámica hidrológica

Diversos cuerpos de agua componen la red hidrológica de este humedal: lénticos (charcos, préstamos, lagunas, esteros, bajíos, madre viejas) y lóticos (caños, ríos). Temporales y permanentes, activos (fluye el agua de manera continua todo el año) e inactivos (no fluye al agua todo el año). Sus caudales varían durante los cuatro periodos hidrométricos del ciclo lluvia-sequía y a causa de uno o los dos pulsos de inundación originados bien por efecto directo de las lluvias, o bien por el desborde de los ríos sobre la sabana.

Efectivamente, la inundación de la sabana durante la época de lluvias tiene dos orígenes. 1) La crecida o aumento del nivel del agua del río Apure (colector principal) que impide el drenaje del área y causa el desbordamiento de la red de caños y 2) la alta pluviosidad que se concentra en deter-



EFFECTOS
EN LA ECOLOGÍA DE UN HUMEDAL DE LOS LLANOS DE VENEZUELA
(CUENCA DEL ORINOCO) CAUSADOS POR LA CONSTRUCCIÓN DE DIQUES

A. Rial.



Figura 11.6.2 a, b. Mapa de ubicación en Venezuela y del Hato el Frío.

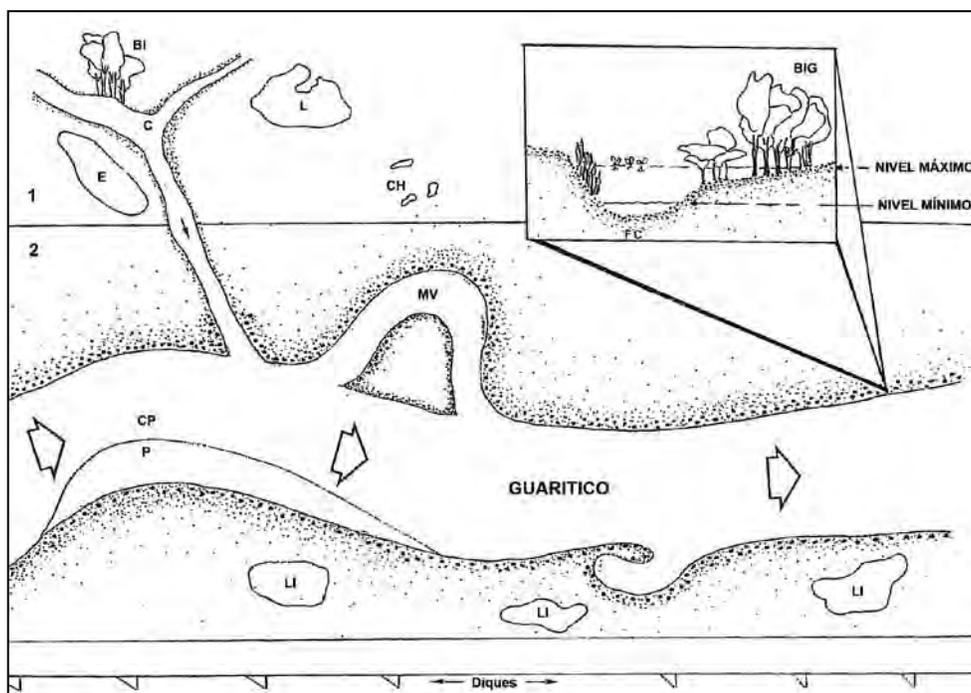


Figura 11.6.3. Esquema de los hábitats de las áreas inundables periféricas (1) y Caño Guaritico (2). 1) Caños (C), lagunas (L), bosque de inundación (BI), esteros E y charcos temporales (CH). 2) Cauce principal (CP), playas (P), fondo del cauce (FC), madre viejas (M), remansos marginales (RM), plano inundable Guaritico (PI), bosque inundables del Guaritico (BIG) y lagunas de inundación (LI). Fuente: Lasso (2004).

minadas localidades y ambientes de las zonas más bajas: bajíos, esteros y lagunas (de suelos arcillosos), satura los suelos y produce el anegamiento. Ambas causas son función de la dificultad del drenaje externo e interno respectivamente (Lasso 2004). El río Apure (principal afluente del Orinoco en los llanos de Venezuela) discurre de oeste a este al norte de este hato, y es el colector principal del sistema de drenaje de estas sabanas hacia el cual vierten los caños Guaritico, Macanillal, Mucuritas y Capuchinos, los cuales recogen a su vez, las aguas de una densa red de otros caños secundarios.

El clima bimodal, que determina un ciclo hidrológico de cuatro fases: entrada de aguas, aguas altas, salida de aguas y aguas bajas, origina en cada fase diversos paisajes. Durante la sequía y en el periodo de aguas bajas, no existe contacto entre la planicie inundable y el río Apure, pero en la estación de lluvias, durante la fase de aguas altas, el crecimiento del colector principal y el deficiente drenaje interno, ocasionan el desborde de los caños hacia la sabana. En ese momento, las lluvias están en su máximo (junio-septiembre),

el nivel del río Apure supera los 42 m y la capacidad hídrica del suelo pronto se sobrepasa, así que la red de caños confluentes y las depresiones topográficas de las sabanas adyacentes (lagunas de desborde, esteros y bajíos aledaños), se llenan e incluso desbordan (Figura 11.6.4). La sabana queda unificada así por un espejo de agua que comienza a retirarse de nuevo durante la fase de bajada de aguas (octubre - noviembre) hasta la sequía (marzo) cuando el río alcanza su mínimo caudal y todos los cuerpos de agua lóticos, excepto los esteros y grandes lagunas se desecan por unos meses (Figura 11.6.5).

LA ALTERACIÓN LOCAL DEL FLUJO NATURAL DE LAS AGUAS: LOS DIQUES

Con el fin de evitar el desbordamiento del Caño Guaritico y del río Apure, al norte del Hato El Frío se construyeron cuatro diques continuos (El Frío, Macanillal, Las Ventanas,



EFFECTOS
EN LA ECOLOGÍA DE UN HUMEDAL DE LOS LLANOS DE VENEZUELA
(CUENCA DEL ORINOCO) CAUSADOS POR LA CONSTRUCCIÓN DE DIQUES

A. Rial.

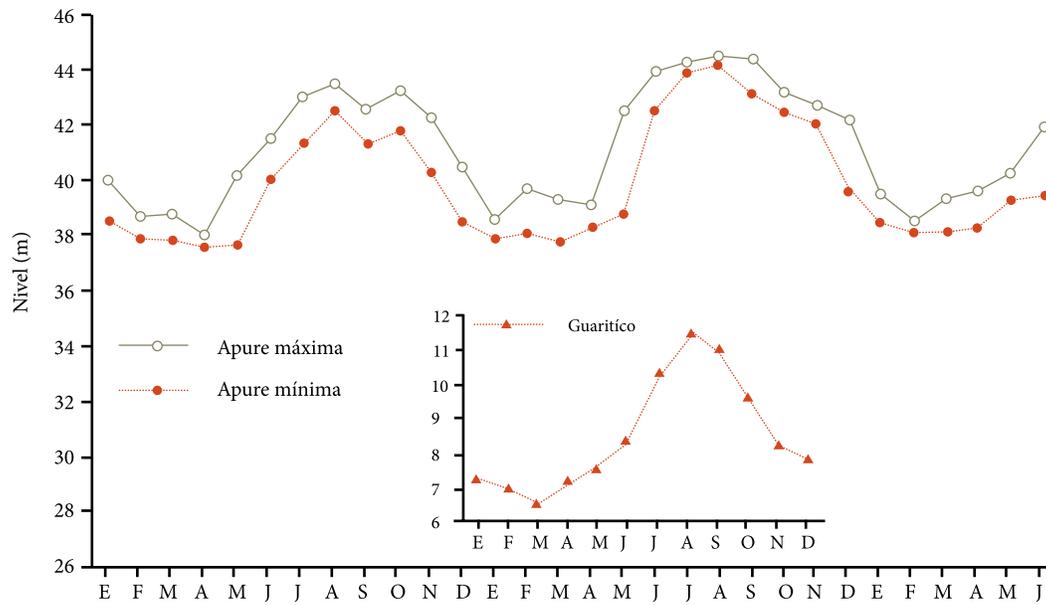


Figura 11.6.4 Hidrograma del río Apure (1989-1990-1991) y Caño Guaritico (1990). Fuente: Lasso (2004).



Figura 11.6.5 Bajíos de la sabana durante la estación seca. Foto: A. Rial.



A. Rial.

La Clemencia y Boca Macanillal), con una longitud aproximada de 19 km y dispuestos paralelos a los cauces del río, caños y lagunas (Tabla 11.6.1, Figura 11.6.6). Tanto la parte oriental o menos inundable, como la occidental o más inundable del Hato, eran principalmente bajíos, con una pequeña proporción de esteros poco profundos y bancos bajos (Ramia 1972). El objetivo principal de estos diques o tapas, como se conocen también en los llanos, fue tratar de controlar o minimizar las inundaciones por desborde del Guaritico y el Apure, sirviendo también para la comunicación (vías de acceso) entre diferentes partes del Hato. En plena temporada de aguas altas, los diques limitan la penetración de las agua de desborde a la sabana a través de caños secundarios, y solo en crecidas excepcionales y mediante boquetes que se abren natural o mecánicamente el agua ingresa a la sabana (Figura 11.6.7). Una vez que se

han abierto los diques, las brechas se tratan de cerrar nuevamente en octubre o noviembre si las lluvias lo permiten, para retener los últimos aguaceros y la mayor cantidad de agua posible para el ganado en la estación seca. Al final de las lluvias, cuando los caudales disminuyen, estas brechas sirven de desagüe natural desde las áreas inundables periféricas hacia el Caño Guaritico y río Apure, cumpliéndose así el ciclo hidrológico anual.

El impacto sobre las sabanas y su biodiversidad

Prácticamente todos los procesos que ocurren en grandes humedales tienen una relación mayor o menor con la frecuencia, duración, magnitud y otras características del pulso de inundación, que incluye la secuencia de la potamofase (periodo de inundación) o la limnofase (periodo de sequía) (Neiff 1997).

Tabla 11.6.1 Diques del Hato El Frío y Caño Guaritico indicando los puntos que unen, fecha de construcción y longitud aproximada. Tomado de Ramia (1972).

Nombre	Tramo	Fecha	Km
Macanillal	El Frío - caño Macanillal	1965	3,5
Las Ventanas	Caño Macanillal-Las Ventanas	1965	5
Boca Macanillal	La Clemencia-Boca Macanillal	1969	2,5
La Clemencia	Las Ventanas-La Clemencia	1968	8
Manirito	Carretera Manirito	1967	9
Cailadero	Manirito-Mata Cailadero	1979	4
La Morita	Carretera La Morita	1966	4,5
La Porfia	Carretera La Porfia	1970	4
La Apontera	Carretera la Apontera	1970	1,5
Entrada oeste	Carretera El Frío	1966	1,5
Entrada este	Carretera El Frío	1967	1,5
Entrada central	Carretera El Frío	1970	1

Chacón (2007) analizó los cambios producidos en el paisaje del área de estudio debidos a la modulación (construcción de terraplenes) de la sabana. Comparando fotografías aéreas tomadas antes (1960) con imágenes satelitales obtenidas después (1988), concluyó que la construcción de terraplenes ha cuadruplicado la extensión del estero en detrimento del bajío y el banco. Si bien este dato es relevante y probablemente esté asociado al hecho de retener más agua de origen pluvial, nos detendremos en el hecho de que los

terrapienes han limitado el ingreso de las aguas de desborde de los ríos hacia la sabana. Después de cuatro décadas de interrupción del flujo natural del agua u alteración del ciclo anual del pulso de inundación, comprobamos algunos cambios perceptibles a simple vista: alteraciones del paisaje: desaparición de espejos de agua, variación de la fisonomía de caños y lagunas, alteraciones bióticas: proliferación de especies vegetales hasta convertirse en maleza, desaparición de garceros únicos en toda la región (áreas de



EFFECTOS
EN LA ECOLOGÍA DE UN HUMEDAL DE LOS LLANOS DE VENEZUELA
(CUENCA DEL ORINOCO) CAUSADOS POR LA CONSTRUCCIÓN DE DIQUES

A. Rial.

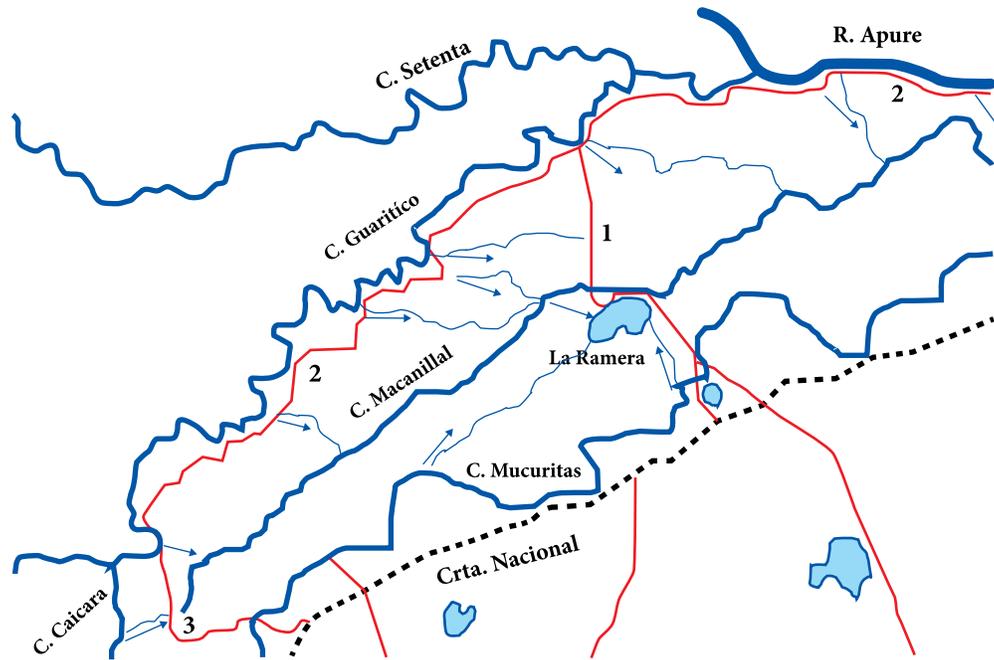


Figura 11.6.6 Diques del Hato El Frío. Esquema detallado de zona norte. En rojo: terraplenes, línea azul continua: cursos de agua y lagunas, línea azul discontinua caños. Flechas azules dirección del flujo de desborde en época de lluvias. Tomado de Antelo (2008).



Figura 11.6.7 Rotura del dique Manirito. Foto: A. Rial.



nidificación de aves Ciconiformes) y cambios de diferente índole, algunos más evidentes que otros que agrupamos en tres categorías: física, química o biológica (Figura 11.6.8).

Efectos físicos

El paso de la condición lótica (aguas corrientes) a léntica (aguas estancadas) por efecto de los diques, implica ciertos cambios en los procesos físicos y químicos, particularmente sobre el balance hídrico entre el colector principal y los afluentes. Las consecuencias también son distintas dependiendo del modo en que se construya el dique: 1) si son paralelos a los grandes cursos de agua (ríos y caños) impiden el desborde de agua fluvial hacia la sabana, y 2) si son transversales al cauce de los caños, interrumpen la circulación libre del agua (tapas). El primer caso es conocido y el segundo no había sido evaluado.

Un cambio evidente que resulta del segundo tipo, transversal al curso, es que los caños quedan segmentados en secciones aisladas unas de otra a lo largo de su recorrido, de tal modo que se comportan más bien como lagunas muy largas y poco anchas, que como caños o sistemas lóticos. Al actuar los diques como reguladores del flujo de agua, las cuatro fases hidrológicas se alteran, propiciando un cierto

desfase del ciclo natural de acuerdo a las particularidades de cada ambiente. Así por ejemplo, desde 1995 hasta el 2000 se observó como el caño Rabo de Iguana fue perdiendo identidad y funcionalidad hasta quedar inmerso en la depresión de los esteros de Manirito por el represamiento de sus aguas, pasando de ser un caño activo (que conducía aguas) a uno inactivo (represado) e incluso a secarse en algunas secciones. El terraplén norte-sur, así como la carretera nacional este-oeste han favorecido por décadas la sedimentación al impedir el libre movimiento de las corrientes de agua de inundación o anegamiento que mantenían el cauce regular de este desaparecido caño. Igualmente y también al sur, sucedió con el caño Capuchinos, cuyo caudal quedó reducido al mínimo en los últimos años de observación. Han desaparecido también enormes espejos de agua de lagunas como La Cochina y Yopito de unas 20 y 30 ha respectivamente, actualmente cubiertas por vegetación acuática y colmatadas por sedimentos, indudablemente por la desecación de los caños que las atravesaban antes de la instalación de los diques. Las lagunas de inundación marginales a los ríos del norte también han desaparecido durante los periodos en los que no ingresan las aguas de desborde al plano inundable.

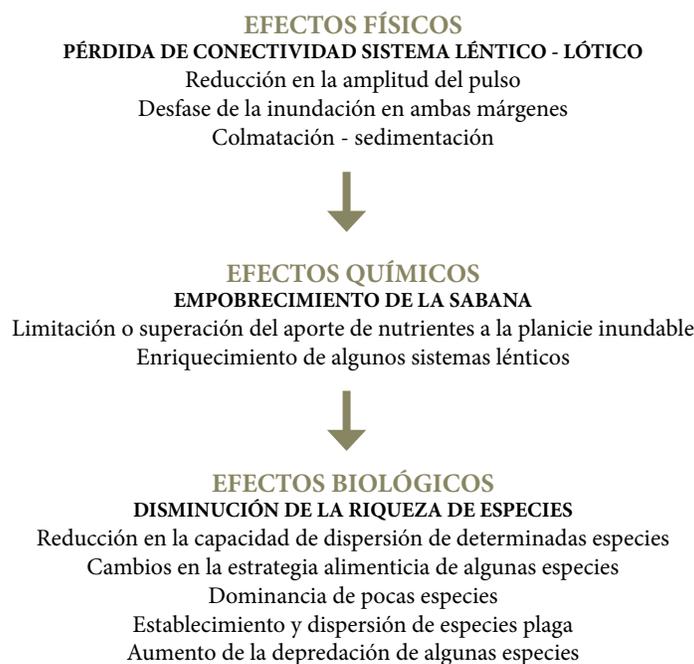


Figura 11.6.8 Esquema general de efectos de la alteración del régimen hídrico.



A. Rial.

EFFECTOS EN LA ECOLOGÍA DE UN HUMEDAL DE LOS LLANOS DE VENEZUELA (CUENCA DEL ORINOCO) CAUSADOS POR LA CONSTRUCCIÓN DE DIQUES

Efectos químicos

Si bien se afirma que la pérdida de nutrientes en sabanas naturales es menor que en sabanas moduladas (López-Hernández 1995), hay poca información disponible sobre el efecto de los diques y los cambios en la hidroquímica en este humedal. Obviamente, el paso de una condición lótica a léntica, comporta una disminución en los tenores de oxígeno disuelto y una mayor acumulación de sedimentos, que si bien es un efecto físico (disminución de la transparencia), se conjuga con la alteración del balance de nutrientes, el aumento de la temperatura del agua, la conductividad y el pH (mayor basicidad) (Lasso 2004). En los llanos inundables al final de la época seca, se acumula gran cantidad de material vegetal seco o parcialmente seco que no se descompone ni se lixivia dada la escasez de agua (Bastardo, 1981). Con las primeras lluvias, ingresan valiosas cantidades de nutrientes (López-Hernández 1986 a,b, López-Hernández y Niño 1994), aumenta notablemente la concentración de los iones Na, K, Ca, Mg y P solubles en los cuerpos de agua (Lasso 2004) y se intensifican los procesos de descomposición, lavado y escorrenría de la sabana hacia los caños y lagunas.

Los diques restringen la entrada de nutrientes y aceleran la pérdida de elementos esenciales como el potasio; y aunque la pérdida neta de calcio, magnesio, fósforo y micronutrientes como el cinc y cobre es baja, en ausencia del flujo natural impedido por los diques, solo las lluvias locales restituyen el aporte de potasio y calcio (López-Hernández 1995). Por otro lado, al aumentar la biomasa vegetal (ver siguiente apartado) y con ella la absorción y retención de nutrientes, estos quedan menos disponibles en el sistema.

Efectos biológicos

Flora y vegetación

El gradiente de profundidad de un cuerpo de agua puede variar a lo largo del año, especialmente en el litoral movable o zona de transición acuático-terrestre. La microtopografía del ambiente, el tipo de fondo e incluso a la presión del pisoteo animal (ganado vacuno) influyen en la forma de la orilla. Los terraplenes o diques alteran la dinámica hídrica y desconectan sistemas que en condiciones naturales estarían unidos o intercambiando flujos en la estación de lluvias, pero causan también otros efectos más precisos. Cuando se rompen mecánicamente para descargar un lado anegado de la sabana, cambian los microhábitats de algunos cuerpos de agua, se alteran las orillas y se crean diferencias hidrométricas decisivas para la colonización y mantenimiento de las comunidades vegetales que se alternan durante el ciclo anual. Si bien el estado de equilibrio en los humedales es el

cambio, debe decirse que algunas perturbaciones pueden perjudicar la biodiversidad local.

Entre 1991 y 2004 tras varios años de represamiento de algunos sectores mediante diques, se observó que los caños funcionales pasaron a ser ambientes lénticos en algunos tramos. Se aceleró la colmatación de los cauces y se establecieron nuevas especies de plantas acuáticas, cambiando la composición y estructura de las comunidades vegetales del caño. Ocurrió no solo un reemplazo de especies sino una disminución de la riqueza. La bora o buchón de agua (*Eichhornia crassipes*) y la paja de agua (*Hymenachne amplexicaulis*) dominaron estos ambientes que antes albergaban comunidades que se reemplazaban en las cuatro fases del ciclo hidrológico, superando las 20 especies durante la estación de aguas altas. A medida que aumentaba esta cobertura vegetal pobre en especies, la evapotranspiración y la dificultad mecánica que ofrecen estas masas vegetales al flujo de agua, contribuyó a la colmatación y al cubrimiento de secciones cada vez más extensas de algunos caños (Figura 11.6.9).

En algunos ambientes como lagunas y bajíos también disminuyó la riqueza específica, incluso desapareció el espejo de agua debido al menor ingreso de las aguas de desborde represadas por los diques. Así que en el tránsito de la desecación, fueron quedando solo tres o cuatro de las 15-20 especies de plantas acuáticas que se alternaban durante el ciclo anual, hasta que la sucesión al ecosistema terrestre mostró la sustitución permanente por una nueva condición estrictamente terrestre en áreas de lagunas como la Carmera.

Ramía (1972) ya había registrado cambios en la vegetación en ambos lados de los diques del Hato El Frío durante los años 1970 y 1971, señalando la sustitución de *Panicum laxum* por *Hymenachne amplexicaulis* en los lugares más anegados y por *Leersia hexandra* en los ambientes más someros y alejados del dique. En la margen seca del caño Macanillal un bajío cubierto por *Panicum laxum* fue sustituido por *Leersia hexandra*, mientras que en el lado inundado, *Paspalum chaffajonii* fue reemplazada por *Paratheria prostrata*. Otro cambio llamativo ocurrió a orillas de los esteros del sur. Las comunidades descritas por Castroviejo y López (1985) según el método sociológico; complementadas y analizadas luego, por sus variaciones en el tiempo (Rial 2000, 2004 a,b), mostraron en 2007 una fisonomía distinta respecto a lo observado entre 1989 y 2006. La presencia dominante de *Pacourrina edulis*, una especie que hasta entonces había sido considerada ocasional y escasa en el humedal (Rial 2009), se convirtió en la especie dominante en un amplio tramo de las márgenes de este estero.



A. Rial.



Figura 11.6.9 Caño Mucuritas, represado por los diques y actualmente cubierto por borales. Foto: A. Rial.

Efectivamente en la mayoría de los cuerpos de agua represados la tendencia muestra una disminución de la riqueza de especies y una mayor abundancia de aquellas con estrategias adaptativas tales como reproducción sexual y asexual o amplios márgenes de tolerancia a los cambios. Coincidiendo con las observaciones de López-Hernández y Niño (1995), efectivamente la biomasa vegetal en sabanas moduladas puede llegar a duplicarse, a la vez que ocurren cambios en la composición de especies y disminuye la riqueza.

Invertebrados acuáticos

Este importante y versátil grupo de animales ha sido poco estudiado en los llanos, razón por la cual, los cambios que hayan podido experimentar, han debido pasar desapercibidos en su mayoría. Lasso (2004) reconoció al menos 28 grandes grupos de invertebrados que constituyen la base de la cadena trófica de todos los ecosistemas acuáticos. A grandes rasgos pueden agruparse en zooplancton, fases inmaduras de insectos acuáticos, crustáceos decápodos (camarones y cangrejos) y moluscos (almejas y caracoles). Castroviejo *et al.* (1977) habían resaltado ya la importancia de los cangrejos y moluscos gasterópodos (caracoles) en la dieta de gran cantidad de vertebrados en los llanos, tanto acuáticos como terrestres y/o voladores. Ayarzagüena (1988) describió los cambios en la dieta de la baba (*Caiman crocodilus*) entre partes moduladas (diques) y sin modular. Como consecuencia de la disminución poblacional de cangrejos (*Poppiana dentata*) y caracoles o guaruras (*Pomacea* spp.), se demostró que este reptil pasó de tener una dieta muy diversa y con abundancia de caracoles y cangrejos en

áreas naturales, a una dieta más pobre en áreas moduladas. También para las aves los caracoles eran la dieta principal, es el caso de especies estenófagas o especialistas como el carrao (*Aramus guaraura*), el gavilán caracolero (*Rosthramus sociabilis*) y el chucuaco (*Cochlearius cochlearius*).

Peces

Las comunidades de peces del Hato El Frío muestran una enorme riqueza que supera las 200 especies, 181 presentes en el sistema río-planicie de inundación -en este caso representada por el Caño Guarítico y su plano inundable-, y 85 especies distribuidas en las áreas inundables periféricas, donde el efecto de las lluvias locales es más importante que el aporte fluvial (Lasso *et al.* 1999). Tanto en el sistema río-planicie de inundación como en las áreas inundables periféricas, aunque en menor escala en estas últimas, hay zonas de transición que alternan entre ambientes acuáticos y terrestres, denominadas zonas de transición acuático-terrestre (ATTZ) por Junk *et al.* (1989). El borde o litoral móvil de estas zonas se desplaza en la planicie adyacente o sabanas llaneras de acuerdo a la amplitud de los pulsos de inundación. Las diferencias en la duración de la inundación, estructura del suelo y vegetación, determinan la existencia de hábitats dispuestos a modo de franjas paralelas que multiplican el efecto borde -concentración de la biota acuática cerca de las orillas-, más allá del cauce principal responsable de la mayor inundación (Junk *et al.* 1989, Lasso *et al.* 1999). Estos bordes topológicos resultan en un gradiente en términos de la distribución y riqueza de especies. Así, a medida que nos alejamos del cauce principal



EFFECTOS EN LA ECOLOGÍA DE UN HUMEDAL DE LOS LLANOS DE VENEZUELA (CUENCA DEL ORINOCO) CAUSADOS POR LA CONSTRUCCIÓN DE DIQUES

A. Rial.

disminuye la riqueza específica y ocurre un reemplazo de especies de manera natural, el cual se ha incrementado por el establecimiento de los diques que impiden la dispersión e intercambio de especies (Lasso *et al.* 1999). La presencia de estos diques tiene un efecto aditivo, es decir, a medida que aumentan el número de diques paralelos a los cauces principales, disminuye la riqueza y diversidad de especies. La reducción del área inundable o “nursery areas” que incluyen tanto el bosque inundable como las lagunas, sabanas y esteros, trae consigo menos disponibilidad de hábitat para el refugio, alimentación, reproducción, crecimiento y desarrollo de numerosas formas larvarias y juveniles de peces, que utilizan estos ambientes para completar su ciclo de vida. De esta manera extensas superficies de sabanas permanecen secas gran parte del año inclusive durante la estación de lluvias y aguas altas (Machado-Allison 1994, 2005). Especies emblemáticas en el Hato El Frío que ven impedidas sus migraciones laterales sean estas de índole alimentario o reproductivo -del río Apure o Caño Guaritico hacia la sabana-, incluyen al coporo (*Prochilodus mariae*), cachama (*Colossoma macropomum*), morocoto (*Piaractus brachyomus*), palometas (*Mylossoma spp*), mijes (*Leporinus spp*), tusa (*Schizodon scotorhabdotus*) y bagres rayados (*Pseudoplatystoma orinocoense* y *Pseudoplatystoma metaense*) (Figura 11.6.10 a,b).

Otro problema derivado de la instalación de diques ha sido el crecimiento desmesurado de ciertas especies que se han convertido en plagas, como el caso del caribe colorado o piraña (*Pygocentrus cariba*) (Machado-Allison 2005). Estu-

dios llevados a cabo por Lasso (datos no publicados) muestran como esta especie domina en la actualidad tanto en abundancia como en biomasa en los esteros. Tras la apertura en 1989 (agosto) del dique caño Macanillal-laguna La Ramera, pasaban en promedio 14.000 peces/hora de 14 especies desde la laguna hacia los esteros recién inundados, de las cuales el 50% correspondía a *P. cariba*. La construcción de los diques ha facilitado también el establecimiento de especies invasoras como la mojarra amarilla (*Caquetaia kraussii*) (Señaris y Lasso 1993). Esta especie trasplantada desde la cuenca de Maracaibo a los Llanos ha ido incrementado también su abundancia y biomasa de manera notable desde 1989 hasta el presente, desplazando a su paso a numerosas especies, especialmente las más cercanas desde el punto de vista ecológico y filogenético como es el caso de los cíclidos (Lasso obs. pers.).

Con la reducción del espejo de agua y las dificultades para la dispersión, la concentración de peces que ocurre de manera natural en el verano o estación seca, también ha aumentado enormemente y es así que la depredación por aves y grandes reptiles (cocroílidos) es mucho mayor que en otras áreas de la cuenca del Orinoco (Lasso 1996). Morales y Pacheco (1986) estimaron que el 90% de la ictiomasa de la dieta de las aves ictiofagas provenía de lagunas temporales de áreas moduladas.

Reptiles y anfibios

Quizás uno de los hechos más resaltantes en el conjunto de cambios observados es la aparición de una nueva espe-



Figura 11.6.10 a) Bagre rayao (*Pseudoplatystoma orinocoense*); b) Coporo (*Prochilodus mariae*). Fotos: a) B. Román, b) P. Sánchez.



A. Rial.

cie de anfibio: la rana túngara (*Physalaemus pustulosus*). La anurofauna llanera es una de las comunidades biológicas mejor conocida gracias a los estudios en la Estación Biológica El Frío desde la década de los setenta, período durante el cual esta especie no era conocida. Actualmente es una de las más abundantes, y aunque se desconocen exactamente las razones de su arribo e instalación, su presencia coincide con la construcción de los diques del Caño Guaritico. Con respecto a los grandes reptiles, hemos mencionado las variaciones en la dieta de la baba como resultado de una menor oferta de invertebrados afectados por la construcción de los diques.

Aves

Los cambios apreciados en las aves acuáticas han sido muy significativos. Ayarzagüena *et al.* (1981) describieron la reproducción de colonias de garzas (garceros) en las sabanas del Hato El Frío. Caracterizaron seis garceros en el Caño Guaritico, que han sido documentados posteriormente y de manera gráfica en varias ocasiones. Con el cierre definitivo del dique del Caño Guaritico en 1983, los garceros fueron disminuyendo paulatinamente hasta llegar a desaparecer por completo cerca del año 2000.

El último garcero que se formó en dicho caño fue en el año 2003, coincidiendo con una ruptura del terraplén que permitió la entrada de agua desde el caño Guaritico, y apenas ocupaba un centenar de metros del bosque de galería, contra los más de 8 km descritos por Ayarzagüena *et al.* (1981). El orden en que se produjo la pérdida de especies está claramente establecido. Primero desaparecieron los ibis (*Eudocimus ruber* y *Phymosus infuscatus*) y casi de manera inmediata las garzas nocturnas *Nyctanasa violacea*, *Nycticorax nycticorax* y *Cochlearius cochlearius*. A esto siguió la desaparición de las garzas grandes de los géneros *Egretta* y *Ardea*. En estación lluviosa de 2003 esta rotura inusual del dique de Caño Guaritico en varios puntos, permitió el ingreso de las aguas de desborde y con este evento se puso en evidencia su importancia para las garzas grandes que regresaron y ocuparon nuevamente el denominado “Garcero 6 de Macanillal” (principal caño tributario del Guaritico).

La restricción del flujo natural de las aguas de desborde, ha ocasionado sobre otras especies como el carrao (*Aramus guaraura*), el gavilán caracolero (*Rosthramus sociabilis*) y el chicuaco (*Cochlearius cochlearius*), cambios en su patrón de comportamiento como consecuencia de la menor disponibilidad de presas, cuya dispersión depende a su vez, de las inundaciones. Los caracoles acuáticos (*Pomacea* spp.) que antes eran muy abundantes en las dos épocas (lluvias-sequía), han ido desapareciendo durante las lluvias y sólo están disponibles en números considerables y por efecto de

concentración, durante la estación seca, período en el cual estas aves se congregan para consumirlas. Un fenómeno similar, pero menos documentado, corresponde a los patos güires (*Dendrocygna* spp) abundantes y usualmente congregados en las lagunas durante la muda, que ahora son cada vez mas escasos y sólo se han vuelto a observar en años de lluvias excepcionales.

Mamíferos

El cachicamo sabanero (*Dasyus sabanicola*), especie amenazada y endémico de los llanos, es actualmente una especie rara que solía ser común, sobre todo en las sabanas del sur del Hato. Por el contrario, los dos osos hormigueros, *Myrmecophaga tridactyla* y *Tamandua tetradactyla*, parecen haber aumentado sus poblaciones, aunque no contamos con datos suficientes que lo aseguren o se relacione con los diques. En el caso de la tonina *Inia geoffrensis*, se registró su presencia en el caño Setenta afluente del Guaritico, pero dejó de habitar algunos cuerpos de agua como el caño Macanillal al final de los 80. Este caño se comunicaba con el Caño Guaritico y el río Apure, pero pasó de funcional a inactivo tras la construcción de los diques (Ayarzagüena 1983). En 1989 ya presentaba características biológicas intermedias entre ambos tipos de caños (composición florística, ictiofaunística) y fue entonces el último registro de la presencia de estos delfines de río en este caño del humedal (Lasso 2004).

CONSIDERACIONES FINALES SOBRE LOS CAMBIOS ACTUALES

Si bien la vocación ganadera de este hato le impulsó como al resto de predios llaneros, a “domar” las aguas alterando como se ha visto, la ecología del humedal, también es cierto que no habríamos podido documentar estos cambios si no fuese por la colaboración de antiguos sus propietarios, activos guardianes de la biodiversidad, y por el trabajo sostenido y eficaz de la Estación Biológica El Frío. Ciertamente estas llanuras del Frío se contaban entre las más prístinas de los llanos inundables de Apure.

El Hato El Frío fue propuesto ante el Comité MaB de la Unesco como Reserva de la Biosfera, meses antes de su expropiación y conversión en la actual Empresa Socialista Productiva Marisela S.A. en el año 2008. La Estación Biológica El Frío (EBEF) y la Empresa Invega, antigua propietaria de estos predios, promovieron la creación en 1989 del Refugio de Fauna Caño Guaritico, así como la investigación y la conservación de la biodiversidad de este humedal, cuya riqueza de flora supera las 300 especies, 200 de



A. Rial.

EFFECTOS EN LA ECOLOGÍA DE UN HUMEDAL DE LOS LLANOS DE VENEZUELA (CUENCA DEL ORINOCO) CAUSADOS POR LA CONSTRUCCIÓN DE DIQUES

ellas plantas acuáticas; 319 especies de aves; 225 especies de peces, 80 especies de mamíferos, incluyendo cuatro de las cinco especies de felinos de Venezuela (jaguar, puma, cunaguaro y onza), 20 especies de anfibios y 50 especies de reptiles, incluido el legendario caimán del Orinoco (*Crocodylus intermedius*). Esta especie en peligro de extinción, cuyas poblaciones naturales se recuperaron exitosamente (después de su casi total desaparición durante los años 60 y 70), fueron objeto durante más de dos décadas, del proyecto de conservación y cría en cautiverio que garantizó la vida de los reproductores, la cría en cautiverio de los juveniles y su posterior liberación, así como el seguimiento de las poblaciones naturales cuyo éxito se hizo evidente en la presencia de nidadas de años consecutivos y en el promedio de distribución de tallas de la población que habita en los caños del antiguo Hato El Frío. En 2007 se constató por última vez la presencia de una población compuesta por al menos 400 cocodrilos subadultos y adultos (Antelo 2008) en los cuerpos de este humedal.

Las sabanas del Frío también fueron consideradas uno de los pocos reservorios de pastos naturales del país, gracias al manejo sostenible de la ganadería, basado en el uso de pastos nativos y en el aprovechamiento del suelo según su vocación (Tabla 11.6.2).

Tabla 11.6.2 Áreas de uso del suelo del Hato El Frío en la estación de lluvias.

Áreas de uso	(ha) Invierno
Zona protectora o de reserva	5.035,00
Áreas de lagunas y asientos	13.121,40
Áreas de inundación	32.517,47
Bancos y áreas no inundables	12.291,34
Total Hato El Frío	62.965,18

Fuente: Levantamiento Topográfico, Eyra Linares, 2004. Interpretación de imágenes David Castillo, 2006.

A las alteraciones descritas anteriormente, se suma la situación actual. Las sabanas inundables del antiguo Hato El Frío, el corazón de los Llanos (Figura 11.6.11) ahora a cargo del Gobierno, han sido destinadas al cultivo de arroz y la ganadería. Se sembrarán además 3.000 hectáreas de policultivos: maíz, frijol, yuca, auyama, plátano y se evalúa la introducción de pastos para sistemas rotativos en otras 500 hectáreas. La Estación Biológica El Frío, ya no podrá auspiciar ni realizar más investigaciones y no se sabe de ninguna iniciativa al respecto por parte de otra institución en el país.



Figura 11.6.11 Hato El Frío el corazón de Los Llanos. Tomado de INVEGA (2008).



A. Rial.

BIBLIOGRAFÍA

- Antelo R. (2008) Biología del cocodrilo o caimán del Orinoco (*Crocodylus intermedius*) en la Estación Biológica El Frío, Estado Apure (Venezuela). Universidad Autónoma de Madrid. Departamento de Ecología. 336pp.
- Ayarzagüena J. (1983) Ecología del caimán de anteojos o baba (*Caiman crocodilus* L.) en los Llanos de Apure (Venezuela). *Doñana Acta Vertebrata* 10(3):1-136.
- Ayarzagüena J. (1988) Cambios en la diversidad de sabanas moduladas en los Llanos de Apure, medidos con la dieta de un depredador oportunista (*Caiman crocodilus*). *Memoria Soc. Cien. Nat. La Salle* 129:163-166.
- Ayarzagüena J., J. Pérez, C. Ramo, J. López (1981) Los garceros del Llano. Cuadernos de monografías Lagoven, nº 24. Caracas. 16pp.
- Bastardo H. (1981) Actividad microbiana durante la descomposición de gramíneas tropicales en sabanas inundables. *Acta Biol. Venez.* 11(2):149-168.
- Castroviejo J., C. Ibáñez, F. Braza (1977) Datos sobre la alimentación del babo, caimán de anteojos o chico (*Caiman crocodilus*) en los Llanos de Venezuela. Actas del VII congreso Latinoamericano de Zoología. Tucumán, Argentina. 67pp.
- Castroviejo S. & G. López (1985) Estudio y descripción de las comunidades del "Hato El Frío" en los llanos de Venezuela. *Memoria Soc. Cien. Nat. La Salle* 45(124):79-151.
- Chacón E. (2007) Ecological and spatial modelling: Mapping ecosystems, landscape changes, and plant species distribution in Llanos del Orinoco, Venezuela. Tesis Doctoral. Universidad de Wageningen. 216pp.
- INVEGA (2008) Hato El Frío. El corazón de los Llanos. Publicaciones Degal C.A Caracas. 191pp.
- Junk W., P. Bayley, R. Sparks (1989) The flood pulse concept in river-floodplain system. Pp. 110-127. En: D.P. Dodge (ed.) *Proceeding International Large River Symposium*. Canadian *Special Publication Aquatic Sciences* 106:110-127.
- Lasso C (1996) Composición y aspectos bioecológicos de las comunidades de peces del Hato El Frío y Caño Guaritico, Llanos de Apure, Venezuela. Tesis Doctoral, Universidad de Sevilla, Sevilla. 688pp.
- Lasso C. (2004) Los peces de la Estación Biológica El Frío y Caño Guaritico (Estado Apure), Llanos del Orinoco, Venezuela. Publicaciones del Comité Español del Programa Hombre y Biosfera-Red IberoMaB, UNESCO. Sevilla. 454pp.
- Lasso C., A. Rial, O. Lasso-Alcalá (1999) Composición y variabilidad espacio-temporal de las comunidades de peces en ambientes inundables de los Llanos de Venezuela. *Acta Biológica Venezuelica* 15(2):59-65.
- López-Hernández D. (1995) Balance de elementos en una sabana inundada, Mantecal, Estado Apure, Venezuela. *Acta Biológica Venezuelica* 15(3-4):55-88.
- López-Hernández D., M. García, M. Niño (1994) Input and output of nutrients in a diked flooded savanna. *Journal of Applied Ecology* 31:303-312.
- López-Hernández D., M. Sosa, M. Niño, L. Yáñez (1986a) Balance de elementos en una sabana inundable (Módulo Experimental de Apure, Edo. Apure, Venezuela). I. Entradas y salidas de materiales. *Acta Científica Venezolana* 37:174-181.
- López-Hernández D., M. Niño, L. García, M. Sosa, F. Tovar (1986b) Balance de elementos en una sabana inundable (Módulo Experimental de Apure, Edo. Apure, Venezuela). II. Balance de entradas y salidas de materiales. *Acta Científica Venezolana* 37:182-184.
- Machado-Allison A. (1994) Factors affecting fish communities in the flooded plains of Venezuela. *Acta Biológica Venezuelica* 19(2):1-28.
- Machado-Allison A. (1994) Los peces de los Llanos de Venezuela. Un ensayo sobre su historia natural. Universidad central de Venezuela. Consejo de Desarrollo Científico y Humanístico. Caracas. 222pp.
- Mago F. (1970) Estudio preliminar sobre la ecología de los peces de los Llanos de Venezuela. *Acta Biológica Venezuelica* 7(1):71-102.
- MARNR (Ministerio del Ambiente y los Recursos Naturales renovables) (1983) Venezuela en mapas. MARNR, Dirección General de Información. Primera Edición. Caracas. 48pp.
- Morales G. & J. Pacheco (1986) Effects of dikking of a Venezuelan savanna on a avian habitat, species diversity, energy flow, and mineral flow through wading birds. *Colonial Waterbirds* 9:236-242.
- Neiff J.J. (1997) El regimen de pulsos de inundación en ríos y grandes humedales de Suramérica. Pp. 1-49. En: A.I. Malvares & P. Kandus (eds.) *Tópicos sobre grandes humedales Suramericanos*. ORCYT- MaB (UNESCO), Montevideo.
- Ramia M. (1967) Tipos de sabanas en los Llanos de Venezuela. *Boletín de la Sociedad Venezolana de Ciencias Naturales* 27:264-288.
- Ramia M. (1972) Cambios en la vegetación de las sabanas del Hato el Frío (Alto Apure) causados por diques. *Bol. Soc. Ven. Ciencias Nat.* 124-125:57-90.
- Rial B., A. (2000) Aspectos cualitativos de la zonación y estratificación de las comunidades de plantas acuáticas en un humedal de los Llanos de Venezuela. *Mem. Fund. Las Salle de Cienc. Nat.* 153:69-86.
- Rial B., A. (2001) Plantas acuáticas de los Llanos inundables del Orinoco, Estado Apure. Contribución taxonómica y ecológica. Tesis Doctoral. Facultad de Biología, Universidad de Sevilla, España. 560pp.
- Rial B., A. (2004a) ("2002"). Acerca de la Dinámica temporal de la vegetación en un humedal de los Llanos de Venezuela. *Mem. Fund. La Salle Cienc. Nat.* 158:59-71.
- Rial B., A. (2004b) Variabilidad espacio-temporal de las comunidades de plantas acuáticas en un humedal de los Llanos de Venezuela. *Revista de Biología Tropical* 52(2):403-413.
- Rial B., A. (2009) Plantas acuáticas de los Llanos del Orinoco. Editorial Orinoco-Amazonas Caracas. Editorial Orinoco-Amazonas, Caracas. 392pp.
- Saunders J. & W. Lewis Jr. (1988) Transport of phosphorous, nitrogen and carbon by the Apure River, Venezuela. *Biogeochemistry* 5:323-342.
- Señaris J. & C. Lasso (1993) Ecología alimentaria y reproductiva de la mojarra de río Caquetaia kraussii (Steindachner 1878) (Cichlidae) en los llanos inundables de Venezuela. *Publicaciones Asociación Amigos de Doñana* 2:1-58.
- Welcomme R. (1985) River fisheries. *FAO Fish Technical Paper* 262:1-330.
- Zinck A. (1977) Ríos de Venezuela. Cuadernos Lagoven. Cromotip, Caracas. 62pp.



Morichal. Tauramena, Casanare. Foto. F. Nieto.

7

EVALUACIÓN Y OFERTA REGIONAL DE HUMEDALES DE LA ORINOQUIA: CONTRIBUCIÓN A UN SISTEMA DE CLASIFICACIÓN DE AMBIENTES ACUÁTICOS



C. Suárez.

Caro Claro C. I., Fernando Trujillo, Cèsar F. Suárez, José S. Usma

RESUMEN

Este caso de estudio aporta criterios técnicos para ajustar el sistema de clasificación de ambientes acuáticos para la región de la Orinoquia colombiana. Hace un análisis de los diferentes acercamientos de clasificación de humedales, cuerpos de agua, ecosistemas acuáticos o ambientes acuáticos propuestos a escala internacional (Convención Ramsar 2003, Corwardin *et al.* 1979), nacional (Minambiente 2002) y regional (Romero *et al.* 2004). Igualmente realiza una propuesta preliminar de jerarquías de clasificación hasta el nivel de subclase; compuesto por tres provincias geográficas, tres sistemas, dos ambientes, dos subsistemas, cinco clases, dos subclases y once ecosistemas. De forma complementaria, se describen los principales insumos cartográficos existentes para la delimitación de estos ambientes orinoquenses, incluyendo una propuesta metodológica para el ensamblaje de los criterios propuestos en el sistema de clasificación.

Palabras claves: ambiente acuático, clasificación, Colombia, cuenca, ecosistema, humedal, Orinoquia.

INTRODUCCIÓN

La cuenca del Orinoco ha sido considerada a nivel global como una región estratégica, por ser una de las cuencas con

mayor biodiversidad mundial, establecida como prioridad para su conservación junto con el Amazonas, el Mekong, el Yangtze y el Congo. Alberga una gran diversidad de ecosistemas y especies de fauna y flora y en la actualidad se registran para el Orinoco aproximadamente 1000 especies de peces (Lasso *et al.* 2004) y un 15.3% de humedales con respecto a su área total (UICN *et al.* 2003). En Colombia ocupa una extensa área del territorio, aproximadamente del 34% al 35% (34.426 km²) (Romero *et al.* 2004); de los cuales 32.343 km² (3.234.300 ha) corresponden a áreas inundables, lo que equivale al 31.7% de la superficie inundable del país (IDEAM 1998).

La oferta hídrica del Orinoco colombiano constituye un atributo ecológico regional de gran importancia, en la cual se integran los aportes de las cuencas de los ríos Arauca, Guaviare, Meta, Tomo y Vichada. Esta extensa red fluvial sumada a las características geomorfológicas ha modelado a lo largo de los años un complejo de ambientes acuáticos entre los que sobresalen las sabanas inundadas, los morichales, las lagunas, los caños y los bosques inundados. Algunos de estos ecosistemas han sido ejes en la consolidación de centros urbanos y asentamientos humanos desde tiempos precolombinos, sin embargo, pese a su singularidad e importancia ecológica y económica, hoy en día son considerados ecosistemas amenazados y vulnerables, tanto



J. S. Usma.

por las actividades antrópicas y sus ejes de desarrollo como por los impactos del cambio climático, dada su alta sensibilidad al calentamiento global y al cambio de los regímenes de inundación. No obstante, existe gran desconocimiento de su situación actual, su valor de biodiversidad y su funcionamiento ecológico, especialmente en regiones con baja densidad poblacional como la Orinoquia.

Como parte de los ambientes acuáticos, los humedales proveen múltiples bienes y servicios que permiten el desarrollo de actividades económicas. Poseen además un alto valor paisajístico y cultural. En el ciclo hidrológico desempeñan un papel fundamental en la regulación hídrica de las cuencas, mediante el cumplimiento de funciones como amortiguación de inundaciones, retención y exportación de sedimentos y nutrientes y depuración de aguas. En términos de reservorios de biodiversidad albergan especies, residentes y migratorias, autóctonas y endémicas, amenazadas y en vías de extinción y proporcionan hábitats y refugios para las mismas.

En la cuenca del Orinoco, sector colombiano, los estudios enfocados al conocimiento de los sistemas acuáticos, se localizan en el piedemonte llanero, en zonas de los departamentos de Arauca, Boyacá, Meta y Casanare. En general, están asociados a los requerimientos ambientales que conlleva la actividad petrolera desarrollada allí y a la demanda de acueductos, en el orden local. Se cuenta con trabajos de diversa índole como tesis de pregrado, monografías, consultorías, planes de manejo y/o ordenamiento de microcuencas, entre otros; la mayoría de estos, fruto de iniciativas puntuales carentes de análisis ó aplicación de sistemas de clasificación para estos ecosistemas.

Existen varias aproximaciones conceptuales acerca de los lugares en donde la vida en el planeta se lleva a cabo. Para el enfoque ecosistémico, eje de esta propuesta, se dispone de múltiples definiciones. La UNESCO delimita el ecosistema como un: “conjunto dinámico de animales, vegetales y comunidades de microorganismos que se interrelacionan entre sí y con su entorno en una unión funcional”. En esta sobresalen como variables la vegetación, los organismos, los procesos ecológicos y los elementos geofísicos como el clima, suelo y el régimen de agua. Esta definición se modifica en el 2002 (Vreugdenhil *et al.* 2002) para el Neotrópico: “ecosistema es una unidad relativamente homogénea (distinguible a nuestra escala de trabajo 1:250.000) de organismos interactuando, procesos ecológicos y elementos geofísicos tales como el suelo, clima y régimen de agua. Un

ecosistema es definido principalmente por el aspecto físico y estructura (fisonomía), de sus especies de plantas dominantes y también por sus procesos ecológicos predominantes tales como fuego, inundación ó pastoreo”.

En la política nacional de biodiversidad (Minambiente *et al.* 1997), se asume el ecosistema tal como lo precisa la Ley 165 de 1994: “un complejo dinámico de comunidades vegetales, animales y de microorganismos y su medio no viviente que interactúan como una unidad funcional”. Acerca del mismo, se han hecho avances conceptuales importantes, para la elaboración de los mapas de ecosistemas de los Andes (Rodríguez *et al.* 2004) y de la cuenca del Orinoco colombiano (Romero *et al.* 2004). Por último en Colombia el IDEAM, IGAC, IAvH, INVEMAR, SINCHI e IIAP (2007), en la realización de la cartografía de los ecosistemas continentales, costeros y marinos de Colombia a escala 1:500.000, adoptan la definición de ecosistema del Convenio de Diversidad Biológica como “un complejo dinámico de comunidades vegetales, animales y de microorganismos en su medio no viviente que interactúan como una unidad funcional materializada en un territorio, la cual, se caracteriza por presentar una homogeneidad, en sus condiciones biofísicas y antrópicas”.

A partir de estos enunciados de ecosistemas se hacen planteamientos para los ecosistemas acuáticos; para esto se asocian a diversos factores como: la disponibilidad del recurso hídrico, las condiciones de la vegetación asociada, su ubicación en el paisaje, su origen ligado a las características biofísicas del agua, el clima y las comunidades bióticas presentes. Los ecosistemas acuáticos pueden considerarse entre los más importantes de la naturaleza y su existencia depende totalmente del régimen hídrico que tengan; de igual manera no poseen o tienen límites fijos, puesto que sus variables se establecen de acuerdo al objeto o función del trabajo, bien sea científico, político o de gestión. Así se puede considerar, según el eje central de análisis como ecosistema acuático a una laguna, una cuenca, o una región entera (USEPA).

Uno de los aportes más importantes en conceptualización y clasificación de humedales lo realizan Cowardin *et al.* (1979) quienes enuncian los humedales como “humedales son tierras en transición entre sistemas terrestres y acuáticos, donde el nivel freático está usualmente en o cerca de la superficie, o la tierra está cubierta por agua. Para propósitos de esta clasificación los humedales deben tener uno o mas de los siguientes tres atributos: (1) al menos periodicidad,



C. Suárez.

la tierra soporta predominantemente hidro-períodos; (2) el sustrato no es permeable, suelo hídrico; y (3) el sustrato no posee suelo y está saturado con agua o es cubierto por el agua al menos durante la estación creciente del año". Aquí se resalta la relación entre lo terrestre y lo acuático, por lo que la saturación del suelo y la relación son elementos primordiales.

Específicamente para ecosistemas acuáticos y transicionales se parte del concepto de humedal, de uso generalizado y adoptado por la convención Ramsar: "son humedales aquellas extensiones de marismas, pantanos, turberas o aguas de régimen natural o artificial, permanentes o temporales, estancadas o corrientes, dulces, salobres o saladas, incluyendo las extensiones de agua marina cuya profundidad en marea baja no exceda de seis metros" (Scott y Carbonell 1986). Este incluye características como temporalidad, relación con el hombre y aspectos limnológicos (tipo de agua), variables que convergen en múltiples propuestas planteadas para su clasificación especialmente desde los años 70. De esta forma el término de ambientes acuáticos abarca: humedales, cuerpos de agua profundos y ecosistemas acuáticos.

A partir de estos componentes, se desarrolla la propuesta de clasificación de ambientes acuáticos, la cual parte de la revisión de los actuales sistemas de clasificación y lo previsto por la política nacional de humedales de Colombia. Como avance en el tema, para la cuenca del Orinoco, Venezuela ha adelantado el inventario y monitoreo de sus humedales (Rodríguez-Altamiranda 1999) y Colombia dispone de lineamientos y bases técnicas y de un marco de política para humedales interiores (MAVDT 2002, Ricaurte *et al.* 2004). Posteriormente WWF lideró una iniciativa donde llevó a cabo un acercamiento entre algunas instituciones que han liderado estudios en humedales de Venezuela (Fudena y Universidad Simón Bolívar) y de Colombia (Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial -MAVDT-, la Universidad de los Llanos - Unillanos, Fundación Omacha, Fundación Humedales y el Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas -SINCHI-).

METODOLOGÍA

Descripción del área de estudio

La cuenca del río Orinoco se extiende a través del límite de Colombia y Venezuela, desde los Andes hasta el Atlántico a lo largo de 2140 km, desde su origen en el extremo sur del

macizo de Guayana, hasta el océano. Sus cuencas circundantes representan una de las áreas más ricas biológica e hidrológicamente y es considerada como uno de los sistemas ribereños más importante del mundo, en particular, por el volumen de descarga de agua hacia el Atlántico (descarga promedio de 36 mil m³/por segundo).

De acuerdo a los registros del IDEAM (1998), en la cuenca del Orinoco colombiano el área inundable de las cuencas de los ríos Arauca, Guaviare, Inírida, Meta, Vichada, Tomo-Tuparro y Atabapo es de 32.343 km² (3.234.300 ha), lo que equivale al 31.7% de la superficie inundable del país. El mismo autor cita que la zona de pantanos es de 1.464.445 m² y que el número de ciénagas (lagunas de desborde) es de 3.426, lo cual corresponde al 22.44% del total registrado en el territorio colombiano.

Evaluación de propuestas de clasificación

Se revisaron las propuestas de clasificación de humedales de nivel internacional, como las de Cowardin *et al.* (1979), Ramsar (Scott y Jones 1995), Farinha *et al.* (1996), y de nivel regional para la cuenca del Orinoco en Venezuela (Rodríguez-Altamiranda 1999) y en Colombia las propuestas elaboradas para ambientes acuáticos (regionales ó nacionales) como las de Prada (1987), Donato (1998), Rangel (1998), Naranjo *et al.* (1999), el Ministerio de Medio Ambiente en la Política Nacional de Humedales (2002) y Ricaurte *et al.* (2004).

Construcción de la propuesta de clasificación para la Orinoquia colombiana

Con el objeto de construir una propuesta de clasificación aplicable a toda la cuenca del Orinoco, se realizaron dos reuniones técnicas de carácter internacional con la participación de instituciones colombianas y venezolanas, enmarcadas dentro del Programa Manejo Integrado de la Cuenca del Orinoco de WWF en el año de 2004. Participaron por Venezuela Fudena, Universidad Simón Bolívar, Instituto de Hidrología y por Colombia, el Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, WWF, la Universidad de los Llanos, la Fundación Omacha, la Pontificia Universidad Javeriana, la Universidad Nacional (ICN), la Universidad Jorge Tadeo Lozano, la Universidad Nacional de Medellín, la Fundación Humedales y el Instituto Sinchi.

Adicionalmente, se llevaron a cabo otras cinco reuniones técnicas en Bogotá y Cali, donde además de la participación de las anteriores instituciones, se contó con el apoyo



J. S. Usma.

técnico de las autoridades ambientales Cormacarena, Corporinoquia, CDA y del Instituto Alexander von Humboldt.

RESULTADOS Y ANÁLISIS

Evaluación de propuestas de clasificación de humedales

Existe una amplia gama de propuestas para la clasificación de humedales; la mayoría parten de lo propuesto por Cowardin *et al.* (1979), y realizan modificaciones o adaptaciones de acuerdo al objetivo y las características ecológicas regionales de los ambientes. En la tabla 11.7.1 se resumen los principales sistemas utilizados en el mundo.

De lo anterior se puede concluir que existen múltiples aproximaciones para clasificar ambientes acuáticos, muchas de ellas dependiendo del tipo de análisis que se quiera realizar y el área geográfica de la cuál se trate.

A nivel regional se destacan varias iniciativas de clasificación, una de ellas desarrollada por investigadores venezolanos, quienes establecieron una propuesta para los humedales de Venezuela, como parte del inventario, diagnóstico ambiental y estrategia en este país. Identificaron unidades ecológicas de acuerdo a la presencia de suelos hídricos o con alto contenido de agua, la vegetación hidrófila y la hidrología, proponiendo así 24 categorías de humedales basadas en el *medio* (marino, estuarino, ribereño, lacustre, palustre, artificial), el *tipo de régimen* (submareal, intermareal, permanente y estacional), la *vegetación*, los *suelos* y *categorías específicas* (Rodríguez-Altamiranda 1999). Como un ejercicio más avanzado para aplicar esta clasificación se tiene la propuesta de la Universidad Simón Bolívar (Castillo 2003), donde se precisan las categorías (tipos) que existen para la cuenca del Orinoco en Venezuela.

En este mismo sentido Naranjo (1997) propone un sistema de clasificación para el contexto colombiano basado en el sistema de jerarquías para la clasificación de humedales de Estado Unidos (Cowardin *et al.* 1979), del Mediterráneo (Farinha *et al.* 1996) y la clasificación adoptada por Ramsar (Scott y Jones 1995). Este estudio fue acogido por el Ministerio del Medio Ambiente (2002) para definir líneas de lo que es actualmente la Política Nacional de Humedales Interiores de Colombia.

En la jerarquía actual, marco de referencia en Colombia, se incluyen dos ámbitos, siete sistemas, cinco subsistemas, ocho clases y más de quince subclases. Se destaca la coincidencia conceptual de esta propuesta, en las grandes categorías, con la clasificación vigente en Venezuela. Otra experiencia a nivel de Colombia es la desarrollada por una serie de organizaciones entre ellas la Fundación Humedales, el Instituto Humboldt, WWF, la Asociación Calidris, la Fundación Fuerachoga, la Universidad Javeriana, la Fundación Ecotrópico y la Fundación Ecopar, en donde llevan a cabo la promoción y realización de inventarios de humedales andinos "Humeandes", contribuyendo en la base conceptual de los inventarios y en la práctica de los mismos. Se retoma así adaptación de la estructura jerárquica de los inventarios basada en los proyectos de MedWet, protocolo de Inventario de Humedales de Asia, Ramsar y el sistema de clasificación de humedales y aguas profundas de Estados Unidos. Proponen cinco niveles o escalas de inventarios: 1. Ecorregiones, 2. Unidades biogeográficas para ecosistemas acuáticos de montaña, 3. Cuenca de captación, 4. Sitio de humedal y 5. Hábitat.

Otro ejercicio de clasificación de humedales importante de mencionar, es el desarrollado por el Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas -Sinchi- en el Caquetá colombiano, en donde parten de los sistemas de clasificación tradicionales y realizan modificaciones basadas en lo pro-

Tabla 11.7.1 Componentes de los ambientes acuáticos.

Organismos interactuando	Vegetación	Especies	Micro-Organismos		
Procesos ecológicos	Inundación	Sedimentación	Flujo de nutrientes		
Elementos geofísicos	Sustrato	Régimen del agua	Limnología (tipos de agua)	Clima	Suelo
Origen con relación a la intervención humana	Artificial	Natural			



puesto por Semeniuk y Semeniuk (1997) y la experiencia de profesionales en el área de ecosistemas acuáticos, incorporando campos de clasificación del paisaje y la geomorfología como un criterio de partida para realizar la clasificación e inventario de humedales (Ricaurte *et al.* 2004).

La propuesta de clasificación de Cowardin *et al.* (*op.cit*) se basa en un sistema jerárquico que tiene en cuenta el tipo de sustrato, el régimen de inundación y las formas de vegetación. Los sistemas y subsistemas, son en general muy parecidos a la propuesta Ramsar (Davis *et al.* 1996) y a las otras mencionadas anteriormente. Lo que cambia de manera creativa son las clases, subclases y tipos dominantes. Para las primeras se tiene en cuenta la unidad taxonómica más alta del nivel de Subsistema. Describe la apariencia general del hábitat en términos de la vegetación o forma de vida dominante y la composición del sustrato (aspectos que pueden ser reconocidos sin la ayuda de mediciones ambientales detalladas). Ejemplos de formas de vida son: árboles, arbustos, plantas emergentes, musgos y líquenes, que son fácilmente identificables. Las subclases representan un nivel de detalle mayor enfocado a las características de la vegetación (e.g. decidua, siempre verde) o del tipo de sustrato. Los tipos dominantes son las categorías taxonómicas subordinadas a las subclases y generalmente están determinadas con base en las especies dominantes de plantas o animales. Aquí se resalta la relación entre lo terrestre y lo acuático, por lo que la saturación del suelo y la relación son elementos primordiales. En la propuesta, se establece que la diferencia entre los humedales y los hábitats acuáticos profundos es el gradiente de profundidad (cerca a 2 metros), con excepciones en los casos en que existen arbustos y árboles emergentes que están a mayor profundidad, situación que es bastante común en una región como la Orinoquia, donde los pulsos de inundación alcanzan diferencias de más de 8 metros de profundidad (a lo largo del río Orinoco), generando extensas áreas de bosques anegados.

En términos generales las propuestas internacionales de Cowardin *et al.* (*op.cit*), Ramsar y Farinha *et al.* (*op.cit*) proveen los elementos conceptuales más elaborados con relación a humedales y permiten llegar a un nivel de detalle específico para la definición de los tipos.

En el contexto nacional es importante el aporte de Donato (1998) en la definición de unidades geográficas - provincias - porque toma una variable fundamental para la comprensión de la diversidad de ecosistemas acuáticos en Colombia, que es la altitud. Sin embargo, es necesario tener en cuenta la fisiografía como variable substancial asociada

con la biodiversidad de ambientes acuáticos, especialmente en zonas donde el gradiente altitudinal es muy marcado, caso de la cuenca del Orinoco delimitada desde la divisoria de aguas. En este aspecto el estudio ORAM (IGAC 1999), constituye la base más actualizada y completa como referente para la cuenca.

La tipología de aguas propuesta para la Amazonia (Sioli 1967), se aplica a la Orinoquia y sirve para dar mayor detalle en la definición de la subclase, por lo tanto es otro insumo a tener presente.

Clasificación de ambientes acuáticos en el Orinoco colombiano

Una de las aproximaciones utilizada para la diferenciación de ambientes acuáticos, es la clasificación de las aguas en ecosistemas acuáticos de la Amazonía, asociada con sus características fisicoquímicas y su origen (Sioli *op. cit.*, Duque *et al.* 1997). Bajo esta clasificación en la cuenca del Orinoco, se encuentra que las aguas que drenan o se originan en las sabanas y áreas del Escudo Guayanés (ríos Inírida, Bitá, Tomo y Vichada) son pobres en electrolitos, tienen concentraciones altas de ácidos orgánicos y una carga baja de sedimentos; a su vez las aguas de los ríos andinenses - blancos - (río Arauca, Guaviare y Meta) poseen una cantidad alta de electrolitos y su pH está cercano a la neutralidad (Ramírez y Ajiaco 2001).

Donato (*op. cit.*), en el enfoque de provincias geográficas aparte de la altitud, ya referida, considera elementos climáticos, geográficos y biológicos, de manera tal que permite ordenar y entender la complejidad de los ecosistemas acuáticos del país. Las provincias propuestas por el autor son cuatro: alta montaña tropical, andina, tierras bajas y costera.

Con otro punto de vista, para la caracterización de los ecosistemas acuáticos de la Orinoquia y de la Amazonía colombiana, Rangel (1998) utiliza las siguientes categorías: ecosistemas acuáticos propiamente dichos (ríos, cochas, esteros), ecosistemas pantanosos (aluviones y terrazas aluviales) y ambientes sujetos a inundación (vegas, barras, diques y terrazas).

De forma más específica para ambientes sujetos a inundación Prada (1987) postula las categorías de ambientes acuáticos lóticos, ambientes acuáticos lénticos (lagos, resacas, madre viejas), planos de inundación (igapó, várzea), ambientes inundados de forma permanente (cananguchales, aguajales) y ambientes de aguas claras (quebradas, arroyos).



J. S. Usma.

Con base en el trabajo de Naranjo *et al.* (1999), en la Orinoquia colombiana se reconocen siete complejos de humedales continentales: río Arauca, ríos Meta y Guaviare (llanuras aluviales inundables en invierno y madrevejas); río Casanare, ríos Vichada y Tomo (planos inundables y una laguna permanente) y río Inírida. Esto a su vez sirve como marco para la región, en la Política Nacional de Humedales de Colombia (Minambiente 2002); esta propuesta deja como base de acuerdo la clasificación propuesta por Ramсар, que ya se mencionó.

Propuesta de Clasificación de Humedales para la Orinoquia

A partir de en las anteriores definiciones se han agrupado las características de los ambientes acuáticos en cuatro grandes componentes: los organismos interactuando, los procesos ecológicos, los elementos geofísicos y la acción del hombre (Tabla 11.7.1).

Con fundamento en la revisión de los diferentes estudios, trabajos y propuestas para clasificación de ambientes acuáticos (Anexo 13) y manteniendo como eje los lineamientos de la política nacional de humedales se representan los niveles jerárquicos en orden descendente ajustados para la cuenca (Figura 11.7.1). Estos corresponden a:

Ámbito

Se refiere a la naturaleza ecosistémica más amplia, por origen y funcionamiento. Para esta clasificación se utilizan las provincias geográficas de ecosistemas acuáticos, propuestas por Donato (op. cit.).

Sistema

Para humedales naturales aplica la influencia de factores hidrológicos, geomorfológicos, químicos o biológicos; en razón a esto se tienen: marino, estuarino, ribereño (ríos y quebradas), lacustrino (lagos, embalses y grandes pozos) y palustrino (lagunas de desborde, pantanos, esteros, sabanas inundadas y morichales). Los artificiales se separan de

acuerdo al proceso que los origina ó los mantiene. Dada las características particulares de la región de la cuenca del Orinoco, con sistemas fluviales y palustres de alta representatividad, se incluyó el tipo de movimiento del agua desde el punto de vista limnológico en sistemas lóticos y lénticos.

Subsistema

Se establece por los patrones de circulación del agua. Como ejemplo se citan los subsistemas: permanentes (con una zona de desborde bien definida) y temporales (canales con flujos de agua), dentro del sistema riverino. Para este caso permanece sin modificación alguna esta categoría.

Clase

Describe la apariencia general del humedal o el hábitat de aguas profundas, en términos de la forma de vida vegetal dominante (por fisionomía del humedal), o de la naturaleza y composición del substrato. En esta propuesta se mantiene el criterio de fisonomía.

Subclase

Califica la estructura y composición de comunidades ó características limnológicas como el tipo de agua (aspectos físico-químicos). En la presente propuesta se consideran los tipos de aguas de la clasificación dada por Sioli (1967): aguas negras, blancas y claras. Se adiciona el tipo mixtas, teniendo en cuenta los diferentes gradientes existentes y las dinámicas de los planos de inundación en la región.

Ecosistema representativo

Corresponde a los ecosistemas acuáticos más identificables. Se introdujo esta categoría para seguir una secuencia lógica de los ambientes acuáticos presentes en la cuenca del Orinoco.

Tipología o nombre

Se refiere a la especificidad del ambiente acuático, a nivel local y regional.

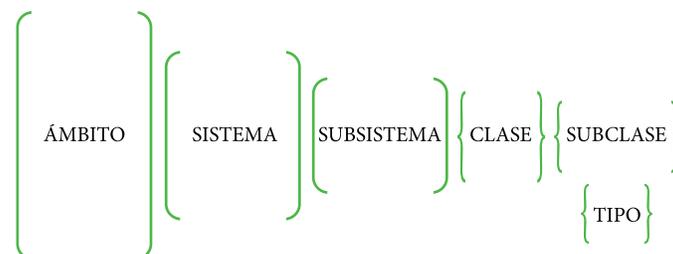


Figura 11.7.1 Niveles Jerárquicos del sistema de clasificación.



C. Suárez.

Con los aportes de las reuniones técnicas se revisaron las definiciones de los niveles jerárquicos, y se establecieron los criterios que predominan en cada definición en el contexto de la Orinoquia.

Para la categoría *ámbito*, el trabajo se restringe al ámbito continental, debido a que el ámbito marino carece de representación en la parte de la cuenca del Orinoco colombiano. Se complementó con la propuesta de provincias geográficas de Donato (1998).

En el caso del **Sistema**, el criterio fundamental está regido por el movimiento del agua, su uso y su origen:

- *Fluvial*, ambientes acuáticos conectados con el propio río (madreviejas, planicies inundables). A diferencia de lo propuesto por Ramsar, se incorporan los planos inundables como humedales, sin desconocer que en ellos pueden estar representados una amplia gama de ecosistemas acuáticos. Se toma esta decisión debido a la importancia de estos ambientes dentro de la cuenca, tanto por su extensión, como por el mantenimiento de la productividad biológica, medida esta última en la pesca, principalmente.
- *Lacustre*, cuerpos de agua con un área considerable y con estratificación térmica y química. Aparentemente con muy pocos ejemplos en la Orinoquia, pero con una buena representación de acuerdo a la clasificación de lagos propuesta por Roldán (1992) que abarca: “lagos originados por acción de los ríos: ciénagas, lagos de origen meándrico y lagos de inundación”.
- *Palustre*, cuerpos de agua definidos por escorrentía (esteros, morichales, lagunas de desborde, sabanas inundables). Incluye los ambientes caracterizados por el aporte y procesos de circulación de materia orgánica. Este grupo tiene una gran representación e importancia en la cuenca.
- *Geotérmico*, Corresponde a aguas termales.
- *Artificial*, se incluye dada la importancia de actividades como acuicultura, cultivo de arroz, provisión de acueductos (embalses) y generación de energía, en la cuenca.

El **Subsistema**, está definido por la temporalidad de las aguas, lo que es de gran relevancia en la región donde hay pulsos de inundación asociados con las precipitaciones estacionales, de régimen monomodal. Esta dinámica hidrológica se asocia con el cambio de uso en gran parte del territorio.

En la **Clase**, prima la fisonomía de la vegetación y/o el sustrato. En general se toma como variable la fisonomía de la

vegetación y sólo se utiliza la variable del sustrato en el caso concreto del sistema geotérmico.

En la **subclase**, se incorporan los aspectos físico-químicos, comunidades biológicas predominantes y la geomorfología. Desde el punto de vista físico-químico (Sioli *op. cit.*), el sistema fluvial puede analizarse como:

- Ríos de aguas blancas de origen andino.
- Ríos de aguas claras de diverso origen: formaciones rocosas (Escudo Guayanés)
- Ríos de aguas negras de origen selvático y de sabanas.

Esta clasificación es pertinente para la cuenca porque se tiene influencia de componentes andinos -vertiente oriental de la cordillera Oriental -; de llanura - sabanas inundables y altillanura - intrusiones del Escudo Guayanés -Serranía de la Macarena y zonas transicionales con la Amazonia- y selva alta. Esta confluencia propicia que además de los tres tipos de aguas descritos se presenten aguas mixtas, múltiples mezclas, criterio que apoya la ordenación de cuencas y facilita el análisis. La propuesta ajustada con lo descrito se relaciona en la tabla 11.7.2.

Protocolo de modelación de ambientes acuáticos

En este componente se dan lineamientos generales sobre las principales etapas y procedimientos para obtener el mapa de ambientes acuáticos de la vertiente colombiana de la Cuenca del río Orinoco. La propuesta se basa en los Estándares de Predicción de Mapas de Ecosistemas elaborada por el “Resources Inventory Comité” - el RIC para los años 1999 y 2000 y los protocolos de calidad y exactitud. Meidinger, (2000, 2003) y el Manual 10: Inventario de Humedales. Ramsar Convention Bureau, 2003.

Alcance

Si se toman como referencia las etapas de la estructura guía de planeación e inventario de Humedales propuesta por la Convención Ramsar (2003), en esta propuesta se cumple con los primeros siete (7) pasos, de la estructura para planear un inventario de humedales. No obstante, se pretende que además de sentar las bases para la identificación cartográfica y posterior clasificación de ambientes acuáticos, sea insumo para la identificación de prioridades de conservación en el eje de agua dulce para toda la cuenca del río Orinoco. Bajo estas consideraciones y en concordancia con el paso siete “*Escoger un método apropiado*”, se define una metodología basada en el uso de los sistemas de información geográfica (datos espaciales) y su relación con el conocimiento de la ecología de los ambientes acuáticos, lo cual permite generar mapas que cumplen con los propósitos enunciados. De esta forma, las metodologías de predicción



EVALUACIÓN Y OFERTA REGIONAL DE HUMEDALES DE LA ORINOQUIA: CONTRIBUCIÓN A UN SISTEMA DE CLASIFICACIÓN DE AMBIENTES ACUÁTICOS

J. S. Usma.

Tabla 11.7.2 Sistema de clasificación propuesto para ambientes acuáticos, cuenca del Orinoco-Colombia.

PROVINCIAS	SISTEMA	AMBIENTE CIRCULACIÓN	SUBSISTEMA ESTACIONALIDAD	CLASE FISONOMÍA	SUBCLASE TIPO AGUAS	ECOSISTEMA REPRESENTATIVO	NOMBRE TIPOLOGÍA
ALTA MONTAÑA	FLUVIAL	LÓTICO	PERMANENTE	HERBACEA	CLARAS	ARROYOS	
	PALUSTRE	LÉNTICO	PERMANENTE	HERBACEA / ARBUSTIVA	CLARAS	PANTANOS	Turberas Andinas
	LACUSTRE	LÉNTICO	PERMANENTE	HERBACEA	CLARAS	LAGUNAS	
ANDINA	FLUVIAL	LÓTICO	PERMANENTE	SIN VEGETACIÓN	BLANCAS	RIO/ QUEBRADAS	Ríos Andinos de Aguas Blancas
	FLUVIAL	LÓTICO	PERMANENTE	SIN VEGETACIÓN	CLARAS	RIO/ QUEBRADAS	Ríos Andinos de Aguas Claras
	FLUVIAL	LÓTICO	ESTACIONAL	SIN VEGETACIÓN	CLARAS y BLANCAS	QUEBRADAS / ARROYOS / CAÑOS	Quebradas Andinas Estacionales de Aguas Claras
	LACUSTRE	LÉNTICO	PERMANENTE	EMERGENTE	CLARAS	LAGUNAS	Lagunas Andinas de Aguas Claras
	LACUSTRE	LÉNTICO	PERMANENTE	EMERGENTE	BLANCAS	LAGUNAS	Lagunas Andinas de Aguas Blancas
	PALUSTRE	LÉNTICO	PERMANENTE	ARBUSTIVO	BLANCAS	PANTANOS	Pantanos Andinos Arbustivos de aguas blancas
	PALUSTRE	LÉNTICO	PERMANENTE	HERBACEO	BLANCAS	PANTANOS	Pantanos Andinos Herbáceos de aguas blancas
	GEOTERMICO		PERMANENTE	SIN VEGETACIÓN	TERMALES		
	ARTIFICIAL	LÉNTICO	PERMANENTE	HERBACEO	BLANCAS	CULTIVOS DE ARROZ	Cultivos de arroz
	ARTIFICIAL	LÉNTICO	PERMANENTE	SIN VEGETACIÓN	BLANCAS	ESTANQUES ACUICULTURA	Estanques de acuicultura
	ARTIFICIAL	LÉNTICO	PERMANENTE	EMERGENTE	BLANCAS	EMBALSES	Embalses Andinos con vegetación emergente de aguas blancas
	ARTIFICIAL	LÉNTICO	PERMANENTE	SIN VEGETACIÓN	BLANCAS	EMBALSES	Embalses Andinos de aguas blancas



PROVINCIAS	SISTEMA	AMBIENTE CIRCULACIÓN	SUBSISTEMA ESTACIONALIDAD	CLASE FISONOMÍA	SUBCLASE TIPO AGUAS	ECOSISTEMA REPRESENTATIVO	NOMBRE TIPOLOGÍA
TIERRAS BAJAS	FLUVIAL	LÓTICO	PERMANENTE	SIN VEGETACIÓN	BLANCAS	RIOS	Ríos de tierras bajas de aguas blancas
	FLUVIAL	LÓTICO	PERMANENTE	BOSCOSO	NEGRAS, BLANCAS MIXTAS	RIOS/ QUEBRADAS	Bosques inundados de aguas blancas Bosques inundados de aguas mixtas Bosques inundados de aguas negras
	FLUVIAL	LÓTICO	PERMANENTE	ARBUSTIVO	NEGRAS, BLANCAS ? MIXTAS	RIOS/ QUEBRADAS	Arbustales inundados de aguas blancas Arbustales inundados de aguas mixtas Arbustales inundados de aguas negras
	FLUVIAL	LÓTICO	ESTACIONAL	SIN VEGETACIÓN	NEGRAS	QUEBRADAS	Canos estacionales de tierras bajas de aguas negras
	FLUVIAL	LÓTICO	ESTACIONAL	BOSCOSO	NEGRAS, CLARAS, MIXTAS	RIOS/ QUEBRADAS	Bosques inundables de aguas negras Bosques inundables de aguas claras Bosques inundables de aguas mixtas
	FLUVIAL	LÓTICO	ESTACIONAL	HERBACEO / ARBUSTIVO	NEGRAS, CLARAS, MIXTAS	RIOS/ QUEBRADAS	Arbustales inundables de aguas negras Arbustales inundables de aguas claras Arbustales inundables de aguas mixtas
	FLUVIAL	LÓTICO	ESTACIONAL	HERBACEO	BLANCAS, MIXTAS	PLANICIES DE INUNDACIÓN	Herbazales inundables en plano de inundación de aguas mixtas - vegas cultivables Herbazales inundables en plano de inundación de aguas blancas - vegas cultivables
	PALUSTRE	LÉNTICO	PERMANENTE	BOSCOSO	A NEGRAS	BOSQUES PANTANOSOS	Bosques pantanosos de aguas negras – morichal
	PALUSTRE	LÉNTICO	PERMANENTE	SIN VEGETACIÓN	NEGRAS BLANCAS	LAGUNAS DE DESBORDE	Madreviejas de aguas negras – madrevejas de aguas blancas



EVALUACIÓN Y OFERTA REGIONAL DE HUMEDALES DE LA ORINOQUIA: CONTRIBUCIÓN A UN SISTEMA DE CLASIFICACIÓN DE AMBIENTES ACUÁTICOS

J. S. Usma.

PROVINCIAS	SISTEMA	AMBIENTE CIRCULACIÓN	SUBSISTEMA ESTACIONALIDAD	CLASE FISONOMÍA	SUBCLASE TIPO AGUAS	ECOSISTEMA REPRESENTATIVO	NOMBRE TIPOLOGÍA
TIERRAS BAJAS	PALUSTRE	LÉNTICO	PERMANENTE	VEGETACIÓN EMERGENTE	NEGRAS BLANCAS	LAGUNAS DE DESBORDE	Madreviejas con vegetación emergente de aguas negras – madrevejas con vegetación emergente de aguas blancas
	PALUSTRE	LÉNTICO	ESTACIONAL	ARBUSTIVO / HERBACEO	NEGRAS BLANCAS	ARBUSTALES y HERBAZALES PANTANOSOS	Sabanas inundables, esteros y pantanos

Ámbito: incluye las provincias geográficas, propuesta Donato (1998); **Ambiente:** columna nueva donde se acoge propuesta del Sinchi, criterio circulación- hidrológica; **Subsistema:** se mantiene la estacionalidad en circulación propuesta por el grupo; **Clase:** se mantiene el criterio de fisonomía; **Subclase:** se mantiene el criterio de tipo de aguas, y se adiciona la categoría de mixtas propuesta por el Sinchi.

de mapas de ecosistemas del RIC constituyen el punto de partida para el diseño del modelo a seguir.

Etapas

Se proponen nueve (9) etapas en el diseño de la metodología, las cuales han sido adaptadas al esquema general de predicción de mapas de ecosistemas propuesto por RIC en el documento *Standards for predictive ecosystem mapping*. La figura 11.7.2, ilustra los aspectos relevantes tenidos en cuenta: las etapas en general como las variables de modelación y los resultados de los procedimientos espaciales de éstas.

Análisis de necesidades

El desarrollo metodológico se puede basar en el uso de información digital secundaria, estandarizada bajo los criterios propuestos para el caso específico y así como el procesamiento de variables físicas como insumo para la determinación del régimen hídrico.

Para este caso, se propone usar para Colombia los estudios ya realizados y publicados como ORAM (IGAC 1999), Zonificación de aptitud Forestal (CONIF 2001), la cartografía base del NIMA, las imágenes de satélite sensor Landsat ETM 7 y TM 5 y los insumos temáticos y mapa de ecosistemas terrestres de la Orinoquia Colombiana (Romero *et al.* 2004).

Revisión de las variables de modelación

Las variables temáticas a tener presente o mapas de entrada, son aquellas, que mediante el sistema de clasificación propuesto, caracterizan y diferencian un ambiente acuático

de otro. Sin embargo, esta selección de variables puede ser parcial a la escala actual y debe ser revisada para una escala de mayor o menor detalle. Estas variables deben ser adquiridas, estandarizadas a formato ArcInfo, Arcview o ArcGis georreferenciadas si fuera necesario, empalmadas y documentadas.

• Fisiografía

De acuerdo con lo discutido anteriormente se adapta la clasificación de provincias geográficas propuesta por Donato (1998), sin embargo para su delimitación geográfica se toman en cuenta aportes valiosos del estudio ORAM “Paisajes Fisiográficos de la Orinoquia – Amazonia” (IGAC 1999), en donde se retoma la experiencia del mismo Instituto Geográfico en temas acuáticos (Duque *et al.* 1997) y la conceptualización de Villota (1992) sobre la fisiografía desde el punto de vista edafológico.

Otro punto de partida son los avances del Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt, en la definición de unidades de paisaje en el marco del diseño e implementación de un Sistema de Indicadores de Seguimiento de la Política de Biodiversidad en la Amazonia Colombiana y la actualización del mapa de ecosistemas terrestres para Andes y la Orinoquia, los cuales toman los elementos del paisaje como base conceptual en estos ejercicios.

• Régimen hídrico

La estacionalidad o permanencia de los cuerpos de agua es una de las variables que marcan los límites de

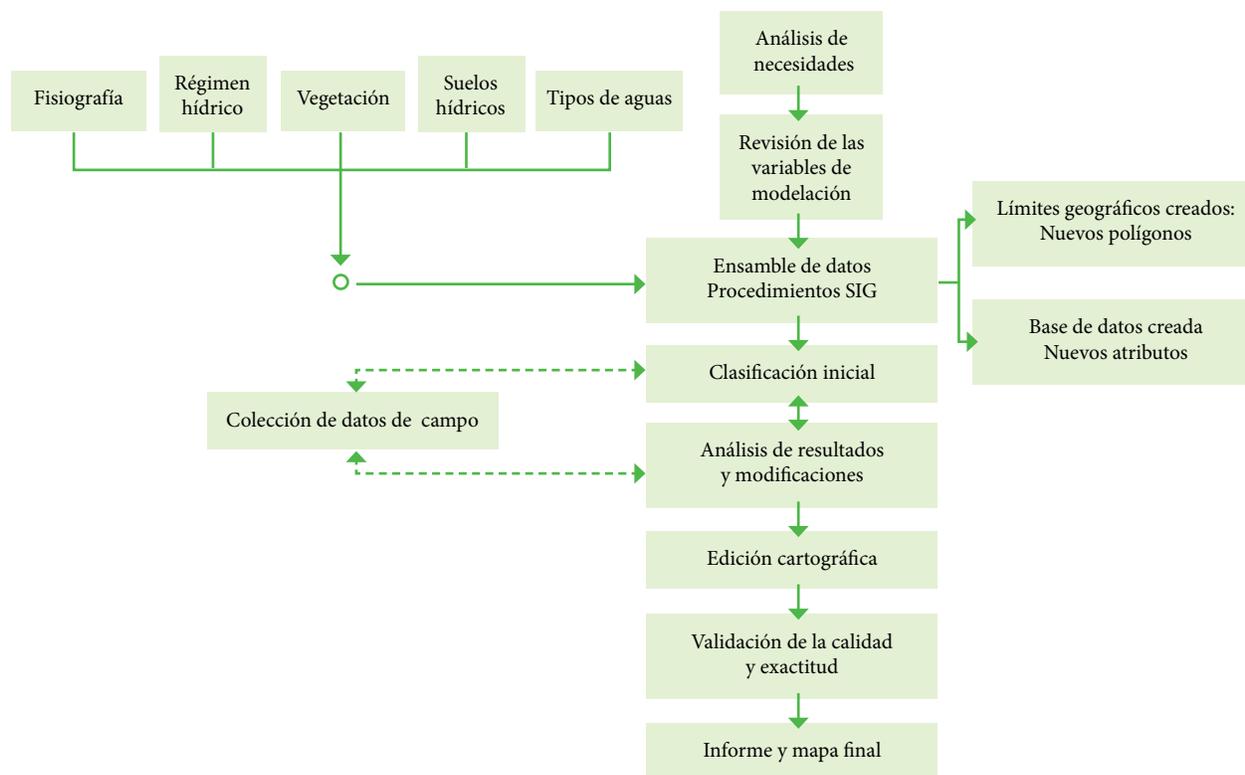


Figura 11.7.2 Etapas generales para la modelación del mapa de ambientes acuáticos. Modificado y adaptado del Resources Inventory Comité (1999). Generic PEM Process.

los ambientes acuáticos así como la vegetación que está asociada a estos lugares. Con el fin de conocer esta dinámica se sugiere utilizar modelos de inundación basado en el conocimiento del balance hídrico y la relación del aumento del caudal con las formas del terreno, de esta forma bajo un modelo cartográfico se identifican aquellas áreas que por causa del aumento en la altura del nivel freático son cubiertas por agua.

- **Vegetación**

Los insumos más importantes disponibles como información de referencia para este tema son el *Mapa de cobertura y uso actual de la tierra a escala 1:500.000* (IGAC 2000) y el estudio de Zonificación de aptitud forestal para los departamentos de Meta, Vichada, Casanare y Arauca (CONIF *op. cit.*). En este mismo sentido y en el marco del mapa de ecosistemas de la Orinoquia el IAvH, posee mapas temáticos de vegetación a escala 1:200.000.

- **Suelos hídricos**

El mapa de suelos de Colombia a escala 1:500.000 (IGAC 2000), proporciona información acerca de las características de los suelos, el material y los componentes taxonómicos de los suelos entre otras características, lo que permite conocer aquellos suelos que están dispuestos a regimenes hídricos.

- **Tipos de agua**

El agua como fundamento en la estructura y dinámica ecológica de los ecosistemas acuáticos constituye una variable esencial en la comprensión de su complejidad y diversidad. Sioli (1967), propone una clasificación de aguas en la Amazonia, clasificación utilizada y aceptada por especialistas en el tema, por tal motivo se considera el tipo de agua como un factor importante. Se aplica esta clasificación a los principales cuerpos de agua de acuerdo a la información disponible.



J. S. Usma.

Ensamblaje de datos

La integración de variables se realiza bajo funciones propias para el manejo de datos espaciales. Los métodos usados para implementar estas funciones afectan tanto a las operaciones en sí como a los datos de entrada (Aronoff 1989), por lo tanto se busca la menor redundancia en los atributos de tal forma que se puedan clasificar y por ende representar una verdadera proyección de la realidad.

El Instituto de Investigaciones de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt, en el marco de la elaboración de los mapas de ecosistemas de Andes y de la cuenca del Orinoco colombiano, ha aplicado procedimientos metodológicos de integración, generalización y suavizado de variables espaciales para la generación de mapas que de igual manera se han aplicado en la cartografía de ecosistemas a escala nacional IDEAM, IGAC, IAvH, Invemar, Sinchi e IIAP (2007).

Clasificación inicial

La clasificación inicial es producto del ensamblaje de los criterios seleccionados bajo elementos cartografiados y la verificación con imágenes de satélite tanto de temporada de invierno como de verano, guardando las premisas del sistema de clasificación tanto en sus criterios cardinales como de base de datos asociada a los elementos geográficos (figura 11.7.3). Una vez se posean cada una de las unidades debidamente clasificadas se realiza un proceso de homogenización, generalización y suavizado de la información espacial.

Se revisa que las unidades espaciales cumplan con el área mínima cartografiable para la escala seleccionada y se lleva a cabo la selección de acuerdo a los criterios primarios de la clasificación.

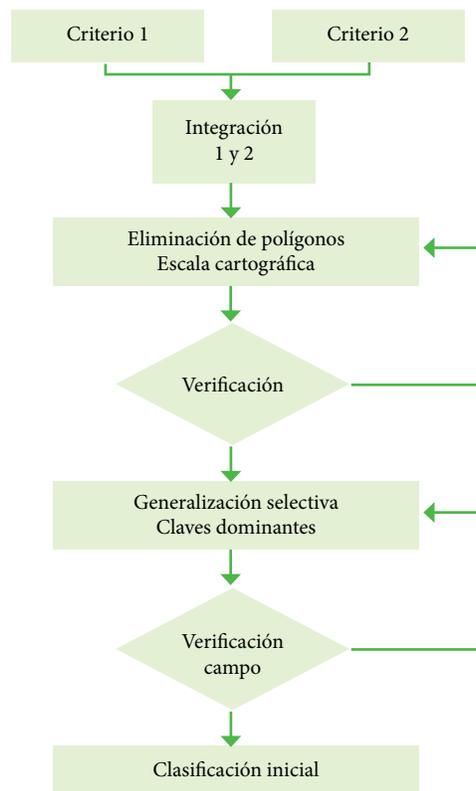


Figura 11.7.3 Procesamiento metodológico de información.



Recolección de datos de campo

Parte de la calidad y exactitud del mapa, se debe a la corroboración y levantamiento de la información en campo. Esto permite hacer cambios en aquellas áreas donde la información no es consistente con lo existente en la realidad. Las visitas a zonas con incertidumbre en su clasificación permiten hacer los ajustes tanto en los límites geométricos del componente espacial, como también cambios en los atributos asociado a los objetos geográficos.

Análisis de resultados y modificaciones

Se efectúa una revisión de los datos de campo con la clasificación inicial realizada. En este momento se hacen todos los cambios de atributos, basándose en la combinación de atributos asociados de las diferentes unidades cartografiadas y la información colectada en las visitas de campo.

Estándares de metadatos

El desarrollo de la Infraestructura Colombiana de Datos Espaciales (ICDE), conformada por una serie de organizaciones en cabeza del IGAC ha avanzado en la estandarización de datos espaciales permitiendo obtener información acerca del estado y origen de los mismos, (IGAC 1999). De conformidad con esta iniciativa nacional de metadata, todas las entidades en este modelo tanto de entrada como de salida, llevarán metadatos que cumplan con el *nivel de conformidad 1* de acuerdo al ICONTEC.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Del análisis de diferentes propuestas de clasificación de humedales en el mundo, se establece la necesidad fundamental de adaptarlas a las características geográficas de cada zona, debido a las particularidades de cada una de ellas y en especial a la gran dimensión de los ambientes acuáticos en algunas áreas, como es el caso de la cuenca del Orinoco. En este sentido, la aproximación limnológica de tipos de agua constituye un elemento interesante para separar y distinguir algunos cuerpos de agua.

El sistema de clasificación propuesto a escala 1:500.000, recoge los principios jerárquicos de las propuestas de clasificación internacionales, mantiene su correspondencia con la propuesta nacional, la propuesta de Venezuela y es un sistema replicable. Sin embargo, su aplicación debe ser actualizada con la configuración y presencia de aspectos dominantes como la vegetación y aspectos limnológicos de los ambientes objeto de estudio. Un avance importante en la elaboración del modelo cartográfico de ambientes acuáticos de la Orinoquia es el modelo de inundación porque facilita la identificación de ambientes acuáticos especialmente en las áreas temporalmente inundables, y posibilita comparar las dinámicas de inundación, entre años.

La selección de las variables fisiografía, régimen hídrico, vegetación, suelos hídricos, tipos de agua, puede ser parcial a la escala actual - 1:500.000 - y debe ser revisada para una escala de mayor o menor detalle.

Se hace prioritario hacer una integración de modelos cartográficos de ecosistemas acuáticos como este que se propone, con los modelos cartográficos para ecosistemas terrestres, para la cuenca del Orinoco. Se sugiere construir una agenda de trabajo con entes nacionales como el Instituto Alexander von Humboldt, IGAC y organismos regionales, y ajustar la propuesta idealmente a una escala 1:100.000.



J. S. Usma.

EVALUACIÓN Y OFERTA REGIONAL DE HUMEDALES DE LA ORINOQUIA: CONTRIBUCIÓN A UN SISTEMA DE CLASIFICACIÓN DE AMBIENTES ACUÁTICOS

BIBLIOGRAFÍA

- Aronoff S. (1989) Geographic Information Systems: a Management Perspective. *Geocarto international* 4(4):58.
- Cowardin L.M., V. Carter, F.C. Golet, E.T. LaRoe (1979) Classification of wetlands and deepwater habitats of the United States. U.S. Department of Interior, Fish and Wildlife service, Washington, D.C. 131pp.
- CONIF - Corporación Nacional de Investigación y Fomento Forestal- (2001) Zonificación de áreas de aptitud forestal comercial para la región de la Orinoquia. Bogotá, Colombia.
- Cowardin L.M., V. Carter, F.C. Golet, E.T. LaRoe (1979) Classification of wetlands and deepwater habitats of the United States. United States Fish and Wildlife Service, Washington, United States of America.
- Cowardin L.M. & F.C. Golet (1995) US Fish and Wildlife Service 1979 wetland classification: a review. *Vegetatio* 118:139-152.
- Convención Ramsar (2003) Wetland inventory. A Ramsar framework for wetland inventory. Ramsar handbooks for the wise use of wetlands. 2nd edition.
- Davies C.E. & D. Moss (2002) EUNIS Habitat Classification. Final Report to the European Topic Centre on Nature Protection and Biodiversity, European Environment Agency. 125pp.
- Davis T.J., D. Blanco, M. Carbonell (1996) Manual de la Convención de Ramsar. Una guía a la convención sobre los humedales de importancia internacional. Convención Ramsar - Ministerio del Medio Ambiente de España. 211pp.
- Devillers P. & J. Devillers-Terschuren (1996) A classification of palearctic habitats and preliminary habitats in Council of Europe Member States. Report to the Council of Europe Convention on the Conservation of European Wildlife and Natural Habitats. 268pp.
- Dini J.A. & G.I. Cowan (2000) Classification system for the South African wetland inventory. Second draft. South African Wetlands Conservation Programme. Department of Environmental Affairs and Tourism, Pretoria, South Africa.
- Donato J. (1998) Los sistemas acuáticos de Colombia: síntesis y revisión. Pp. 29-47. En: E. Guerrero (ed.) Una aproximación a los Humedales en Colombia. Fondo FEN Colombia, Unión Mundial por la Naturaleza. Santafé de Bogotá. Colombia.
- Duque S.R., J.E. Ruiz, J. Gómez, E. Roessler (1997) Tipificación ecológica de ambientes acuáticos en el área del eje Apaporis-Tabatinga (Amazonia colombiana). Pp. 69-126. En: Instituto Sinchi, IGAC, Universidad Nacional. Zonificación Ambiental para el Plan Modelo Colombo-Brasileño. Eje Apaporis-Tabatinga. PAT. Santafé de Bogotá.
- European Communities (1991) Habitats of the European Community. CORINE biotopes manual, Volume 2. Luxembourg: Commission of the European Communities.
- Farinha J.C., Hecker N., Tomas-Vives P. (1996) Mediterranean wetland inventory, Vol. I, A reference manual. Medwet/ICN Portugal/ Wetlands International. 110pp.
- Finlayson C.M., J. Howes, G. Begg, K. Tagi (2002a) A strategic approach for characterising wetlands- the Asian Wetland Inventory. Proceedings of Asian Wetland Symposium, Penang, Malaysia, 27-30 August, 2001.
- Finlayson C.M., R. Howes, R.A. van Dam, G. Begg, K. Tagi (2002b) The Asian Wetland Inventory as a tool for providing information on the effect of climate change on wetlands in Asia.
- Hecker N., L.T. Costa, J.C. Farinha P. Tomas Vives (1996) Mediterranean wetlands inventory: data recording. Vol 2. MedWet/ Wetlands International, Slimbridge, UK/Instituto da Conservação da Natureza, Lisboa, Portugal. 99pp.
- IDEAM, Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales (1998) Medio Ambiente en Colombia. Santa Fe de Bogotá. 544pp.
- IDEAM, IGAC, IAvH, Invenmar, I. Sinchi, IIAP (2007) Ecosistemas continentales, costeros y marinos de Colombia. Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales, Instituto Geográfico Agustín Codazzi, Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt, Instituto de Investigaciones Ambientales del Pacífico Jhon von Neumann, Instituto de Investigaciones Marinas y Costeras José Benito Vives De Andrés e Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas Sinchi. Bogotá, Colombia. 275pp.
- IGAC -Instituto Geográfico Agustín Codazzi- (1999) Paisajes Fisiográficos de Orinoquia-Amazonia (ORAM) Colombia. Bogotá. 120pp.
- IGAC - Instituto Geográfico Agustín Codazzi - (2000) Mapa de cobertura y uso actual de la tierra a escala 1:500.000
- Lasso C.A., J.I. Mojica, J.S. Usma, J.A. Maldonado, D.C. DoNascimento, D.C. Taphorn, F. Provenzano, O.M. Lasso, G. Galvis, L. Vásquez, M. Lugo, A. Machado, R. Royero, C. Suárez, A. Ortega (2004) Peces de la Cuenca del Orinoco. Parte I: lista de especies y distribución por subcuencas/Fish species of the Orinoco Basin. Part I: Species list and distribution according to subbasins. *Biota Colombiana* 5(2):95-157.
- Meidinger D.V. (2000) Protocol for Quality Assurance and Accuracy Assessment of Ecosystem Maps. Res. Br., B.C. Min. For., Victoria, B.C. for the TEM Alternatives Task Force. 14pp.
- Meidinger, D.V. 2003. Protocol for accuracy assessment of ecosystem maps. Res. Br., B.C. Min. For., Victoria, B.C. Tech. rep. 11pp.
- Ministerio del Medio Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial - MAVDT (2002) Política Nacional para Humedales Interiores de Colombia. Estrategia para su conservación y uso sostenible. Dirección General de Ecosistemas - Ministerio del Medio Ambiente. Bogotá. 67pp.
- Ministerio del Medio Ambiente Vivienda y Desarrollo Territorial -MAVDT-, Instituto Alexander von Humboldt - IavH, Departamento Nacional Planeación - DNP (1997) Política Nacional de Biodiversidad. Colombia. 18pp.
- Naranjo L., G. Andrade, E. Ponce de León (1999) Humedales Interiores de Colombia Bases Técnicas para su Conservación y Uso Sostenible. Instituto de Investigaciones de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt, Ministerio del Medio Ambiente. 79pp.
- Naranjo L.G. (1997) Humedales. Pp. 140-163. En: M. Chaves & Arango N. (eds.) Informe Nacional sobre el Estado de la Biodiversidad. Tomo I, Diversidad Biológica. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos "Alexander von Humboldt", Ministerio del Medio Ambiente, PNUMA - Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente.
- National Wetlands Working Group (1997) The Canadian Wetland Classification System. 2nd Edition. Pp. 1 - 68. En: B.G. Warner & C.D.A. Rubec (eds.), Wetlands Research Centre, University of Waterloo. Waterloo.
- Prada S. (1987) Acercamientos etnopsicócolos con los indios Ticuna del Parque Nacional Natural Amacayacu, Amazonas (Colombia). Tesis. Departamento de Biología, Universidad Nacional de Colombia. Bogotá. 152pp.



C. Suárez.

- Ramírez-Gil H. & R. Ajiaco-Martínez (eds.) (2001) La pesca en la Baja Orinoquia colombiana: una visión integral. INPA-COL-CIENCIAS-PRONATTA. Bogotá. 250pp.
- Ramsar Convention Bureau (2000) Strategic framework and guidelines for the future development of the List of Wetlands of International Importance, Wise Use Handbook 7. Ramsar Bureau, Gland, Switzerland.
- Rangel O. (1998) Amazonia y Orinoquia: Biotas y Ecología. Colombia Patria de Tres Mares. "Expolisboa 98" Santafé de Bogotá. 240pp.
- Ricaurte L.F., M. Núñez-Avellaneda, J.C. Alonso (eds.) (2004) Inventario y tipificación de humedales en el Departamento de Caquetá. Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas Sinchi - Convención de Ramsar, Fondo de Pequeñas Subvenciones Proyecto SGF/00/COL/1 - Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial. Bogotá. Informe Final. Inédito. 176pp.
- Rodríguez Altamiranda, R. (comp.) (1999) Conservación de Humedales en Venezuela: Inventario, diagnóstico ambiental y estrategia. Comité Venezolano de la UICN. Caracas, Venezuela. 110pp.
- Rodríguez N., D. Armenteros, M. Morales, M. Romero (2004) Ecosistemas de los Andes colombianos. Instituto de Recursos biológicos Alexander von Humboldt. Bogotá, Colombia. 155pp.
- Roldán G. (1992) Fundamentos de limnología neotropical. Editorial universidad de Antioquia. Medellín, Colombia. 529pp.
- Romero M., G. Galindo, J. Otero, D. Armenteras (2004) Ecosistemas de la cuenca del Orinoco colombiano. Instituto de Recursos biológicos Alexander von Humboldt. Bogotá, Colombia. 189pp.
- Scott D.A. & M. Carbonell (1986) A Directory of Neotropical Wetlands. IUCN Conservation Monitoring Centre, Cambridge, UK. 684pp.
- Scott D.A. & T.A. Jones (1995) Classification and inventory of wetlands: a global overview. *Vegetatio* 118:3-16.
- Semeniuk C.A. (1987) Wetlands of the Darling system - a geomorphic approach to habitat classification. *Journal of the Royal Society of Western Australia* 69:95-112.
- Semeniuk V. & C.A. Semeniuk (1997) A geomorphic approach to global classification for natural inland wetlands and rationalization of the system used by the Ramsar Convention - a discussion. *Wetlands Ecology and Management* 5:145-158.
- Sioli H. (1967) Studies in Amazonian waters. *Atas do simposio a Biotas Amazonica* Vol. 3: 9-50.
- UICN - The World Conservation Union, the International Water Management Institute (IWMI), the Ramsar Convention Bureau, the World Resources Institute (WRI). 2003. Watersheds of the World_CD.
- US-EPA. Environmental monitoring & asses program. En línea: <http://www.greenfacts.org/links/site_boxes/epa_us.htm>.
- Villota H. (1992) El sistema CIAF de Clasificación Fisiográfica del terreno. *Revista CIAF* 13:55-70.
- Vreugdenhil D., J. Meerman, A. Meyrat, L.D. Gómez, D.J. Graham (2002) Map of the Ecosystems of Central America: Final Report. World Bank, Washington, D.C. 65pp.
- Zoltai S.C. & D.H. Vitt (1995) Canadian wetlands: environmental gradients and classification. *Vegetatio* 118:131-137.



Llanero cruzando ganado, Casanare. Foto: A. Navas.



C. Lasso.

ANEXOS

Anexo 1.

Sanoja, E., W. Diaz, J. Rosales y P. Rodriguez. 2010. Lista de especies de la Orinoquia Guayanesa seleccionadas siguiendo el criterio de subcuencas del Orinoco de la flora de la Guayana Venezolana.

El presente listado se realizó a partir de la selección de las especies de postomos 1 al 9 de Steyermark *et al.* (1995-2005) que están incluidas solo en la Orinoquia Guayanesa, sin considerar las cuencas que drenan al río Amazonas o al Esequibo. Indican una riqueza de 8.273 especies de plantas con 996 especies endémicas (Sanoja *et al.* en preparación). Si bien es necesario reconocer que existen adiciones posteriores a la publicación utilizada, así como cambios por sinonimia, los datos generales presentados pueden considerarse representativos de la Orinoquia Guayanesa y se concluye que representa más del 50% de la flora del país.

I. PTERIDOPHYTA

ASPLENIACEAE

Asplenium angustum Sw.
Asplenium auritum Sw.
Asplenium chimantae A.R. Sm.
Asplenium cirrhatum Rich. ex Willd.
Asplenium clausenii Hieron
Asplenium cowanii A.R. Sm.
Asplenium cristatum Lam.
Asplenium cuneatum Lam.
Asplenium cuspidatum Lam.
Asplenium delitescens (Maxon) L.D. Gómez
Asplenium dissectum Sw.
Asplenium feei Kunze ex Fée
Asplenium flabellulatum Kunze
Asplenium formosum Willd.
Asplenium juglandifolium Lam.
Asplenium laetum Sw.
Asplenium pearcei Baker
Asplenium pteropus KaulF.
Asplenium pumilum Sw.
Asplenium radicans L.
Asplenium salicifolium L.
Asplenium serra Langsd. y Fisch.
Asplenium serratum L.
Asplenium zamifolium Willd.

AZOLLACEAE

Azolla caroliniana Willd.

BLECHNACEAE

Blechnum asplenioides Sw.
Blechnum atropurpureum A.R. Sm. Endémico.
Blechnum auratum (Fée) R.M. Tryon y Stolze
Blechnum binervatum (Poir.) C.V. Morton y Lellinger
Blechnum brasiliense Desv.
Blechnum lehmannii Hieron.
Blechnum occidentale L.
Blechnum schomburgkii (Klotzsch) C. Chr.
Blechnum serrulatum Rich.

Blechnum stipitellatum (Sodirol) C. Chr.

Blechnum violaceum (Fée) C. Chr.

Salpichlaena hookeriana (Kuntze) Alston

Salpichlaena volubilis (KaulF.) J. Sm.

CYATHEACEAE

Alsophila imrayana (Hook.) D.S. Conant

C. spectabilis var. *spectabilis*

Cyathea andina (H. Karst.) Domin.

Cyathea bipinnatifida (Baker) Domin.

Cyathea caracasana (Klotzsch) Domin.

Cyathea cyatheoides (Desv.) K.U. Kramer

Cyathea cyclodium (R.M. Tryon) Lellinger

Cyathea delgadii Sternb.

Cyathea demissa (C.V. Morton) A.R. Sm. ex Lellinger

Cyathea dissimilis (C.V. Morton) Stolze

C. divergens var. *divergens*

Cyathea fulva (M. Martens y Galeotti) Fée

Cyathea intramarginalis (P.G. Windisch) Lellinger

Cyathea kalbreyeri (Baker) Domin

Cyathea lasiosora (Kuhn) Domin

Cyathea lechleri Mett.

Cyathea liesneri A.R. Sm.

Cyathea macrocarpa (C. Presl) Domin

C. macrosora var. *macrosora*

C. macrosora var. *reginae* (P.G. Windisch) A.R. Sm.

Cyathea marginalis (Klotzsch) Domin

Cyathea microdonta (Desv.) Domin

Cyathea neblinae A.R. Sm.

Cyathea platylepis (Hook.) Domin

Cyathea praeceps A.R. Sm.

Cyathea pungens (Willd.) Domin

Cyathea simplex R.M. Tryon

Cyathea sipapoensis (R.M. Tryon) Lellinger

Cyathea steyermarkii R.M. Tryon

Cyathea surinamensis (Miq.) Domin

Cyathea ulei (H. Christ) Domin

Cyathea villosa Willd.

Cyathea williamsii (Maxon) Domin



FLORA Y VEGETACIÓN DE LA CUENCA DEL RÍO ORINOCO

J. C. Señaris.

DAVALLIACEAE

- Nephrolepis biserrata* (Sw.) Schott
- Nephrolepis pectinata* (Willd.) Schott
- Nephrolepis pendula* (Raddi) J. Sm.
- Nephrolepis rivularis* (Vahl) Mett. ex Krug.

DENNSTAEDTIACEAE

- Blotiella lindeniana* (Hook.) R.M. Tryon
- Dennstaedtia bipinnata* (Cav.) Maxon
- Dennstaedtia dissecta* (Sw.) T. Moore
- Histiopteris incisa* (Thunb.) J. Sm.
- Hypolepis viscosa* Mett.
- Lindsaea arcuata* Kunze
- Lindsaea cultriformis* K.U. Kramer
- Lindsaea cyclophylla* K.U. Kramer
- Lindsaea divaricata* Klotzsch
- Lindsaea dubia* Spreng.
- Lindsaea guianensis* subsp. *guianensis*
- Lindsaea hemiptera* K.U. Kramer
- Lindsaea javitensis* Humb. y Bonpl. ex Willd.
- Lindsaea klotzschiana* Moritz ex Ettingsh.
- Lindsaea lancea* (Kunze) K.U. Kramer
- Lindsaea mesarum* K.U. Kramer
- Lindsaea pallida* Klotzsch
- Lindsaea parkeri* subsp. *parkeri*
- L. parkeri* subsp. *steyermarkiana* K.U. Kramer
- Lindsaea pendula* Klotzsch
- Lindsaea pleioptera* K.U. Kramer
- Lindsaea portoricensis* Desv.
- Lindsaea reniformis* Dryand.
- Lindsaea rigidiuscula* Lindm.
- Lindsaea sagittata* (Aubl.) Dryand.
- Lindsaea schomburgkii* Klotzsch
- Lindsaea semilunata* (C. Chr.) C. Chr.
- Lindsaea stricta* var. *jamesoniiformis* K.U. Kramer.
- L. stricta* var. *parvula* (Fée) K.U. Kramer.
- Lindsaea taeniata* K.U. Kramer
- Lindsaea tenuis* Klotzsch
- Lindsaea tetraptera* K.U. Kramer
- Lindsaea ulei* Hieron. in H. Christ
- Paesia acclivis* (Kunze) Kuhn
- Pteridium arachnoideum* (KaulF.) Maxon
- Pteridium caudatum* (L.) Maxon
- Saccoloma domingense* (Spreng.) C. Chr.
- Saccoloma elegans* KaulF.
- Saccoloma inaequale* (Kunze) Mett.

DICKSONIACEAE

- Culcita conifolia* (Hook.) Maxon

DRYOPTERIDACEAE

- Arachniodes denticulata* (Sw.) Ching
- Arachniodes leucostegoides* (C. Chr.) Ching
- Arachniodes macrostegia* (Hook.) R.M. Tryon y D.S. Conant
- Arachniodes ochropteroides* (Baker) Lellinger
- Bolbitis nicotianifolia* (Sw.) Alston
- Bolbitis portoricensis* (Spreng.) Henniipman

- Bolbitis semipinnatifida* (Fée) Alston
- Bolbitis serratifolia* (Mert. ex KaulF.) Schott
- Cyclodium calophyllum* (C.V. Morton) A.R. Sm.
- Cyclodium guianense* (Klotzsch) van der Werff ex L.D. Gómez
- Cyclodium inerme* (Fée) A.R. Sm.
- Cyclodium meniscioides* var. *meniscioides*
- Cyclodium varians* (Fée) A.R. Sm.
- Cyclopeltis semicordata* (Sw.) J. Sm.
- Didymochlaena truncatula* (Sw.) J. Sm.
- Diplazium centripetale* (Baker) Maxon
- Diplazium cristatum* (Desr.) Alston
- Diplazium grandifolium* (Sw.) Sw.
- Diplazium hians* Kunze ex Klotzsch
- Diplazium lechleri* (Mett.) T. Moore
- Diplazium plantaginifolium* (L.) Urb.
- Diplazium roraimense* Cremers y K.U. Kramer
- Diplazium wilsonii* (Baker) Diels
- Elaphoglossum acrocarpum* (Mart.) T. Moore
- Elaphoglossum andicola* (Fée) T. Moore
- Elaphoglossum antioquianum* Hieron.
- Elaphoglossum auricomum* (Kunze) T. Moore
- Elaphoglossum brachyneuron* (Fée) J. Sm.
- Elaphoglossum crispatum* var. *crispatum*
- Elaphoglossum cuspidatum* (Willd.) T. Moore
- Elaphoglossum decoratum* (Kunze) T. Moore
- Elaphoglossum discolor* (Kuhn) C. Chr.
- Elaphoglossum dolichopus* Mickel
- Elaphoglossum erinaceum* (Fée) T. Moore
- Elaphoglossum flaccidum* (Fée) T. Moore
- Elaphoglossum floccosum* Mickel
- Elaphoglossum glabellum* J. Sm.
- Elaphoglossum hayesii* (Mett. ex Kuhn) Maxon
- Elaphoglossum herminieri* (Bory y Fée ex Fée) T. Moore
- Elaphoglossum hoffmannii* (Mett. ex Kuhn) H. Christ
- Elaphoglossum incubus* Mickel
- Elaphoglossum laminarioides* (Bory ex Fée) T. Moore
- Elaphoglossum langsdorffii* (Hook. y Grev.) T. Moore
- Elaphoglossum longicaudatum* Mickel
- Elaphoglossum luridum* (Fée) H. Christ
- Elaphoglossum macrophyllum* (Mett. ex Kuhn) H. Christ
- Elaphoglossum maguirei* Mickel
- Elaphoglossum meridense* (Klotzsch) T. Moore
- Elaphoglossum nigrescens* (Hook.) T. Moore ex Diels
- Elaphoglossum obovatum* Mickel
- Elaphoglossum paleaceum* (Hook. y Grev.) Sledge
- Elaphoglossum parvulum* Mickel
- Elaphoglossum peltatum* (Sw.) Urb.
- Elaphoglossum piloselloides* (C. Presl) T. Moore
- Elaphoglossum plumosum* (Fée) T. Moore
- Elaphoglossum polyblepharum* Mickel
- Elaphoglossum praetermissum* Mickel
- Elaphoglossum productum* Rosenst.
- Elaphoglossum pteropus* C. Chr.
- Elaphoglossum raywaense* (Jenman) Alston



C. Lasso.

Elaphoglossum sporadolepis (Kunze ex Kuhn) T. Moore ex C. Chr.
Elaphoglossum squarrosom (Klotzsch) T. Moore
Elaphoglossum steyermarkii Mickel
Elaphoglossum styriacum Mickel
Elaphoglossum succubus Mickel
Elaphoglossum tantalinum Mickel
Elaphoglossum tectum (Humb. y Bonpl. ex Willd.) T. Moore
Elaphoglossum tovarense (Mett. ex Kuhn) T. Moore ex C. Chr.
Elaphoglossum vanderwerffii Mickel
Elaphoglossum wurdackii Vareschi
Elaphoglossum xiphoides Mickel
Elaphoglossum zosteriformis Mickel
Hemidictyum marginatum (L.) C. Presl
Lastreopsis amplissima (C. Presl) Tindale
L. effusa subsp. *divergens* (Willd.) Tindale
Lomagamma guianensis (Aubl.) Ching
Lomariopsis fendleri D.C. Eaton
Lomariopsis japurensis (Mart.) J. Sm.
Megalastrum crenulans (Fée) A.R. Sm. y R.C. Moran
Megalastrum subincisum (Willd.) A.R. Sm. y R.C. Moran
Oleandra articulata (Sw.) C. Presl
Oleandra duidae A.C. Sm.
Oleandra pilosa Hook.
Olfersia cervina (L.) Kunze
Polybotrya caudata Kunze
Polybotrya sessilisora R.C. Moran
Polybotrya sorbifolia Mett. ex Kuhn
Polystichum platyphyllum (Willd.) C. Presl
Polystichum sp. A.
Stigmatopteris longicaudata (Liebm.) C. Chr.
Tectaria incisa Cav.
Tectaria lizarzaburui (Sodirol) C. Chr.
Tectaria plantaginea var. *macrocarpa* (Fée) C.V. Morton.
T. plantaginea var. *plantaginea*
Tectaria trifoliata (L.) Cav.
Tectaria trinitensis Maxon
Triplophyllum dicksonioides (Fée) Holttum
Triplophyllum funestum (Kunze) Holttum

GLEICHENIACEAE

Dicranopteris flexuosa (Schrad.) Underw.
Dicranopteris pectinata (Willd.) Underw.
Dicranopteris schomburgkiana (J.W. Sturm) C.V. Morton
Sticherus bifidus (Willd.) Ching
Sticherus pallescens (Mett.) Vareschi
Sticherus pennigera (Mart.) Copel.
Sticherus remotus (Kaulf.) Chryslers
Sticherus revolutus (H.B.K.) Ching
Sticherus tepuiensis A.R. Sm.
Sticherus sp. A

GRAMMITIDACEAE

Ceradenia arthrothrix L.E. Bishop y A.R. Sm.
Ceradenia capillaris (Desv.) L.E. Bishop
Ceradenia discolor (Hook.) L.E. Bishop
Ceradenia jungermannioides (Klotzsch) L.E. Bishop

Ceradenia kalbreyeri (Baker) L.E. Bishop
Ceradenia kookenamae (Jenman) L.E. Bishop
Ceradenia microcystis L.E. Bishop y A.R. Sm.
Ceradenia pruinosa (Maxon) L.E. Bishop
Ceradenia pixiana (Mart. ex Mett.) L.E. Bishop
Cochlidium attenuatum A.C. Sm.
Cochlidium connellii (Baker ex C.H. Wright) A.C. Sm.
Cochlidium furcatum (Hook. y Grev.) C. Chr.
Cochlidium linearifolium (Desv.) Maxon ex C. Chr.
Cochlidium serrulatum (Sw.) L.E. Bishop
Cochlidium tepuiense (A.C. Sm.) L.E. Bishop
Cochlidium wurdackii L.E. Bishop
Enterosora campbellii subsp. *campbellii*
Enterosora parietina (Klotzsch) L.E. Bishop
Enterosora trifurcata (L.) L.E. Bishop
Grammitis anfractuosa (Kunze ex Klotzsch) Proctor
Grammitis apiculata (Kunze ex Klotzsch) F. Seym.
Grammitis asplenifolia (L.) Proctor
Grammitis blanchetii (C. Chr.) A.R. Sm.
Grammitis bryophila (Maxon) F. Seym.
Grammitis caucana (Hieron.) C.V. Morton
Grammitis cultrata (Bory ex Willd.) Proctor
Grammitis flabelliformis (Poir.) C.V. Morton
Grammitis liesneri A.R. Sm.
Grammitis limula (H. Christ) L.D. Gómez
Grammitis aff. *major* (Copel.) C.V. Morton
Grammitis melanosticta (Kunze) F. Seym.
Grammitis mollissima (Fée) Proctor
Grammitis moniliformis (Lag. ex Sw.) Proctor
Grammitis mysuroides (Sw.) Sw.
Grammitis paramicola L.E. Bishop
Grammitis peritimumdi L.E. Bishop y A.R. Sm.
Grammitis plicata A.R. Sm.
Grammitis sinuosa A.R. Sm.
Grammitis staheliana (Posth.) Lellinger
Grammitis subsessilis (Baker) C.V. Morton
Grammitis suspensa (L.) Proctor
Grammitis taenifolia (Jenman) Proctor
Grammitis taxifolia (L.) Proctor
Grammitis tegetiformis L.E. Bishop
Grammitis tenuicula (Fée) Proctor
Grammitis truncicola (Klotzsch) C.V. Morton
Grammitis xanthotrichia (Klotzsch) Duek y Lellinger
Grammitis xiphopteroides (Liebm.) A.R. Sm.
Zygophlebia sectifrons (Kunze ex Mett.) L.E. Bishop

HYMENOPHYLLACEAE

Hymenophyllum angustum Bosch
Hymenophyllum apiculatum Mett. ex Kuhn
Hymenophyllum asplenioides (Sw.) Sw.
Hymenophyllum axillare Sw.
Hymenophyllum brevifrons Kunze
Hymenophyllum dependens C.V. Morton
Hymenophyllum elegans Spreng.
Hymenophyllum fendlerianum J.W. Sturm



J. C. Señas.

<i>Hymenophyllum fucoides</i> (Sw.) Sw.
<i>Hymenophyllum hirsutum</i> (L.) Sw.
<i>Hymenophyllum karstenianum</i> J.W. Sturm
<i>Hymenophyllum lehmannii</i> Hieron.
<i>Hymenophyllum lindenii</i> Hook.
<i>Hymenophyllum microcarpum</i> Desv.
<i>Hymenophyllum nanostellatum</i> Lellinger
<i>Hymenophyllum plumieri</i> Hook. y Grev.
<i>Hymenophyllum polyanthos</i> (Sw.) Sw.
<i>Hymenophyllum roraimense</i> C.V. Morton
<i>Hymenophyllum trichomanoides</i> Bosch
<i>Hymenophyllum trichophyllum</i> H.B.K.
<i>Hymenophyllum undulatum</i> (Sw.) Sw.
<i>Hymenophyllum valvatum</i> Hook. y Grev.
<i>Hymenophyllum</i> sp. A
<i>Hymenophyllum</i> sp. B
<i>Trichomanes accedens</i> C. Presl
<i>Trichomanes ankersii</i> C. Parker ex Hook. y Grev.
<i>Trichomanes anomalum</i> Maxon y C.V. Morton
<i>Trichomanes arbuscula</i> Desv.
<i>Trichomanes bicorne</i> Hook.
<i>Trichomanes capillaceum</i> L.
<i>Trichomanes cellulolum</i> Klotzsch
<i>Trichomanes crinitum</i> Sw.
<i>Trichomanes crispum</i> L.
<i>Trichomanes cristatum</i> Kaulf.
<i>Trichomanes dactylites</i> Sodiro
<i>Trichomanes diaphanum</i> H.B.K.
<i>Trichomanes diversifrons</i> (Bory) Mett. ex Sadeb.
<i>Trichomanes egleri</i> P.G. Windisch
<i>Trichomanes ekmanii</i> Wess.
<i>Trichomanes elegans</i> Rich
<i>Trichomanes fimbriatum</i> Backh. ex T. Moore
<i>Trichomanes guidoi</i> P.G. Windisch
<i>Trichomanes hostmannianum</i> (Klotzsch) Kunze
<i>Trichomanes humboldtii</i> (Bosch) Lellinger
<i>Trichomanes hymenophylloides</i> Bosch
<i>Trichomanes kapplerianum</i> J.W. Sturm
<i>Trichomanes krausii</i> Hook. y Grev.
<i>Trichomanes lucens</i> Sw.
<i>Trichomanes macilentum</i> Bosch
<i>Trichomanes martiusii</i> C. Presl
<i>Trichomanes membranaceum</i> L.
<i>Trichomanes ovale</i> (E. Fourn.) Wess.
<i>Trichomanes pedicellatum</i> Desv.
<i>Trichomanes pellucens</i> Kunze
<i>Trichomanes pinnatum</i> Hedw.
<i>Trichomanes polypodioides</i> L.
<i>Trichomanes punctatum</i> subsp. <i>labiatum</i> (Jenman) Wess
<i>Trichomanes radicans</i> Sw.
<i>Trichomanes rigidum</i> Sw.
<i>Trichomanes robustum</i> E. Fourn.
<i>Trichomanes roraimense</i> Jenman
<i>Trichomanes spruceanum</i> Hook.

<i>Trichomanes sprucei</i> Baker
<i>Trichomanes steyermarkii</i> P.G. Windisch y A.R. Sm.
<i>Trichomanes tanaicum</i> Hook. ex J.W. Sturm
<i>Trichomanes trollii</i> Bergdolt
<i>Trichomanes tuerckheimii</i> H. Christ
<i>Trichomanes vandenboschii</i> P.G. Windisch
<i>Trichomanes vittaria</i> DC. ex Poir.
<i>Trichomanes windischianum</i> Lellinger
HYMENOPHYLLOPSIDACEAE
<i>Hymenophyllopsis asplenioides</i> A.C. Sm.
<i>Hymenophyllopsis ctenitoides</i> Lellinger
<i>Hymenophyllopsis dejecta</i> (Baker) Goebel
<i>Hymenophyllopsis hymenophylloides</i> L.D. Gómez
<i>Hymenophyllopsis incognita</i> Lellinger
<i>Hymenophyllopsis steyermarkii</i> Vareschi
<i>Hymenophyllopsis universitatis</i> Vareschi
ISOETACEAE
<i>Isoetes killipii</i> C.V. Morton
<i>Isoetes triangula</i> U. Weber
<i>Isoetes vermiculata</i> Hickey
LYCOPODIACEAE
<i>Huperzia beitelii</i> B. Øllg.
<i>Huperzia capillaris</i> (Sodiro) Holub
<i>Huperzia dichotoma</i> (Jacq.) Trevis.
<i>Huperzia hippuridea</i> (H. Christ) Holub
<i>Huperzia huberi</i> B. Øllg.
<i>Huperzia killipii</i> (Herter) B. Øllg.
<i>H. linifolia</i> var. <i>jenmanii</i> (Underw. y F.E. Lloyd) B. Øllg. y P.G. Windisch
<i>H. linifolia</i> var. <i>linifolia</i>
<i>Huperzia recurvifolia</i> Rolleri
<i>Huperzia reflexa</i> (Lam.) Trevis.
<i>Huperzia robusta</i> (Klotzsch) Holub
<i>Huperzia taxifolia</i> (Sw.) Trevis.
<i>Huperzia wilsonii</i> (Underw. y F.E. Lloyd) B. Øllg.
<i>Lycopodiella alopecuroides</i> (L.) Cranfill
<i>Lycopodiella camporum</i> B. Øllg. y P.G. Windisch
<i>L. caroliniana</i> var. <i>meridionalis</i> (Underw. y F.E. Lloyd) B. Øllg. y P.G. Windisch
<i>L. caroliniana</i> var. <i>paradoxa</i> (Mart.) B. Øllg. y P.G. Windisch
<i>Lycopodiella cernua</i> (L.) Pic. Serp.
<i>Lycopodiella contexta</i> (Mart.) Holub
<i>Lycopodiella iuliformis</i> var. <i>iuliformis</i> .
<i>L. iuliformis</i> var. <i>tatei</i> (A.C. Sm.) B. Øllg.
<i>Lycopodiella riofrioi</i> (Sodiro) B. Øllg.
<i>Lycopodiella steyermarkii</i> B. Øllg.
<i>L. clavatum</i> subsp. <i>clavatum</i>
<i>Lycopodium jussiaei</i> Desv. ex Poir.
MARATTIACEAE
<i>Danaea elliptica</i> Sm. in Rees
<i>Danaea moritziana</i> C. Presl
<i>Danaea simplicifolia</i> Rudge
<i>Danaea trifoliata</i> Rchb. ex Kunze
<i>Marattia laevis</i> Sm.
MARSILEACEAE



C. Lasso.

Marsilea polycarpa Hook. y Grev.

METAXYACEAE

Metaxya rostrata (H.B.K.) C. Presl

OPHIOGLOSSACEAE

Ophioglossum palmatum L.

OSMUNDACEAE

Osmunda cinnamomea L.

Osmunda regalis L.

PARKERIACEAE

Ceratopteris pteridoides (Hook.) Hieron.

Ceratopteris thalictroides (L.) Brongn.

PLAGIOGYRIACEAE

Plagiogyria semicordata (C. Presl) H. Christ

POLYPODIACEAE

Campyloneurum amphostenon (Kunze ex Klotzsch) Fée

Campyloneurum coarctatum (Kunze) Fée

Campyloneurum phyllitidis (L.) C. Presl

Campyloneurum repens (Aubl.) C. Presl

Campyloneurum wurdackii B. León

Dicranoglossum desvauxii (Klotzsch) Proctor

Microgramma baldwinii Brade

Microgramma fuscopunctata (Hook.) Vareschi

Microgramma lycopodioides (L.) Copel.

Microgramma megalophylla (Desv.) de la Sota

Microgramma percussa (Cav.) de la Sota

Microgramma persicariifolia (Schrad.) C. Presl

Microgramma reptans (Cav.) A.R. Sm.

Microgramma tecta (Kaulf.) Alston

Microgramma thurnii (Baker) R.M. Tryon y Stolze

Niphidium crassifolium (L.) Lellinger

P. camptophyllaria var. *lachnifera* (Hieron.) Lellinger

Pecluma dispersa (A.M. Evans) M.G. Price

Pecluma hygrometrica (Splitg.) M.G. Price

Pecluma pectinata (L.) M.G. Price

Pecluma plumula (Humb. y Bonpl. ex Willd.) M.G. Price

Pecluma ptilodon var. *pilosa* (A.M. Evans) Stolze

Pleopeltis astrolepis (Liebm.) E. Fourn.

Pleopeltis macrocarpa (Bory ex Willd.) Kaulf.

Pleopeltis repanda A.R. Sm.

Polypodium attenuatum Humb. y Bonpl. ex Willd.

Polypodium aturense Maury

Polypodium aureum L.

Polypodium bombycinum Maxon

Polypodium caceresii Sodiro

Polypodium decumanum Willd.

Polypodium fraxinifolium Jacq.

Polypodium funkii Mett.

Polypodium levigatum Cav.

P. polypodioides var. *burchellii* (Baker) Weath.

Polypodium pseudoaureum Cav.

Polypodium sessilifolium Desv.

Polypodium sororium Humb. y Bonpl. ex Willd.

Polypodium thyssanolepis A. Braun ex Klotzsch

Polypodium triseriale Sw.

Polypodium wagneri Mett.

PSILOACEAE

Psilotum nudum (L.) P. Beauv.

PTERIDACEAE

Acrostichum aureum L.

Adiantopsis radiata (L.) Fée

Adiantum amazonicum A.R. Sm.

Adiantum cajennense Willd. ex Klotzsch

Adiantum concinnum Humb. y Bonpl. ex Willd.

Adiantum deflectens Mart.

Adiantum dolosum Kunze

Adiantum fuliginosum Fée

Adiantum humile Kunze

Adiantum latifolium Lam.

Adiantum lepreurii Hook.

Adiantum lucidum (Cav.) Sw.

Adiantum lunulatum Burm. F.

Adiantum macrophyllum Sw.

Adiantum nudum A.R. Sm.

Adiantum obliquum Willd.

Adiantum petiolatum Desv.

Adiantum phyllitidis J. Sm.

Adiantum pulverulentum L.

Adiantum serratodentatum Willd.

Adiantum terminatum Kunze ex Miq.

Adiantum tetraphyllum Humb. y Bonpl. ex Willd.

Adiantum tomentosum Klotzsch

Cassebeera pinnata Kaulf.

Cheilanthes bonariensis (Willd.) Proctor

Cheilanthes concolor (Langsd. y Fisch.) R.M. Tryon y A.F. Tryon

Cheilanthes eriophora (Fée) Mett.

Doryopteris conformis K.U. Kramer y R.M. Tryon

Doryopteris davidsei A.R. Sm.

Doryopteris lomariacea Kunze ex Klotzsch

Doryopteris pedata var. *palmata* (Willd.) Hicken

Doryopteris rediviva Fée

Doryopteris sagittifolia (Raddi) J. Sm.

E. flexuosus var. *flexuosus*

E. hispidulus var. *hispidulus*

Eriosorus paucifolius (A.C. Sm.) Vareschi

Hemionitis rufa (L.) Sw.

Pityrogramma calomelanos (L.) Link

Pityrogramma ebenea (L.) Proctor

Pityrogramma trifoliata (L.) R.M. Tryon

Pteris altissima Poir. in Lam.

Pteris pearcei Baker

teris propinqua J. Agardh

Pteris pungens Willd.,

Pteris quadriaurita Retz.

Pteris tripartita Sw.

Pterozonium brevifrons (A.C. Sm.) Lellinger

Pterozonium cyclophyllum (Baker) Diels in Engl. y Prantl

Pterozonium cyclosorum A.C. Sm. in Gleason

Pterozonium elaphoglossoides (Baker) Lellinger,



J. C. Señas.

<i>Pterozonium lineare</i> Lellinger,
<i>Pterozonium paraphysatum</i> (A.C. Sm.) Lellinger
<i>Pterozonium reniforme</i> (Mart.) Fée
<i>Pterozonium retroflexum</i> Mickel
<i>Pterozonium scopulinum</i> Lellinger
<i>Pterozonium spectabile</i> Maxon y A.C. Sm.,
<i>Pterozonium steyermarkii</i> Vareschi,
<i>Pterozonium tatei</i> A.C. Sm.,
<i>Pterozonium terrestre</i> Lellinger
SALVINIACEAE
<i>Salvinia auriculata</i> Aubl.
SCHIZAEACEAE
<i>Actinostachys pennula</i> (Sw.) Hook.
<i>Actinostachys subtrijuga</i> (Mart.) C. Presl
<i>Anemia ayacuchensis</i> Mickel,
<i>Anemia buniiifolia</i> (Gardner) T. Moore,
<i>Anemia ferruginea</i> var. <i>ferruginea</i>
<i>Anemia millefolia</i> (Gardner) C. Presl,
<i>Anemia oblongifolia</i> (Cav.) Sw.
<i>Anemia pastinacaria</i> Moritz ex Prantl,
<i>Anemia porrecta</i> Mickel
<i>Anemia villosa</i> Humb. y Bonpl. ex Willd.
<i>Lygodium venustum</i> Sw.
<i>Lygodium volubile</i> Sw.,
<i>Schizaea elegans</i> (Vahl) Sw.
<i>Schizaea fluminensis</i> Miers ex J.W. Sturm
<i>Schizaea incurvata</i> Schkuhr
<i>Schizaea poeppigiana</i> J.W. Sturm in Mart.
<i>Schizaea sprucei</i> Hook.
<i>Schizaea stricta</i> Lellinger
SELAGINELLACEAE
<i>Selaginella albolineata</i> A.R. Sm.
<i>Selaginella amazonica</i> Spring in Mart.
<i>Selaginella anaclasta</i> Alston ex Crabbe y Jermy
<i>Selaginella applanata</i> A. Braun
<i>Selaginella arrecta</i> A.R. Sm.
<i>Selaginella asperula</i> Spring in Mart.
<i>Selaginella brevifolia</i> Baker
<i>Selaginella breynii</i> Spring in Mart.
<i>Selaginella cabrerensis</i> Hieron.
<i>Selaginella calceolata</i> Jermy y J.M. Rankin
<i>Selaginella cladorrhizans</i> A. Braun
<i>Selaginella coarctata</i> Spring in Mart.
<i>Selaginella convoluta</i> (Arn.) Spring
<i>Selaginella cyclophylla</i> A.R. Sm
<i>Selaginella epirrhizos</i> Spring
<i>Selaginella flagellata</i> Spring
<i>Selaginella fragilis</i> A. Braun
<i>Selaginella hirsuta</i> Alston ex Crabbe y Jermy
<i>Selaginella humboldtiana</i> A. Braun
<i>Selaginella kunzeana</i> A. Braun
<i>Selaginella marahuacae</i> A.R. Sm.
<i>Selaginella marginata</i> (Humb. y Bonpl. ex Willd.)
<i>Selaginella microdonta</i> A.C. Sm.

<i>Selaginella palmiformis</i> Alston ex Crabbe y Jermy
<i>Selaginella parkeri</i> (Hook. y Grev.) Spring
<i>Selaginella porelloides</i> (Lam.) Spring
<i>Selaginella porphyrospora</i> A. Braun
<i>Selaginella potaroensis</i> Jenman
<i>Selaginella producta</i> Baker
<i>Selaginella pubens</i> A.R. Sm.
<i>Selaginella revoluta</i> Baker
<i>Selaginella roraimensis</i> Baker
<i>Selaginella scalariformis</i> A.C. Sm.
<i>Selaginella smithiorum</i> Valdespino
<i>Selaginella sobolifera</i> A.R. Sm.
<i>Selaginella substipitata</i> Spring
<i>Selaginella terezoana</i> Bautista
<i>Selaginella thysanophylla</i> A.R. Sm.
<i>Selaginella tuberculata</i> Spruce ex Baker
<i>Selaginella tyleri</i> A.C. Sm.,
<i>Selaginella umbrosa</i> Lem. ex Hieron.
<i>Selaginella valdepilosa</i> Baker
<i>Selaginella vernicosa</i> Baker
<i>Selaginella versatilis</i> A.R. Sm.
<i>Selaginella wurdackii</i> Alston
THELYPTERIDACEAE
<i>Thelypteris abrupta</i> (Desv.) Proctor
<i>Thelypteris angustifolia</i> (Willd.) Proctor
<i>Thelypteris arborea</i> (Brause) A.R. Sm.
<i>Thelypteris arborescens</i> (Humb. y Bonpl. ex Willd.) C.V. Morton,
<i>Thelypteris binervata</i> A.R. Sm.
<i>Thelypteris chrysodioides</i> var. <i>goyazensis</i> (Maxon y C.V. Morton) C.V. Morton
<i>Thelypteris decussata</i> var. <i>decussata</i>
<i>Thelypteris deflexa</i> (C. Presl) R.M. Tryon
<i>Thelypteris demerarana</i> (Baker) C.F. Reed
<i>Thelypteris hispidula</i> (Decne.) C.F. Reed
<i>Thelypteris interrupta</i> (Willd.) K. Iwats
<i>Thelypteris leprieurii</i> var. <i>leprieurii</i>
<i>Thelypteris nesiotica</i> (Maxon y C.V. Morton) C.V. Morton,
<i>Thelypteris opposita</i> (Vahl) Ching
<i>Thelypteris opulenta</i> (KaulF.) Fosberg
<i>Thelypteris pennata</i> (Poir.) C.V. Morton
<i>Thelypteris rolandii</i> (C. Chr.) R.M. Tryon
<i>Thelypteris roraimensis</i> (Baker) C.F. Reed
<i>Thelypteris serrata</i> (Cav.) Alston
<i>Thelypteris tetragona</i> (Sw.) Small
<i>Thelypteris tristis</i> (Kunze) R.M. Tryon
VITTARIACEAE
<i>Anetium citrifolium</i> (L.) Splitg.
<i>Antrophyum cajenense</i> (Desv.) Spreng.
<i>Antrophyum guayanense</i> Hieron.
<i>Antrophyum ophioglossoides</i> Lellinger
<i>Hecistopteris pumila</i> (Spreng.) J. Sm.
<i>Vittaria costata</i> Kunze
<i>Vittaria gardneriana</i> Fée
<i>Vittaria graminifolia</i> KaulF.
<i>Vittaria lineata</i> (L.) Sm.



C. Lasso.

<i>Vittaria remota</i> Fée
ANGIOSPERMAE-Dicotyledoneae
ACANTHACEAE
<i>Anisacanthus secundus</i> Leonard
<i>Aphelandra fasciculata</i> Wassh.
<i>Aphelandra pilosa</i> Leonard
<i>Aphelandra pulcherrima</i> (Jacq.) H.B.K.
<i>Aphelandra scabra</i> (Vahl) Sm.
<i>Asystasia gangetica</i> (L.) T. Anderson
<i>Barleria cristata</i> L.
<i>Barleria lupulina</i> Lindl.
<i>Blechum pyramidatum</i> (Lam.) Urb.
<i>Bravaisia integerrima</i> (Spreng.) Standl.
<i>Elytraria imbricata</i> (Vahl) Pers.
<i>Hygrophila guianensis</i> Nees
<i>Hygrophila surinamensis</i> Bremek.
<i>Justicia bretelei</i> Wassh.
<i>Justicia calycina</i> (Nees) V.A.W. Graham
<i>Justicia carthaginensis</i> Jacq.
<i>Justicia cataractae</i> Leonard
<i>Justicia comata</i> (L.) Lam.
<i>Justicia delascioi</i> Wassh.
<i>Justicia guianensis</i> (N.E. Br.) Wassh.
<i>Justicia huberi</i> Wassh.
<i>Justicia hylaea</i> Leonard
<i>Justicia kunhardtii</i> Leonard
<i>Justicia laevilinguis</i> (Nees) Lindau
<i>Justicia monachinoi</i> Wassh.
<i>Justicia moritziana</i> Wassh.
<i>Justicia nuriana</i> Wassh.
<i>Justicia panarensis</i> Wassh.
<i>Justicia parguazensis</i> Wassh.
<i>Justicia parimensis</i> Wassh.
<i>Justicia parwana</i> Wassh.
<i>Justicia pectoralis</i> Jacq.
<i>Justicia polystachya</i> Lam.
<i>Justicia schomburgkiana</i> (Nees) V.A.W. Graham
<i>Justicia secunda</i> Vahl
<i>Lepidagathis alopecuroidea</i> (Vahl) R. Br. ex Griseb.
<i>Lepidagathis gracilis</i> (Bremek.) Wassh.
<i>Lepidagathis medicaginea</i> (Bremek.) Wassh.
<i>Lepidagathis nickeriensis</i> Wassh.
<i>Lepidagathis surinamensis</i> (Bremek.) Wassh.
<i>Odontonema album</i> V.M. Baum
<i>Odontonema bracteolatum</i> (Jacq.) Kuntze
<i>Pachystachys spicata</i> (Ruiz y Pav.) Wassh.
<i>Pseudanthemum maguirei</i> Leonard
<i>Ruellia bolivarensis</i> Wassh.
<i>Ruellia delascioi</i> Wassh.
<i>Ruellia geminiflora</i> var. <i>angustifolia</i> (Nees) Griseb.
<i>Ruellia liesneri</i> Wassh.
<i>Ruellia macrophylla</i> Vahl
<i>Ruellia malaca</i> Leonard
<i>Ruellia menthoides</i> (Nees) Hiern

<i>Ruellia steyermarkii</i> Wassh.
<i>Ruellia tuberosa</i> L.
<i>Ruellia wurdackii</i> Wassh.
<i>Sanchezia pennellii</i> Leonard
<i>Staurogyne spraguei</i> Wassh.
<i>Thunbergia alata</i> Bojer ex Sims
<i>Thunbergia erecta</i> (Benth.) T. Anderson
<i>Trichanthera gigantea</i> (Humb. y Bonpl.) Nees
AIZOACEAE
<i>Sesuvium portulacastrum</i> (L.) L.
AMARANTHACEAE
<i>Achyranthes indica</i> (L.) Mill.
<i>Alternanthera brasiliensis</i> (L.) Kuntze
<i>Alternanthera paronychioides</i> A. St.-Hil.
<i>Alternanthera philoxeroides</i> (Mart.) Griseb.
<i>Alternanthera pulchella</i> H.B.K.
<i>Alternanthera sessilis</i> (L.) R. Br.
<i>Amaranthus australis</i> (A. Gray) J.D. Sauer
<i>Amaranthus dubius</i> Mart.
<i>Amaranthus lividus</i> L.
<i>Amaranthus spinosus</i> L.
<i>Amaranthus viridis</i> L.
<i>Blutaparon vermiculare</i> (L.) Mears
<i>Celosia argentea</i> L.
<i>Celosia virgata</i> Jacq.
<i>Chamissoa altissima</i> (Jacq.) H.B.K.
<i>Cyathula achyranthoides</i> (H.B.K.) Moq.
<i>Cyathula prostrata</i> (L.) Blume
<i>Froelichia humboldtiana</i> (Schult.) Seub.
<i>Gomphrena globosa</i> L.
<i>Gomphrena</i> sp. A
<i>Iresine diffusa</i> Willd.
<i>Pfaffia grandiflora</i> (Hook.) R.E. Fr.
<i>Pfaffia iresinoides</i> (H.B.K.) Spreng.
ANACARDIACEAE
<i>Anacardium giganteum</i> Hance ex Engl.
<i>Anacardium occidentale</i> L.
<i>Anacardium spruceanum</i> Benth. ex Engl.
<i>Astronium graveolens</i> Jacq.
<i>Astronium lecointei</i> Ducke
<i>Astronium ulei</i> Mattick
<i>Camposperma gummiferum</i> (Benth.) Marchand
<i>Cyrtocarpa velutinifolia</i> (Cowan) J.D. Mitch. y Daly
<i>Loxopterygium sagotii</i> Hook. F.
<i>Mangifera indica</i> L.
<i>Spondias dulcis</i> Parkinson
<i>Spondias mombin</i> L.
<i>Tapirira guianensis</i> Aubl.
<i>Tapirira obtusa</i> (Benth.) J.D. Mitch.
<i>Thyrsodium spruceanum</i> Benth.
ANNONACEAE
<i>Anaxagorea acuminata</i> (Dunal) A.DC.
<i>Anaxagorea brachycarpa</i> R.E. Fr.
<i>Anaxagorea brevipes</i> Benth.



FLORA Y VEGETACIÓN DE LA CUENCA DEL RÍO ORINOCO

J. C. Señaris.

<i>Anaxagorea dolichocarpa</i> Sprague y Sandwith
<i>Anaxagorea gigantophylla</i> R.E. Fr.
<i>Anaxagorea petiolata</i> R.E. Fr.
<i>Anaxagorea rufa</i> Timmerman
<i>Annona ambotay</i> Aubl.
<i>Annona atabapensis</i> H.B.K.
<i>Annona glabra</i> L.
<i>Annona jahnii</i> Saff.
<i>Annona montana</i> Macfad.
<i>Annona muricata</i> L.
<i>Annona purpurea</i> Moc. y Sessé ex Dunal
<i>Annona sericea</i> Dunal
<i>Annona symphyocarpa</i> Sandwith
<i>Annona trunciflora</i> R.E. Fr.
<i>Annona</i> sp. B
<i>Bocageopsis canescens</i> (Spruce ex Benth.) R.E. Fr.
<i>Bocageopsis multiflora</i> (Mart.) R.E. Fr.
<i>Cymbopetalum brasiliense</i> (Vell.) Benth.
<i>Duguetia argentea</i> (R.E. Fr.) R.E. Fr.
<i>Duguetia calycina</i> Benoist
<i>Duguetia cauliflora</i> R.E. Fr.
<i>Duguetia lepidota</i> (Miq.) Pulle
<i>Duguetia lucida</i> Urb.
<i>Duguetia megalophylla</i> R.E. Fr.
<i>Duguetia pauciflora</i> Rusby
<i>Duguetia pycnastera</i> Sandwith
<i>Duguetia quitarensis</i> Benth.
<i>Duguetia rigida</i> R.E. Fr.
<i>Duguetia venezuelana</i> R.E. Fr.
<i>Duguetia</i> sp. A
<i>Duguetia</i> sp. B
<i>Ephedranthus guianensis</i> R.E. Fr.
<i>Fusaea longifolia</i> (Aubl.) Saff.
<i>Gutteria atabapensis</i> Aristeg. ex D.M. Johnson y N.A. Murray
<i>Gutteria blepharophylla</i> Mart.
<i>Gutteria cardoniana</i> R.E. Fr.
<i>Gutteria dura</i> R.E. Fr.
<i>Gutteria flexilis</i> R.E. Fr.
<i>Gutteria foliosa</i> Benth.
<i>Gutteria inundata</i> Mart.
<i>Gutteria latipetala</i> R.E. Fr.
<i>Gutteria liesneri</i> D.M. Johnson y N.A. Murray
<i>Gutteria maguirei</i> R.E. Fr.
<i>Gutteria maypurensis</i> H.B.K.
<i>Gutteria ovalifolia</i> R.E. Fr.
<i>Gutteria riparia</i> R.E. Fr.
<i>Gutteria schomburgkiana</i> Mart.
<i>Gutteria subsessilis</i> Mart.
<i>Gutteria williamsii</i> R.E. Fr.
<i>Gutteria</i> sp. A [<i>Gutteria</i> aff. <i>rotundata</i> Maas y Setten]
<i>Heteropetalum brasiliense</i> Benth. [incluye <i>Heteropetalum spruceanum</i> R.E. Fr.]
<i>Oxandra asbeckii</i> (Pulle) R.E. Fr.
<i>Oxandra espintana</i> (Spruce ex Benth.) Baill.
<i>Oxandra leucodermis</i> (Spruce) Warm.

<i>Oxandra</i> sp. A
<i>Pseudoxandra polyphleba</i> (Diels) R.E. Fr. [incluye <i>Pseudoxandra guianensis</i> (R.E. Fr.) R.E. Fr.]
<i>Rollinia exsucca</i> (DC. ex Dunal) A.DC.
<i>Rollinia mucosa</i> (Jacq.) Baill.
<i>Unonopsis glaucopetala</i> R.E. Fr.
<i>Unonopsis grandis</i> (Benth.) R.E. Fr.
<i>Unonopsis guatterioides</i> (A.DC.) R.E. Fr.
<i>Unonopsis velutina</i> Maas
<i>Xylopia amazonica</i> R.E. Fr.
<i>Xylopia aromatica</i> (Lam.) Mart.
<i>Xylopia benthamii</i> R.E. Fr.
<i>Xylopia calophylla</i> R.E. Fr.
<i>Xylopia discreta</i> (L. F.) Sprague y Hutch.
<i>Xylopia emarginata</i> Mart.
<i>Xylopia frutescens</i> Aubl.
<i>Xylopia ligustrifolia</i> Dunal
<i>Xylopia nitida</i> Dunal
<i>Xylopia parviflora</i> Spruce
<i>Xylopia plowmanii</i> P.E. Berry and D.M. Johnson
<i>Xylopia sericea</i> A. St.-Hil.
<i>Xylopia spruceana</i> Benth. ex Spruce
<i>Xylopia venezuelana</i> R.E. Fr.
APIACEAE
<i>Eryngium ebracteatum</i> Lam.
<i>Eryngium foetidum</i> L.
<i>Hydrocotyle umbellata</i> L.
APOCYNACEAE
<i>Allamanda cathartica</i> L.
<i>Allamanda doniana</i> Müll. Arg.
<i>Allamanda oenotherifolia</i> Pohl
<i>Allamanda thevetifolia</i> Müll. Arg.
<i>Ambelania acida</i> Aubl.
<i>spidosperma album</i> (Vahl) Benth. ex Pichon
<i>Aspidosperma araracanga</i> Marc.-Ferr.
<i>Aspidosperma cruentum</i> Woodson
<i>Aspidosperma cuspa</i> (H.B.K.) S.F. Blake ex Pittier
<i>Aspidosperma decussatum</i> Woodson
<i>Aspidosperma excelsum</i> Benth.
<i>Aspidosperma glaucum</i> Monach.
<i>Aspidosperma leucocymosum</i> Kuhlman.
<i>Aspidosperma marcgravianum</i> Woodson
<i>Aspidosperma oblongum</i> A. DC.
<i>Aspidosperma pachypterum</i> Müll. Arg.
<i>Aspidosperma steyermarkii</i> Woodson
<i>Aspidosperma ulei</i> Markgr.
<i>Aspidosperma vargasii</i> A. DC.
<i>Aspidosperma</i> sp. D
<i>Aspidosperma</i> sp. E
<i>Catharanthus roseus</i> (L.) G. Don
<i>Condylocarpon amazonicum</i> (Markgr.) Ducke
<i>Condylocarpon intermedium</i> Müll. Arg. var. <i>intermedium</i>
<i>Condylocarpon myrtifolium</i> (Miq.) Müll. Arg.
<i>Condylocarpon pubiflorum</i> Müll. Arg.



C. Lasso.

<i>Couma macrocarpa</i> Barb. Rodr.
<i>Couma rigida</i> Müll Arg.
<i>Couma utilis</i> (Mart.) Müll Arg.
<i>Forsteronia acouci</i> (Aubl.) A. DC.
<i>Forsteronia affinis</i> Müll Arg.
<i>Forsteronia diospyrifolia</i> Müll Arg.
<i>Forsteronia gracilis</i> (Benth.) Müll Arg.
<i>Forsteronia guyanensis</i> Müll Arg.
<i>Forsteronia obtusiloba</i> Müll Arg.
<i>Forsteronia umbellata</i> (Aubl.) Woodson
<i>Galactophora calycina</i> (Huber ex Ducke) Woodson
<i>Galactophora crassifolia</i> (Müll Arg.) Woodson
<i>Galactophora pulchella</i> Woodson
<i>Galactophora pumila</i> Monach.
<i>Galactophora schomburgkiana</i> var. <i>megaphylla</i> Monach.
<i>Geissospermum reticulatum</i> A. Gentry
<i>Himatanthus articulatus</i> (Vahl) Woodson
<i>Himatanthus bracteatus</i> (A. DC.) Woodson var. <i>bracteatus</i>
<i>Himatanthus phagedaenicus</i> (Mart.) Woodson
<i>Himatanthus semilunatus</i> Markgr.
<i>Himatanthus sucuba</i> (Spruce ex Müll. Arg.) Woodson
<i>Lacmellea microcarpa</i> (Müll Arg.) Markgr.
<i>Lacmellea pygmaea</i> var. <i>latifolia</i> Monach.
<i>Lacmellea pygmaea</i> Monach. var. <i>pygmaea</i>
<i>Macoubea guianensis</i> Aubl.
<i>Macoubea sprucei</i> (Müll Arg.) Markgr.
<i>Macropharynx strigillosa</i> Woodson
<i>Malouetia calva</i> Markgr.
<i>Malouetia flavescens</i> (Willd. ex Roem. y Schult.) Müll Arg.
<i>Malouetia glandulifera</i> Miers
<i>Malouetia grandiflora</i> Woodson
<i>Malouetia molongo</i> M.E. Endress
<i>Malouetia pubescens</i> var. <i>glabra</i> M.E. Endress
<i>Malouetia tamaquarina</i> (Aubl.) A. DC.
<i>Malouetia virescens</i> Spruce ex Müll Arg.
<i>Mandevilla anceps</i> Woodson
<i>Mandevilla benthamii</i> (A. DC.) K. Schum.
<i>Mandevilla caurensis</i> Markgr.
<i>Mandevilla duidae</i> (Woodson) Woodson
<i>Mandevilla filifolia</i> Monach.
<i>Mandevilla hirsuta</i> (Rich.) K. Schum.
<i>Mandevilla holstii</i> Morillo
<i>Mandevilla huberi</i> Morillo
<i>Mandevilla javitensis</i> (H.B.K.) K. Schum.
<i>Mandevilla lancifolia</i> Woodson
<i>Mandevilla leptophylla</i> (A. DC.) K. Schum.
<i>Mandevilla obtusifolia</i> Monach.
<i>Mandevilla pachyphylla</i> Woodson
<i>Mandevilla scaberula</i> N.E. Br.
<i>Mandevilla scabra</i> (Hoffmanns. ex Roem. y Schult.) K. Schum.
<i>Mandevilla steyermarkii</i> Woodson
<i>Mandevilla subcarnosa</i> var. <i>angustata</i> Steyererm.
<i>Mandevilla subcarnosa</i> (Benth.) Woodson var. <i>subcarnosa</i>
<i>Mandevilla subspicata</i> (Vahl) Markgr.

<i>Mandevilla surinamensis</i> (Pulle) Woodson
<i>Mandevilla symphitocarpa</i> (G. Mey.) Woodson
<i>Mandevilla turgida</i> Woodson
<i>Mesechites acutisepala</i> Monach.
<i>Mesechites trifida</i> (Jacq.) Müll Arg.
<i>Microplumeria anomala</i> (Müll Arg.) Markgr.
<i>Molongum laxum</i> (Benth.) Pichon
<i>Neocouma parviflora</i> (Markgr.) Zarucchi
<i>Odontadenia glauca</i> Woodson
<i>Odontadenia macrantha</i> (Roem. y Schult.) Markgr.
<i>Odontadenia nitida</i> (Vahl) Müll Arg.
<i>Odontadenia punctulosa</i> (Rich.) Pulle
<i>Odontadenia verrucosa</i> (Roem. y Schult.) K. Schum. ex Markgr.
<i>Pacouria guianensis</i> Aubl.
<i>Parahancornia fasciculata</i> (Poir.) Benoist
<i>Parahancornia negroensis</i> Monach.
<i>Parahancornia surrogata</i> Zarucchi
<i>Plumeria inodora</i> Jacq.
<i>Plumeria rubra</i> L.
<i>Prestonia acutifolia</i> (Benth. ex Müll Arg.) K. Schum.
<i>Prestonia cayennensis</i> (A. DC.) Pichon
<i>Prestonia exserta</i> (A. DC.) Standl.
<i>Prestonia finitima</i> Woodson
<i>Prestonia guianensis</i> Gleason
<i>Prestonia lindleyana</i> Woodson
<i>Prestonia megagros</i> (Vell.) Woodson
<i>Prestonia tomentosa</i> R. Br.
<i>Prestonia vaupesana</i> Woodson
<i>Rauvolfia ligustrina</i> Willd. ex Roem. y Schult.
<i>Rauvolfia polyphylla</i> Benth.
<i>Rhabdadenia biflora</i> (Jacq.) Müll Arg.
<i>Rhabdadenia macrostoma</i> (Benth.) Müll Arg.
<i>Rhabdadenia pohlii</i> Müll Arg.
<i>Rhigospira quadrangularis</i> (Müll Arg.) Miers
<i>Salpinctes kalmiiifolius</i> Woodson
<i>Secondatia densiflora</i> A. DC.
<i>Spongiosperma cataractarum</i> Zarucchi
<i>Spongiosperma macrophyllum</i> (Müll Arg.) Zarucchi
<i>Spongiosperma oleifolium</i> (Monach.) Zarucchi
<i>Stemmadenia grandiflora</i> (Jacq.) Miers
<i>Tabernaemontana attenuata</i> (Miers) Urb.
<i>Tabernaemontana cerea</i> (Woodson) Leeuwenb.
<i>Tabernaemontana cymosa</i> Jacq.
<i>Tabernaemontana flavicans</i> Willd. ex Roem. y Schult.
<i>Tabernaemontana heterophylla</i> Vahl
<i>Tabernaemontana macrocalyx</i> Müll Arg.
<i>Tabernaemontana maxima</i> Markgr.
<i>Tabernaemontana palustris</i> Markgr.
<i>Tabernaemontana sananho</i> Ruiz y Pav.
<i>Tabernaemontana siphilitica</i> (L. F.) Leeuwenb.
<i>Tabernaemontana undulata</i> Vahl
<i>Thevetia ahouai</i> (L.) A. DC.
<i>Thevetia peruviana</i> (Pers.) K. Schum.
AQUIFOLIACEAE



FLORA Y VEGETACIÓN DE LA CUENCA DEL RÍO ORINOCO

J. C. Señaris.

<i>Ilex acutidenticulata</i> Steyerem.
<i>Ilex altiplana</i> Steyerem.
<i>Ilex brevipedicellata</i> Steyerem.
<i>Ilex casiquiarensis</i> Loes.
<i>Ilex ciliolata</i> Steyerem.
<i>Ilex cowanii</i> Wurdack
<i>Ilex culmenicola</i> Steyerem.
<i>Ilex diospyroides</i> Reissek
<i>Ilex divaricata</i> Mart. ex Reissek
<i>Ilex duidae</i> Gleason
<i>Ilex gleasoniana</i> Steyerem.
<i>Ilex gransabanensis</i> Steyerem.
<i>Ilex guaiquinimae</i> Steyerem.
<i>Ilex guianensis</i> (Aubl.) Kuntze
<i>Ilex holstii</i> Steyerem.
<i>Ilex huachamacariana</i> Edwin
<i>Ilex ignicola</i> Steyerem.
<i>Ilex jauaensis</i> Steyerem.
<i>Ilex jenmanii</i> Loes.
<i>Ilex karuaiana</i> Steyerem.
<i>Ilex lasserii</i> Edwin
<i>Ilex laureola</i> Triana y Planch.
<i>Ilex liesneri</i> Steyerem.
<i>Ilex longipilosa</i> Steyerem.
<i>Ilex magnifruca</i> Edwin
<i>Ilex maguirei</i> Wurdack
<i>Ilex marahuacae</i> Steyerem.
<i>Ilex marginata</i> Edwin
<i>Ilex martiniana</i> D. Don
<i>Ilex oliveriana</i> Loes.
<i>Ilex parvifruca</i> Edwin
<i>Ilex paujiensis</i> Steyerem.
<i>Ilex polita</i> Steyerem.
<i>Ilex psammophila</i> Reissek
<i>Ilex ptariana</i> Steyerem.
<i>Ilex retusa</i> Klotzsch
<i>Ilex savannarum</i> var. <i>morichei</i> Edwin
<i>Ilex savannarum</i> Wurdack var. <i>savannarum</i>
<i>Ilex sessilifruca</i> Edwin
<i>Ilex sipapoana</i> Edwin
<i>Ilex solida</i> Edwin
<i>Ilex spathulata</i> Steyerem.
<i>Ilex spruceana</i> Reissek
<i>Ilex steyermarkii</i> Edwin
<i>Ilex subtundifolia</i> Steyerem.
<i>Ilex sulcata</i> Edwin
<i>Ilex summa</i> Steyerem.
<i>Ilex tateana</i> Steyerem.
<i>Ilex tepuiana</i> Steyerem. ex Edwin
<i>Ilex theezans</i> var. <i>riedelii</i> Loes.
<i>Ilex tiricae</i> Edwin
<i>Ilex umbellata</i> Klotzsch
<i>Ilex vacciniifolia</i> Reissek
<i>Ilex venezuelensis</i> Steyerem.

<i>Ilex yutajensis</i> Wurdack
ARALIACEAE
<i>Dendropanax arboreus</i> (L.) Decne. y Planch.
<i>Oreopanax capitatus</i> (Jacq.) Decne. y Planch.
<i>Schefflera acaropunctata</i> Frodin
<i>Schefflera argophylla</i> Frodin
<i>Schefflera auyantepuiensis</i> (Steyerem.) Maguire, Steyerem. y Frodin
<i>Schefflera brachypoda</i> Frodin
<i>Schefflera chimantensis</i> Frodin
<i>Schefflera clausa</i> Frodin
<i>Schefflera clavigera</i> Frodin
<i>Schefflera contracta</i> Frodin
<i>Schefflera coriacea</i> (Marchal) Harms
<i>Schefflera crassilimba</i> Frodin
<i>Schefflera disparifolia</i> Frodin
<i>Schefflera dissidens</i> Frodin
<i>Schefflera duidae</i> Steyerem.
<i>Schefflera gracillima</i> Steyerem. y Maguire
<i>Schefflera guanayensis</i> Maguire, Steyerem. y Frodin
<i>Schefflera hitchcockii</i> (Lasser y Maguire) Maguire, Steyerem. y Fr
<i>Schefflera huachamacarii</i> Maguire, Steyerem. y Frodin
<i>Schefflera huberi</i> Frodin
<i>Schefflera japurensis</i> (Mart. y Zucc. ex Marchal) Harms
<i>Schefflera jauaensis</i> (Maguire, Steyerem. y Frodin) Frodin
<i>Schefflera longistyla</i> Frodin
<i>Schefflera maguireanorum</i> Frodin
<i>Schefflera marahuacensis</i> (Maguire, Steyerem. y Frodin) Frodin
<i>Schefflera monosperma</i> (Maguire, Steyerem. y Frodin)
<i>Schefflera montana</i> (Gleason) Maguire, Steyerem. y Frodin
<i>Schefflera morototoni</i> (Aubl.) Maguire, Steyerem. y Frodin
<i>Schefflera myrioneura</i> Frodin
<i>Schefflera parwana</i> (Maguire, Steyerem. y Frodin) Frodin
<i>Schefflera pauciradiata</i> Maguire, Steyerem. y Frodin
<i>Schefflera pedicelligera</i> Maguire, Steyerem. y Frodin
<i>Schefflera sessiliflora</i> Splithof-Heerschop ex Frodin
<i>Schefflera sipapoensis</i> Maguire, Steyerem. y Frodin
<i>Schefflera spruceana</i> (Seem.) Maguire, Steyerem. y Frodin
<i>Schefflera steyermarkii</i> Frodin
<i>Schefflera suaveolens</i> Frodin
<i>Schefflera tremuloidea</i> Maguire, Steyerem. y Frodin
<i>Schefflera ulcephala</i> Frodin
<i>Schefflera umbellata</i> (N.E. Br.) R. Vig.
<i>Schefflera umbraculifera</i> Frodin
<i>Schefflera yutajensis</i> Steyerem. y B. Holst
<i>Schefflera</i> sp. B
<i>Sciadodendron excelsum</i> Griseb.
ARISTOLOCHIACEAE
<i>Aristolochia acutifolia</i> Duch.
<i>Aristolochia chamissonis</i> Duch.
<i>Aristolochia maxima</i> Jacq.
<i>Aristolochia melgueiroi</i> Barringer y Guánchez
<i>Aristolochia mossii</i> S. Moore
<i>Aristolochia nummularifolia</i> H.B.K.
<i>Aristolochia pannosoides</i> Hoehne



C. Lasso.

<i>Aristolochia ringens</i> Vahl
<i>Aristolochia rugosa</i> Lam.
<i>Aristolochia sprucei</i> Mast.
ASCLEPIADACEAE
<i>Asclepias curassavica</i> L.
<i>Blepharodon glaucescens</i> (Decne) Fontella
<i>Blepharodon grandiflorus</i> subsp. <i>crassifolius</i> (Schltr.) Morillo
<i>Blepharodon julianii</i> Morillo
<i>Blepharodon maigualidae</i> Morillo
<i>Blepharodon mucronatus</i> (Schltdl.) Decne
<i>Blepharodon nitidus</i> (Vell.) Macbr.
<i>Blepharodon ulei</i> Schltr.
<i>Calotropis gigantea</i> (L.) Dryand.
<i>Cryptostegia madagascariensis</i> Bojer ex Decne
<i>Cynanchum chimantense</i> Morillo
<i>Cynanchum franciscoi</i> Morillo
<i>Cynanchum guanchezii</i> Morillo
<i>Cynanchum hirtellum</i> (Oliver) V. Badillo
<i>Cynanchum huberi</i> Morillo
<i>Cynanchum mirifolium</i> (Gleason y Mold.) R. Holm
<i>Cynanchum montevidense</i> Spreng.
<i>Cynanchum paraquense</i> Morillo
<i>Ditassa acerifolia</i> Lasser y Maguire
<i>Ditassa angustifolia</i> Decne
<i>Ditassa auyantepuiensis</i> (Steyerm.) Morillo
<i>Ditassa bolivarensis</i> (R. Holm) Morillo
<i>Ditassa carnevalii</i> (Morillo) Morillo
<i>Ditassa ciliata</i> (Mold.) Morillo
<i>Ditassa colellae</i> (Morillo) Morillo
<i>Ditassa duidae</i> Gleason
<i>Ditassa foldatsii</i> Morillo
<i>Ditassa juliani</i> (Morillo) Morillo
<i>Ditassa liesneri</i> Morillo
<i>Ditassa multinervia</i> (Morillo) Morillo
<i>Ditassa obovata</i> (R. Holm) Morillo
<i>Ditassa olivastevae</i> Morillo
<i>Ditassa ottohuberi</i> Morillo
<i>Ditassa sipapoana</i> Morillo
<i>Ditassa tatei</i> Gleason y Mold.
<i>Ditassa taxifolia</i> Decne.
<i>Ditassa verticillata</i> Morillo
<i>Fischeria stellata</i> (Vell.) Fourn.
<i>Gonolobus aristolochioides</i> H.B.K.
<i>Marsdenia altissima</i> (Jacq.) Dugand
<i>Marsdenia guanchezii</i> Morillo
<i>Marsdenia macrophylla</i> (Kunth) Fourn.
<i>Marsdenia rubrofusca</i> Benth. ex Fourn.
<i>Marsdenia undulata</i> (Jacq.) Dugand
<i>Marsdenia xerohylica</i> Dugand
<i>Matelea amazonica</i> Morillo
<i>Matelea badilloi</i> Morillo
<i>Matelea cumanensis</i> (Willd. ex. Schult.) W.D. Stevens
<i>Matelea delascioi</i> Morillo
<i>Matelea denticulata</i> (M. Vahl) Fontella y Schwarz

<i>Matelea fucata</i> Woodson
<i>Matelea hildegardiana</i> Morillo
<i>Matelea hirsuta</i> (M. Vahl) Woodson
<i>Matelea holstii</i> Morillo y Carnevali
<i>Matelea lourteigii</i> Morillo
<i>Matelea maritima</i> (Jacq.) Woodson
<i>Matelea planiflora</i> (Jacq.) Dugand
<i>Matelea squiresii</i> (Rusby) Morillo
<i>Matelea stenopetala</i> Sandw.
<i>Matelea stergiosii</i> Morillo
<i>Matelea suareziae</i> Morillo
<i>Matelea yanomamica</i> Morillo
<i>Nephradenia linearis</i> Benth. ex Fourn.
<i>Oxypetalum capitatum</i> Mart.
<i>Sarcostemma clausum</i> (Jacq.) Roem. y Schult.
<i>Tassadia aristata</i> (Benth. ex Fourn.) Fontella
<i>Tassadia berteriana</i> (Spreng.) W.D. Stevens
<i>Tassadia ivonae</i> Morillo
<i>Tassadia marahuacensis</i> Morillo
<i>Tassadia medinae</i> (Morillo) Morillo
<i>Tassadia obovata</i> Decne.
<i>Tassadia propinqua</i> Decne.
<i>Tassadia trailiana</i> (Benth.) Fontella
ASTERACEAE
<i>Acanthospermum australe</i> (Loefl.) Kuntze
<i>Acanthospermum hispidum</i> DC.
<i>Achnopogon steyermarkii</i> Aristeg.
<i>Achnopogon virgatus</i> Maguire, Steyerm. y Wurdack
<i>Achyrocline satureioides</i> (Lam.) DC.
<i>Achyrocline vargasiana</i> DC.
<i>Acmella ciliata</i> (H.B.K.) Cass.
<i>Acmella radicans</i> var. <i>debilis</i> (H.B.K.) R.K. Jansen
<i>Acmella uliginosa</i> (Sw.) Cass.
<i>Ageratina pichinchensis</i> (H.B.K.) R.M. King y H. Rob.
<i>Ageratina roraimensis</i> (N.E. Br.) R.M. King y H. Rob.
<i>Ageratum ballotifolium</i> (Maquire, Steyerm. y Wurdack) R.M. King y H. Rob.
<i>Ageratum conyzoides</i> L.
<i>Ambrosia peruviana</i> Willd.
<i>Austroeupatorium inulaefolium</i> (H.B.K.) R.M. King y H. Rob.
<i>Ayapana amygdalina</i> (Lam.) R.M. King y H. Rob.
<i>Ayapana trinitensis</i> (Kuntze) R.M. King y H. Rob.
<i>Baccharis brachylaenoides</i> DC. var. <i>brachylaenoides</i>
<i>Baccharis brachylaenoides</i> var. <i>ligustrina</i> (DC.) Maguire y Wurdack
<i>Baccharis densa</i> (N.E. Br.) V.M. Badillo
<i>Baccharis lundii</i> DC.
<i>Baccharis schomburgkii</i> Baker
<i>Baccharis trinervis</i> (Lam.) Pers.
<i>Baccharis varians</i> Gardner
<i>Baccharis wurdackiana</i> Malag.
<i>Baltimora geminata</i> (Brandege) Stuessy
<i>Barrosoa metensis</i> (B.L. Rob.) R.M. King y H. Rob.
<i>Bidens cynapiifolia</i> H.B.K.
<i>Bidens pilosa</i> L.
<i>Brickellia diffusa</i> (Vahl) A. Gray



FLORA Y VEGETACIÓN DE LA CUENCA DEL RÍO ORINOCO

J. C. Señas.

<i>Calea abeloides</i> S.F. Blake	<i>Duidaea marahuacensis</i> Steyerem.
<i>Calea berteriana</i> DC.	<i>Duidaea pinifolia</i> S.F. Blake
<i>Calea calcooides</i> (DC.) H. Rob.	<i>Duidaea rubriceps</i> S.F. Blake
<i>Calea divaricata</i> Benth.	<i>Duidaea tatei</i> S.F. Blake
<i>Calea esposi</i> Maguire y K.D. Phelps	<i>Eclipta prostrata</i> (L.) L.
<i>Calea kunbartii</i> Maguire	<i>Egletes florida</i> Shinnery
<i>Calea linearifolia</i> Maguire y Wurdack	<i>Elephantopus hirtiflorus</i> DC.
<i>Calea lucidivenia</i> Gleason y S.F. Blake	<i>Elephantopus mollis</i> H.B.K.
<i>Calea nana</i> Maguire	<i>Emilia fosbergii</i> Nicolson
<i>Calea oliveri</i> B.L. Rob. y Greenm.	<i>Emilia sonchifolia</i> (L.) DC.
<i>Calea orbiculata</i> Maguire y Aristeg.	<i>Erechtites hieracifolia</i> (L.) RaF. ex DC.
<i>Calea phelpsiae</i> Lasser y Maguire	<i>Erechtites valerianifolia</i> (Link ex Spreng.) DC.
<i>Calea politii</i> Maguire	<i>Erigeron karwinskianus</i> DC.
<i>Calea punctata</i> Maguire y Wurdack	<i>Eurydochus bracteatus</i> Maguire y Wurdack
<i>Calea sipapoana</i> Maguire	<i>Fleischmannia microstemon</i> (Cass.) R.M. King y H. Rob.
<i>Calea solidaginea</i> subsp. <i>deltophylla</i> (Cowan) Pruski	<i>Gamochoeta americana</i> (Mill.) Wedd.
<i>Calea sublantanoideis</i> V.M. Badillo	<i>Gamochoeta simplicicaulis</i> (Willd. ex Spreng.) Cabrera
<i>Calea tolimana</i> Hieron.	<i>Gnaphalium elegans</i> H.B.K.
<i>Calea tricephala</i> Maguire	<i>Gnaphalium polycaulon</i> Pers.
<i>Calea</i> sp. A	<i>Gochnatia calophylla</i> (Sch. Bip.) V.M. Badillo
<i>Calea</i> sp. B	<i>Gongylolepis benthamiana</i> R.H. Schomb.
<i>Calea</i> sp. C	<i>Gongylolepis bracteata</i> Maguire
<i>Calea</i> sp. E	<i>Gongylolepis erioclada</i> S.F. Blake
<i>Centratherum punctatum</i> Cass. var. <i>punctatum</i>	<i>Gongylolepis fruticosa</i> Maguire, Steyerem. y Wurdack
<i>Chaptalia integerrima</i> (Vell.) Burkart	<i>Gongylolepis glaberrima</i> S.F. Blake
<i>Chaptalia nutans</i> (L.) Pol.	<i>Gongylolepis huachamacari</i> Maguire
<i>Chimantaea acopanensis</i> Steyerem.	<i>Gongylolepis jauaensis</i> (Aristeg., Maguire y Steyerem.) V.M. Badillo
<i>Chimantaea cinerea</i> (Gleason y S.F. Blake) Maguire, Steyerem. y Wurdack	<i>Gongylolepis martiana</i> (Baker) Steyerem. y Cuatrec.
<i>Chimantaea eriocephala</i> Maguire, Steyerem. y Wurdack	<i>Gongylolepis paniculata</i> Maguire y K.D. Phelps
<i>Chimantaea espeletoidea</i> Maguire, Steyerem. y Wurdack	<i>Gongylolepis parauana</i> Maguire
<i>Chimantaea huberi</i> Steyerem.	<i>Gongylolepis pedunculata</i> Maguire
<i>Chimantaea humilis</i> Maguire, Steyerem. y Wurdack	<i>Guayania bulbosa</i> (Aristeg.) R.M. King y H. Rob.
<i>Chimantaea lanocalis</i> Maguire, Steyerem. y Wurdack	<i>Guayania cerasifolia</i> (Sch. Bip. ex Baker) R.M. King y H. Rob.
<i>Chimantaea mirabilis</i> Maguire, Steyerem. y Wurdack	<i>Guayania penninervata</i> (Wurdack) R.M. King y H. Rob.
<i>Chimantaea rupicola</i> Maguire, Steyerem. y Wurdack	<i>Guayania roupalifolia</i> (B.L. Rob.) R.M. King y H. Rob.
<i>Chionolaena latifolia</i> (Benth.) Baker	<i>Guayania yaviana</i> (Lasser y Maguire) R.M. King y H. Rob.
<i>Chromolaena bathyphlebia</i> (B.L. Rob.) R.M. King y H. Rob.	<i>Hebeclinium macrophyllum</i> (L.) DC.
<i>Chromolaena ivaefolia</i> (L.) R.M. King y H. Rob.	<i>Huberopappus maigualidae</i> Pruski
<i>Chromolaena laevigata</i> (Lam.) R.M. King y H. Rob.	<i>Ichthyothere terminalis</i> (Spreng.) S.F. Blake
<i>Chromolaena odorata</i> (L.) R.M. King y H. Rob.	<i>Koanophyllon fuscum</i> (N.E. Br.) R.M. King y H. Rob.
<i>Chromolaena pharcidodes</i> (B.L. Rob.) R.M. King y H. Rob.	<i>Koanophyllon tatei</i> (B.L. Rob.) R.M. King y H. Rob.
<i>Chromolaena squalida</i> (DC.) R.M. King y H. Rob.	<i>Lepidaploa auyantepuiensis</i> (Aristeg.) H. Rob.
<i>Chromolaena ternicapitulata</i> Pruski	<i>Lepidaploa bolivarensis</i> (V.M. Badillo) H. Rob.
<i>Chromolaena thurnii</i> (B.L. Rob.) R.M. King y H. Rob.	<i>Lepidaploa ehretifolia</i> (Benth.) H. Rob.
<i>Chromolaena tyleri</i> (B.L. Rob.) R.M. King y H. Rob.	<i>Lepidaploa gracilis</i> (H.B.K.) H. Rob.
<i>Clibadium surinamense</i> L.	<i>Lepidaploa grisea</i> (Baker) H. Rob.
<i>Clibadium sylvestre</i> (Aubl.) Baill.	<i>Lepidaploa pari</i> (V.M. Badillo) H. Rob.
<i>Condylidium iresinoides</i> (H.B.K.) R.M. King y H. Rob.	<i>Lepidaploa salzmamii</i> (DC.) H. Rob.
<i>Conyza bonariensis</i> (L.) Cronquist	<i>Lepidaploa</i> sp. A
<i>Conyza primulifolia</i> (Lam.) Cuatrec. y Lourteig	<i>Lessingianthus morilloi</i> (V.M. Badillo) H. Rob.
<i>Cosmos caudata</i> H.B.K.	<i>Lycoseris triplinervia</i> Less.
<i>Cyanthillium cinerea</i> (L.) H. Rob.	<i>Melanthera nivea</i> (L.) Small
<i>Cyrtocymura scorpioides</i> (Lam.) H. Rob.	<i>Mikania banisteriae</i> DC.
<i>Dasyphyllum vepreculatum</i> (D. Don) Cabrera	<i>Mikania chaetoloba</i> Pruski



C. Lasso.

<i>Mikania chlorolepis</i> Baker
<i>Mikania congesta</i> DC.
<i>Mikania cordifolia</i> (L. F.) Willd.
<i>Mikania duidensis</i> B.L. Rob.
<i>Mikania guaco</i> Humb. y Bonpl.
<i>Mikania hookeriana</i> DC.
<i>Mikania lucida</i> S.F. Blake
<i>Mikania marahuacensis</i> Steyerl. y Maguire
<i>Mikania michelangeliana</i> Steyerl.
<i>Mikania micrantha</i> H.B.K.
<i>Mikania microptera</i> DC.
<i>Mikania nigropunctulata</i> Hieron.
<i>Mikania panmosa</i> Baker
<i>Mikania parviflora</i> (Aubl.) H. Karst.
<i>Mikania psilostachya</i> DC.
<i>Mikania rondonensis</i> V.M. Badillo
<i>Mikania simpsonii</i> W.C. Holmes y McDaniel
<i>Mikania solidinervis</i> V.M. Badillo
<i>Mikania sprucei</i> Baker
<i>Mikania trinitaria</i> DC.
<i>Mikania vitifolia</i> DC.
<i>Neurolaena lobata</i> (L.) Cass.
<i>Oritrophium marahuacense</i> Steyerl. y Maguire
<i>Orthopappus angustifolius</i> (Sw.) Gleason
<i>Oyedeaea scaberrima</i> (Benth.) S.F. Blake
<i>Oyedeaea tepuiana</i> (V.M. Badillo) Pruski
<i>Oyedeaea wurdackii</i> Pruski
<i>Pectis ciliaris</i> L.
<i>Pectis elongata</i> H.B.K.
<i>Pectis pygmaea</i> H.B.K.
<i>Pectis swartziana</i> Less.
<i>Pentacalia freemanii</i> (Britton y Greenm.) Cuatrec.
<i>Pentacalia phelpisiae</i> (Cuatrec.) Cuatrec.
<i>Pentacalia ptariana</i> (Cuatrec.) Cuatrec.
<i>Pentacalia yapacana</i> (Aristeg.) Cuatrec.
<i>Piptocarpha auyantepuensis</i> Aristeg.
<i>Piptocarpha jauaensis</i> Aristeg. y Steyerl.
<i>Piptocarpha poeppigiana</i> (DC.) Baker
<i>Piptocarpha polycephala</i> Baker
<i>Piptocarpha triflora</i> (Aubl.) Benn. ex Baker
<i>Piptocarpha</i> sp. A
<i>Piptocoma areolata</i> (Wurdack) Pruski
<i>Piptocoma schomburgkii</i> (Sch. Bip.) Pruski
<i>Piptocoma spruceana</i> (Benth.) Pruski
<i>Pluchea sagittalis</i> (Lam.) Cabrera
<i>Porophyllum ruderale</i> (Jacq.) Cass.
<i>Praxelis asperulacea</i> (Baker) R.M. King y H. Rob.
<i>Praxelis pauciflora</i> (H.B.K.) R.M. King y H. Rob.
<i>Pseudelephantopus spicatus</i> (Juss. ex Aubl.) C.F. Baker
<i>Pseudogynoxys chenopodioides</i> (H.B.K.) Cabrera
<i>Pterocaulon alopecuroides</i> (Lam.) DC.
<i>Quelchia bracteata</i> Maguire, Steyerl. y Wurdack
<i>Quelchia cardonae</i> Steyerl.
<i>Quelchia conferta</i> N.E. Br.

<i>Quelchia eriocalis</i> Maguire, Steyerl. y Wurdack
<i>Quelchia xgrandifolia</i> Maguire, Steyerl. y Wurdack
<i>Riencourtia latifolia</i> Gardner
<i>Rolandra fruticosa</i> (L.) Kuntze
<i>Sonchus asper</i> (L.) Hill
<i>Sphagneticola brachycarpa</i> (Baker) Pruski
<i>Sphagneticola trilobata</i> (L.) Pruski
<i>Spilanthes nervosa</i> Chodat
<i>Spilanthes urens</i> Jacq.
<i>Stenocephalum apiculatum</i> (Mart.) Sch. Bip.
<i>Stenopadus campestris</i> Maguire y Wurdack
<i>Stenopadus chimantensis</i> Maguire, Steyerl. y Wurdack
<i>Stenopadus colveei</i> (Steyerl.) Pruski
<i>Stenopadus connellii</i> (N.E. Br.) S.F. Blake
<i>Stenopadus cucullatus</i> Maguire y Wurdack
<i>Stenopadus huachamacari</i> Maguire
<i>Stenopadus jauensis</i> Aristeg.
<i>Stenopadus kunhardtii</i> Maguire
<i>Stenopadus talaumifolius</i> S.F. Blake
<i>Stomatochaeta acuminata</i> Pruski
<i>Stomatochaeta condensata</i> (Baker) Maguire y Wurdack
<i>Stomatochaeta crassifolia</i> (S.F. Blake) Maguire y Wurdack
<i>Stomatochaeta cylindrica</i> Maguire y Wurdack
<i>Stomatochaeta cymbifolia</i> (S.F. Blake) Maguire y Wurdack
<i>Stomatochaeta steyermarkii</i> Aristeg.
<i>Struchium sparganophorum</i> (L.) Kuntze
<i>Synedrella nodiflora</i> (L.) Gaertn.
<i>Tessaria integrifolia</i> Ruiz y Pav.
<i>Tilesia baccata</i> (L.) Pruski var. <i>baccata</i>
<i>Trichogonia arguta</i> (H.B.K.) Benth. y Hook. f. ex Klatt
<i>Trichospira verticillata</i> (L.) S.F. Blake
<i>Tridax procumbens</i> L.
<i>Tuberculocarpus ruber</i> (Aristeg.) Pruski
<i>Tyleropappus dichotomus</i> Greenm.
<i>Unxia camphorata</i> L. F.
<i>Unxia suffruticosa</i> (Baker) Stuessy
<i>Verbesina angusta</i> Maguire, Steyerl. y Wurdack
<i>Verbesina columbiana</i> B.L. Rob.
<i>Verbesina guianensis</i> Baker
<i>Verbesina ligulata</i> (Maguire y Wurdack) Pruski
<i>Verbesina pilosa</i> Maguire y Wurdack
<i>Vernonanthura brasiliensis</i> (L.) H. Rob.
<i>Wedelia ambigens</i> S.F. Blake
<i>Wedelia calycina</i> Rich.
<i>Xiphochaeta aquatica</i> Poepp. y Endl.
BALANOPHORACEAE
<i>Helosis cayennensis</i> (Sw.) Spreng. var. <i>cayennensis</i>
<i>Langsdorffia hypogaea</i> Mart.
BASELLACEAE
<i>Anredera leptostachys</i> (Moq.) Steenis
BEGONIACEAE
<i>Begonia fischeri</i> Schrank
<i>Begonia fuchsoides</i> Hook.
<i>Begonia guaduensis</i> H.B.K.



J. C. Señaris.

<i>Begonia humilis</i> Aiton
<i>Begonia meridensis</i> A. DC.
<i>Begonia steyermarkii</i> L.B. Sm. y B.G. Schub.
<i>Begonia ulmifolia</i> Willd.
BIGNONIACEAE
<i>Adenocalymna apurense</i> (H.B.K.) Sandwith
<i>Adenocalymna impressum</i> (Rusby) Sandwith
<i>Adenocalymna inundatum</i> var. <i>surinamense</i> Bureau y K. Schum.
<i>Adenocalymna purpurascens</i> Rusby
<i>Adenocalymna indet</i>
<i>Amphilophium aschersonii</i> Ule
<i>Amphilophium paniculatum</i> (L.) H.B.K.
<i>Anemopaegma alatum</i> A. Gentry
<i>Anemopaegma chrysoleucum</i> (H.B.K.) Sandwith
<i>Anemopaegma floridum</i> Mart. ex A. DC.
<i>Anemopaegma jucundum</i> Bureau y K. Schum.
<i>Anemopaegma karstenii</i> Bureau y K. Schum.
<i>Anemopaegma oligoneuron</i> (Sprague y Sandwith) A. Gentry
<i>Anemopaegma paraense</i> Bureau y K. Schum. in Mart.
<i>Anemopaegma parkeri</i> Sprague
<i>Anemopaegma patelliforme</i> A. Gentry
<i>Anemopaegma salicifolium</i> (H.B.K.) Sandwith
<i>Arrabidaea bilabiata</i> (Sprague) Sandwith
<i>Arrabidaea brachypoda</i> (A. DC.) Bureau
<i>Arrabidaea candicans</i> (Rich.) A. DC.
<i>Arrabidaea carichanensis</i> (H.B.K.) Bureau y K. Schum.
<i>Arrabidaea chica</i> (Humb. y Bonpl.) Verl.
<i>Arrabidaea cinnamomea</i> (A. DC.) Sandwith
<i>Arrabidaea corallina</i> (Jacq.) Sandwith
<i>Arrabidaea egensis</i> Bureau y K. Schum.
<i>Arrabidaea fanshawei</i> Sandwith
<i>Arrabidaea florida</i> A. DC.
<i>Arrabidaea grosourdyana</i> (Baill.) Sandwith
<i>Arrabidaea inaequalis</i> (DC. ex Splitg.) K. Schum.
<i>Arrabidaea japurensis</i> (A. DC.) Bureau y K. Schum.
<i>Arrabidaea lachnaea</i> (Bureau ex Bureau y K. Schum.) Sandwith
<i>Arrabidaea mollis</i> (Vahl) Bureau ex K. Schum.
<i>Arrabidaea mollissima</i> (H.B.K.) Bureau y K. Schum.
<i>Arrabidaea nigrescens</i> Sandwith
<i>Arrabidaea oxycarpa</i> Urb.
<i>Arrabidaea patellifera</i> (Schltdl.) Sandwith
<i>Arrabidaea pubescens</i> (L.) A. Gentry
<i>Arrabidaea selloi</i> (Spreng.) Sandwith
<i>Arrabidaea tuberculata</i> A. DC.
<i>Callichlamys latifolia</i> (Rich.) K. Schum.
<i>Ceratophytum tetragonolobum</i> (Jacq.) Sprague y Sandwith
<i>Clytostoma binatum</i> (Thunb.) Sandwith
<i>Clytostoma sciuripabulum</i> Bureau y K. Schum.
<i>Crescentia amazonica</i> Ducke
<i>Crescentia cujete</i> L.
<i>Cuspidaria subincana</i> A. Gentry
<i>Cydista aequinoctialis</i> (L.) Miers [not det. to variety]
<i>Cydista lilacina</i> A. Gentry
<i>Digomphia ceratophora</i> A. Gentry

<i>Digomphia densicoma</i> (Mart. ex A. DC.) Pilg.
<i>Digomphia laurifolia</i> Benth.
<i>Distictella arenaria</i> A. Gentry
<i>Distictella</i> aff. <i>dasytricha</i> Sandwith
<i>Distictella elongata</i> (Vahl) Urb.
<i>Distictella laevis</i> (Sandwith) A. Gentry
<i>Distictella magnoliifolia</i> (H.B.K.) Sandwith
<i>Distictella monophylla</i> Sandwith
<i>Distictella obovata</i> Sandwith
<i>Distictella pauciflora</i> A. Gentry
<i>Distictis granulosa</i> Bureau y K. Schum.
<i>Distictis pulverulenta</i> (Sandwith) A. Gentry
<i>Godmania aesculifolia</i> (H.B.K.) Standl.
<i>Handroanthus chrysanthus</i> (Jacq.) S. Grose subsp. <i>chrysanthus</i>
<i>Handroanthus guayacan</i> (Seem.) S. Grose
<i>Handroanthus serratifolius</i> (Vahl) S. Grose
<i>Handroanthus subtilis</i> (Sprague y Sandwith) S. Grose
<i>Handroanthus uleanus</i> (Kränzl.) S. Grose
<i>Jacaranda copaia</i> (Aubl.) D. Don
<i>Jacaranda obtusifolia</i> Humb. y Bonpl.
<i>Jacaranda orinocensis</i> Sandwith
<i>Lundia corymbifera</i> (Vahl) Sandwith
<i>Lundia densiflora</i> A. DC.
<i>Lundia erionema</i> A. DC.
<i>Lundia puberula</i> Pittier
<i>Macfadyena uncata</i> (Andrews) Sprague y Sandwith
<i>Macfadyena unguis-cati</i> (L.) A. Gentry
<i>Manaosella cordifolia</i> (A. DC.) A. Gentry
<i>Mansoa kerere</i> (Aubl.) A. Gentry
<i>Mansoa onohualcoides</i> A. Gentry
<i>Mansoa standleyi</i> (Steyerm.) A. Gentry
<i>Mansoa verrucifera</i> (Schltdl.) A. Gentry
<i>Martinella obovata</i> (H.B.K.) Bureau y K. Schum.
<i>Melloa quadrivalvis</i> (Jacq.) A. Gentry
<i>Memora bracteosa</i> (A. DC.) Bureau ex K. Schum.
<i>Memora flaviflora</i> (Miq.) Pulle
<i>Memora patula</i> Miers
<i>Memora pseudopatula</i> A. Gentry
<i>Memora schomburgkii</i> (DC.) Miers
<i>Memora tanaecicarpa</i> A. Gentry
<i>Mussatia hyacinthina</i> (Standl.) Sandwith
<i>Mussatia priourei</i> (A. DC.) Bureau ex K. Schum.
<i>Parabignonia steyermarkii</i> Sandwith
<i>Paragonia pyramidata</i> (Rich.) Bureau <i>Phryganocydia corymbosa</i> (Vent.) Baill.
<i>Pithecoctenium crucigerum</i> (L.) A. Gentry
<i>Pleonotoma albiflora</i> (Salzm. ex A. DC.) A. Gentry
<i>Pleonotoma clematis</i> (H.B.K.) Miers
<i>Pleonotoma dendrotricha</i> Sandwith
<i>Pleonotoma exserta</i> A. Gentry
<i>Pleonotoma jasminifolia</i> (H.B.K.) Miers
<i>Pleonotoma variabilis</i> (Jacq.) Miers
<i>Potamogonos microcalyx</i> (G. Mey.) Sandwith
<i>Pyrostegia dichotoma</i> Miers ex K. Schum.



C. Lasso.

<i>Roentgenia sordida</i> (Bureau y K. Schum.) Sprague y Sandwith
<i>Schlegelia scandens</i> (Briq. y Spruce) Sandwith
<i>Schlegelia spruceana</i> K. Schum.
<i>Schlegelia violacea</i> (Aubl.) Griseb.
<i>Sparattosperma leucanthum</i> (Vell.) K. Schum.
<i>Stizophyllum inaequilaterum</i> Bureau y K. Schum.
<i>Stizophyllum riparium</i> (H.B.K.) Sandwith
<i>Tabebuia barbata</i> (E. Mey.) Sandwith
<i>Tabebuia capitata</i> (Bureau y K. Schum.) Sandwith
<i>Tabebuia donnell-smithii</i> Rose
<i>Tabebuia fluviatilis</i> (Aubl.) A. DC.
<i>Tabebuia impetiginosa</i> (Mart. ex DC.) Standl.
<i>Tabebuia insignis</i> (Miq.) Sandwith var. <i>insignis</i> , var. <i>monophylla</i> Sandwith, var. <i>pacimonensis</i>
<i>Tabebuia obscura</i> (Bureau y K. Schum.) Sandwith
<i>Tabebuia ochracea</i> subsp. <i>heterotricha</i> (A. DC.) A. Gentry,
<i>T. ochracea</i> subsp. <i>neochrysantha</i> (A. Gentry) A. Gentry
<i>Tabebuia orinocensis</i> (Sandwith) A. Gentry
<i>Tabebuia pilosa</i> A. Gentry
<i>Tabebuia stenocalyx</i> Sprague y Stapf
<i>Tanaecium jaroba</i> Sw.
<i>Tynanthus polyanthus</i> (Bureau) Sandwith
<i>Tynanthus pubescens</i> A. Gentry
<i>Xylophragma seemannianum</i> (Kuntze) Sandwith
BIXACEAE
<i>Bixa orellana</i> L.
<i>Bixa urucurana</i> Willd.
<i>Cochlospermum orinocense</i> (H.B.K.) Steud.
<i>Cochlospermum vitifolium</i> (Willd.) Spreng.
BOMBACACEAE
<i>Catostemma commune</i> Sandwith
<i>Catostemma durifolius</i> W.S. Alverson
<i>Catostemma ebracteolatum</i> Steyerem.
<i>Catostemma hirsutulium</i> Steyerem.
<i>Catostemma lemense</i> Sanoja
<i>Catostemma marahuacense</i> Steyerem.
<i>Ceiba pentandra</i> (L.) Gaertn.
<i>Eriotheca globosa</i> (Aubl.) A. Robyns
<i>Matisia amplifolia</i> Pittier
<i>Matisia ochrocalyx</i> K. Schum.
<i>Ochroma pyramidale</i> (Cav. ex Lam.) Urb.
<i>Pachira amazonica</i> (A. Robyns) W.S. Alverson
<i>Pachira aquatica</i> Aubl.
<i>Pachira aracamuniana</i> (Steyerem.) W.S. Alverson
<i>Pachira coriacea</i> (Mart.) W.S. Alverson
<i>Pachira cowanii</i> (A. Robyns) W.S. Alverson
<i>Pachira faroensis</i> (Ducke) W.S. Alverson
<i>Pachira fuscolepidota</i> (Steyerem.) W.S. Alverson
<i>Pachira gracilis</i> (A. Robyns) W.S. Alverson
<i>Pachira humilis</i> Spruce ex Decne.
<i>Pachira liesneri</i> (Steyerem.) W.S. Alverson
<i>Pachira mawarinumae</i> (Steyerem.) W.S. Alverson
<i>Pachira minor</i> (Sims) Hemsl.
<i>Pachira nitida</i> H.B.K.

<i>Pachira orinocensis</i> (A. Robyns) W.S. Alverson
<i>Pachira paraensis</i> (Ducke) W.S. Alverson
<i>Pachira pseudofaroensis</i> (A. Robyns) W.S. Alverson
<i>Pachira quinata</i> (Jacq.) W.S. Alverson
<i>Pachira rupicola</i> (A. Robyns) W.S. Alverson
<i>Pachira tepuiensis</i> (Steyerem.) W.S. Alverson
<i>Pachira trinitensis</i> Urb.
<i>Pachira yapacanae</i> Steyerem. ex W.S. Alverson
<i>Pseudobombax croizatii</i> A. Robyns
BORAGINACEAE
<i>Bourreria cumanensis</i> (Loefl.) O.E. Schulz
<i>Cordia alliodora</i> (Ruiz y Pav.) Oken
<i>Cordia bicolor</i> A. DC.
<i>Cordia bullata</i> subsp. <i>humilis</i> (Jacq.) Gaviria
<i>Cordia cabanayensis</i> Gaviria
<i>Cordia collococca</i> Sandmark ex L.
<i>Cordia curassavica</i> (Jacq.) Roem. y Schult.
<i>Cordia dentata</i> Poir.
<i>Cordia exaltata</i> Lam.
<i>Cordia fallax</i> I.M. Johnst.
<i>Cordia grandiflora</i> (Desv.) H.B.K.
<i>Cordia naidophila</i> I.M. Johnst.
<i>Cordia nodosa</i> Lam.
<i>Cordia panamensis</i> Riley
<i>Cordia polycephala</i> (Lam.) I.M. Johnst.
<i>Cordia polystachya</i> H.B.K.
<i>Cordia sagotii</i> I.M. Johnst.
<i>Cordia scabrifolia</i> A. DC.
<i>Cordia schomburgkii</i> A. DC.
<i>Cordia sericalyx</i> A. DC.
<i>Cordia sipapoi</i> Gaviria
<i>Cordia sprucei</i> Mez
<i>Cordia stenostachya</i> Killip ex Gaviria
<i>Cordia steyermarkii</i> Gaviria
<i>Cordia tetrandra</i> Aubl.
<i>Cordia umbellifera</i> Killip ex G. Agostini
<i>Cordia williamsii</i> G. Agostini ex Gaviria
<i>Cordia</i> sp. A
<i>Heliotropium filiforme</i> Lehm.
<i>Heliotropium indicum</i> L.
<i>Heliotropium lagoense</i> (Warm.) Gürke
<i>Heliotropium polyphyllum</i> Lehm.
<i>Heliotropium procumbens</i> Mill.
<i>Heliotropium purdiei</i> I.M. Johnst.
<i>Heliotropium ternatum</i> Vahl
<i>Lepidocordia punctata</i> Ducke
<i>Tournefortia bicolor</i> Sw.
<i>Tournefortia candidula</i> (Miers) I.M. Johnst.
<i>Tournefortia cuspidata</i> H.B.K.
<i>Tournefortia hirsutissima</i> L.
<i>Tournefortia maculata</i> Jacq.
<i>Tournefortia ulei</i> Vaupel
<i>Tournefortia volubilis</i> L.
BRUNELLIACEAE



FLORA Y VEGETACIÓN DE LA CUENCA DEL RÍO ORINOCO

J. C. Señaris.

<i>Brunellia comocladifolia</i> subsp. <i>ptariana</i> (Steeyer.) Cuatrec.
BURSERACEAE
<i>Bursera karsteniana</i> Engl.
<i>Bursera simaruba</i> (L.) Sarg.
<i>Bursera tomentosa</i> (Jacq.) Triana y Planch.
<i>Commiphora leptophloeos</i> (Mart.) J.B. Gillett
<i>Crepidospermum rhoifolium</i> (Benth.) Triana y Planch.
<i>Dacryodes chimatensis</i> Steyer. y Maguire
<i>Dacryodes cuspidata</i> (Cuatrec.) Daly
<i>Dacryodes glabra</i> (Steyer.) Cuatrec.
<i>Dacryodes microcarpa</i> Cuatrec.
<i>Dacryodes nitens</i> Cuatrec.
<i>Dacryodes peruviana</i> (Loes.) H.J. Lam
<i>Dacryodes roraimensis</i> Cuatr.
<i>Dacryodes sclerophylla</i> Cuatrec.
<i>Dacryodes steyermarkii</i> Sandwith
<i>Dacryodes</i> sp. A
<i>Protium altsonii</i> Sandwith
<i>Protium amazonicum</i> (Cuatrec.) D. Daly
<i>Protium apiculatum</i> Swart
<i>Protium aracouchini</i> (Aubl.) Marchand
<i>Protium boomii</i> Daly
<i>Protium crassipetalum</i> Cuatrec.
<i>Protium crenatum</i> Sandwith
<i>Protium decandrum</i> (Aubl.) Marchand
<i>Protium divaricatum</i> Engl. subsp. <i>divaricatum</i>
<i>Protium ferrugineum</i> (Engl.) Engl.
<i>Protium giganteum</i> Engl. var. <i>giganteum</i>
<i>Protium grandifolium</i> Engl.
<i>Protium guianense</i> (Aubl.) Marchand
<i>Protium heptaphyllum</i> (Aubl.) Marchand
<i>Protium llanorum</i> Cuatrec.
<i>Protium macrocarpum</i> Cuatrec.
<i>Protium macrosepalum</i> Swart
<i>Protium opacum</i> Swart
<i>Protium paniculatum</i> Engl.
<i>Protium ptarianum</i> Steyer.
<i>Protium sagotianum</i> Marchand
<i>Protium spruceanum</i> (Benth.) Engl.
<i>Protium tenuifolium</i> (Engl.) Engl.
<i>Protium trifoliolatum</i> Engl.
<i>Protium unifoliolatum</i> Spruce ex Engl.
<i>Protium</i> sp. A
<i>Protium</i> sp. B
<i>Protium</i> sp. C
<i>Protium</i> sp. D
<i>Tetragastris altissima</i> (Aubl.) Swart
<i>Tetragastris panamensis</i> (Engl.) Kuntze
<i>Trattinnickia burserifolia</i> Mart.
<i>Trattinnickia rhoifolia</i> Willd.
CABOMBACEAE
<i>Cabomba aquatica</i> Aubl.
<i>Cabomba furcata</i> Schult. y Schult. F.
<i>Cabomba haynesii</i> Wiersema

CACTACEAE
<i>Acanthocereus tetragonus</i> (L.) Hummelinck
<i>Cereus hexagonus</i> (L.) Mill.
<i>Epiphyllum phyllanthus</i> (L.) Haw.
<i>Hylocereus lemairi</i> (Hook.) Britton y Rose
<i>Mediocactus megalanthus</i> (K. Schum. ex Vaupel) Britton y Rose
<i>Melocactus mazelianus</i> Riha
<i>Melocactus neryi</i> K. Schum.
<i>Opuntia elatior</i> Mill.
<i>Pereskia guamacho</i> F.A.C. Weber
<i>Pilosocereus kanukuensis</i> (Alexander) Leuenb.
<i>Rhipsalis baccifera</i> (Sol. ex J.S. Mill.) Stearn
<i>Subpilocereus repandus</i> (L.) Backeb.
CAESALPINIACEAE
<i>Apuleia leiocarpa</i> (Vogel) J.F. Macbr.
<i>Bauhinia aculeata</i> L.
<i>Bauhinia cupulata</i> Benth.
<i>Bauhinia eilertii</i> Pulle
<i>Bauhinia glabra</i> Jacq.
<i>Bauhinia guianensis</i> Aubl.
<i>Bauhinia kunthiana</i> Vogel
<i>Bauhinia longicuspis</i> Spruce ex Benth.
<i>Bauhinia microstachya</i> (Raddi) J.F. Macbr.
<i>Bauhinia outimouta</i> Aubl.
<i>Bauhinia rutilans</i> Spruce ex Benth.
<i>Bauhinia scala-simiae</i> Sandwith
<i>Bauhinia siqueiraei</i> Ducke
<i>Bauhinia surinamensis</i> Amshoff
<i>Bauhinia unguolata</i> L.
<i>Brownea ariza</i> Benth.
<i>Brownea coccinea</i> subsp. <i>capitella</i> (Jacq.) D. Velázq. y Agostini
<i>Brownea longipedicellata</i> Huber
<i>Brownea similis</i> Cowan
<i>Caesalpinia coriaria</i> (Jacq.) Willd.
<i>Caesalpinia granadillo</i> Pittier
<i>Campsiandra angustifolia</i> Spruce ex Benth. var. <i>angustifolia</i>
<i>Campsiandra angustifolia</i> var. <i>rosea</i> (Poepp.) Stergios
<i>Campsiandra chigo-montero</i> Stergios
<i>Campsiandra ferruginea</i> Stergios
<i>Campsiandra guayanensis</i> Stergios
<i>Campsiandra implexicaulis</i> Stergios
<i>Campsiandra nutans</i> Stergios
<i>Campsiandra taphornii</i> Stergios
<i>Campsiandra velutina</i> Stergios
<i>Campsiandra wurdackiana</i> Stergios
<i>Cassia cowanii</i> var. <i>guianensis</i> (Sandwith) H.S. Irwin y Barneby
<i>Cassia fastuosa</i> Willd. ex Benth.
<i>Cassia grandis</i> L. F.
<i>Cassia moschata</i> H.B.K.
<i>Chamaecrista adiantifolia</i> (Sandwith) H.S. Irwin y Barneby
<i>Chamaecrista calycioides</i> (Collad.) Greene
<i>Chamaecrista desvauxii</i> (Collad.) Killip
<i>Chamaecrista diphylla</i> (L.) Greene
<i>Chamaecrista fagonioides</i> (Vogel) H.S. Irwin y Barneby



C. Lasso.

<i>Chamaecrista flexuosa</i> (L.) Greene	<i>Macrobium bifolium</i> (Aubl.) Pers.
<i>Chamaecrista glandulosa</i> (L.) Greene	<i>Macrobium campestre</i> Huber
<i>Chamaecrista hispidula</i> (Vahl) H.S. Irwin y Barneby	<i>Macrobium canaliculatum</i> var. <i>strigulosum</i> R. Cowan
<i>Chamaecrista kunthiana</i> (Schldl. y Cham.) H.S. Irwin y Barneby	<i>Macrobium cataractarum</i> R. Cowan
<i>Chamaecrista negrensis</i> (H.S. Irwin) H.S. Irwin y Barneby	<i>Macrobium discolor</i> Benth. var. <i>discolor</i>
<i>Chamaecrista nictitans</i> (Steud.) H.S. Irwin y Barneby	<i>Macrobium discolor</i> var. <i>egranulosum</i> R. Cowan
<i>Chamaecrista orenocensis</i> (Spruce ex Benth.) H.S. Irwin y Barneby	<i>Macrobium evenulosum</i> R. Cowan
<i>Chamaecrista pilosa</i> (L.) Greene	<i>Macrobium gracile</i> var. <i>confertum</i> (Gleason) R. Cowan
<i>Chamaecrista ramosa</i> (Vogel) H.S. Irwin y Barneby	<i>Macrobium limbatum</i> Spruce ex Benth. var. <i>limbatum</i>
<i>Chamaecrista roraimae</i> (Benth.) Gleason	<i>Macrobium longeracemosum</i> Amshoff
<i>Chamaecrista rotundifolia</i> (Benth.) H.S. Irwin y Barneby	<i>Macrobium multijugum</i> (DC.) Benth. var. <i>multijugum</i>
<i>Chamaecrista serpens</i> (L.) Greene	<i>Macrobium punctatum</i> Spruce ex Benth.
<i>Chamaecrista viscosa</i> (H.B.K.) H.S. Irwin y Barneby var. <i>viscosa</i>	<i>Macrobium rubrum</i> R. Cowan
<i>Chamaecrista zygophylloides</i> var. <i>deamii</i> (Britton y Rose) H.S. Irwin y Barneby	<i>Macrobium savannarum</i> var. <i>foldatsii</i> (R. Cowan) P.E. Berry
<i>Copaifera camibar</i> Poveda, N. Zamora, y P.E. Sánchez	<i>Martiodendron elatum</i> (Ducke) Gleason var. <i>elatum</i>
<i>Copaifera officinalis</i> (Jacq.) L.	<i>Martiodendron excelsum</i> (Benth.) Gleason
<i>Copaifera pubiflora</i> Benth.	<i>Mora excelsa</i> Benth.
<i>Crudia aequalis</i> Ducke	<i>Mora gonggrijpii</i> (Kleinhoonte) Sandwith
<i>Crudia glaberrima</i> (Steud.) J.F. Macbr.	<i>Parkinsonia aculeata</i> L.
<i>Crudia oblonga</i> Benth.	<i>Peltogyne floribunda</i> (H.B.K.) Pittier
<i>Cynometra bauhiniifolia</i> Benth.	<i>Peltogyne paniculata</i> Benth.
<i>Cynometra marginata</i> Benth.	<i>Peltogyne venosa</i> (Vahl) Benth.
<i>Cynometra spruceana</i> Benth.	<i>Peltophorum pterocarpum</i> (DC.) Backer ex K. Heyne
<i>Delonix regia</i> (Bojer) Raf.	<i>Recordoxylum pulcherrimum</i> Barneby
<i>Dialium guianense</i> (Aubl.) Sandwith	<i>Schizolobium parahyba</i> var. <i>amazonicum</i> (Huber ex Ducke) Barneby
<i>Dicymbe bernardii</i> R. Cowan	<i>Senna aculeata</i> (Benth.) H.S. Irwin y Barneby
<i>Dicymbe duidae</i> R. Cowan	<i>Senna alata</i> (L.) Roxb.
<i>Dicymbe fraterna</i> R. Cowan	<i>Senna atomaria</i> (L.) H.S. Irwin y Barneby
<i>Dicymbe hymenaea</i> Barneby	<i>Senna bacillaris</i> (L. F.) H.S. Irwin y Barneby
<i>Dicymbe parauensis</i> R. Cowan	<i>Senna cobanensis</i> (Britton) H.S. Irwin y Barneby
<i>Dicymbe praeuportum</i> Barneby	<i>Senna latifolia</i> (G. Mey.) H.S. Irwin y Barneby
<i>Dicymbe uaiparuensis</i> R. Cowan	<i>Senna macranthera</i> var. <i>quadrioliolata</i> (Pittier) H.S. Irwin y Barneby
<i>Dicymbe yutajensis</i> R. Cowan	<i>Senna macrophylla</i> var. <i>gigantifolia</i> (Britton y Killip) H.S. Irwin y Barneby
<i>Dicymbe</i> sp. A	<i>Senna multijuga</i> (Rich.) H.S. Irwin y Barneby
<i>Dimorphandra cuprea</i> Sprague y Sandwith	<i>Senna obtusifolia</i> (L.) H.S. Irwin y Barneby
<i>Dimorphandra davisii</i> Sprague y Sandwith	<i>Senna occidentalis</i> (L.) Link
<i>Dimorphandra dissimilis</i> R.S. Cowan	<i>Senna pendula</i> (Humb. y Bonpl. ex Willd.) H.S. Irwin y Barneby
<i>Dimorphandra macrostachya</i> Benth.	<i>Senna pilifera</i> var. <i>subglabra</i> (S. Moore) H.S. Irwin y Barneby
<i>Dimorphandra unijuga</i> Tul.	<i>Senna quinquangulata</i> (Rich.) H.S. Irwin y Barneby
<i>Elizabetha princeps</i> R.M. Schomb. ex Benth.	<i>Senna reticulata</i> (Willd.) H.S. Irwin y Barneby
<i>Eperua falcata</i> Aubl.	<i>Senna robiniifolia</i> (Benth.) H.S. Irwin y Barneby
<i>Eperua jenmanii</i> Oliv.	<i>Senna sandwithiana</i> H.S. Irwin y Barneby
<i>Eperua purpurea</i> Benth.	<i>Senna silvestris</i> (Vell.) H.S. Irwin y Barneby
<i>Eperua venosa</i> R. Cowan	<i>Senna spectabilis</i> (DC.) H.S. Irwin y Barneby
<i>Eperua</i> sp. A	<i>Senna spinescens</i> (Vogel) H.S. Irwin y Barneby
<i>Heterostemon mimosoides</i> var. <i>pacimoniensis</i> R. Cowan	<i>Senna undulata</i> (Benth.) H.S. Irwin y Barneby
<i>Hymenaea courbaril</i> L. var. <i>courbaril</i>	<i>Senna velutina</i> (Vogel) H.S. Irwin y Barneby
<i>Hymenaea parvifolia</i> Huber	<i>Senna wurdackii</i> H.S. Irwin y Barneby
<i>Jacqueshuberia pustulata</i> Stergios	<i>Tachigali albiflora</i> (Benoist) Zarucchi y Herend.
<i>Jacqueshuberia splendens</i> Stergios	<i>Tachigali cavipes</i> (Spruce ex Benth.) J.F. Macbr.
<i>Macrobium acaciifolium</i> (Benth.) Benth.	<i>Tachigali chrysophylla</i> (Poepp.) Zarucchi y Herend.
<i>Macrobium acrothamnus</i> R. Cowan	<i>Tachigali davidsei</i> Zarucchi y Herend.
<i>Macrobium angustifolium</i> (Benth.) R. Cowan	<i>Tachigali guianensis</i> (Benth.) Zarucchi y Herend.
<i>Macrobium anomalum</i> R. Cowan	<i>Tachigali odoratissima</i> (Spruce ex Benth.) Zarucchi y Herend.



FLORA Y VEGETACIÓN DE LA CUENCA DEL RÍO ORINOCO

J. C. Señaris.

<i>Tachigali paniculata</i> Aubl.
<i>Tachigali physophora</i> (Huber) Zarucchi y Herend.
<i>Tachigali pulchra</i> Dwyer
<i>Tachigali reticulosa</i> (Dwyer) Zarucchi y Herend.
<i>Tachigali rusbyi</i> Harms
<i>Tamarindus indica</i> L.
CAMPANULACEAE
<i>Centropogon cornutus</i> (L.) Druce
<i>Centropogon roraimanus</i> E. Wimm.
<i>Hippobroma longiflora</i> (L.) G. Don
<i>Lobelia aquatica</i> Cham.
<i>Siphocampylus reticulatus</i> (Willd. ex Roem. y Schult.) Vatke
<i>Siphocampylus tillettii</i> Steyerl.
<i>Siphocampylus</i> sp. A
CAPPARACEAE
<i>Capparis amplissima</i> Lam.
<i>Capparis detonsa</i> Triana y Planch.
<i>Capparis flexuosa</i> (L.) L. subsp. <i>polyantha</i> (Triana y Planch.) H.H. Iltis
<i>Capparis frondosa</i> Jacq.
<i>Capparis hastata</i> Jacq. F. <i>coccolobifolia</i> (Mart. ex Eichler) H.H. Iltis y Dugand
<i>Capparis maroniensis</i> Benoist
<i>Capparis muco</i> H.H. Iltis, L. Cumana y G. Aymard
<i>Capparis odoratissima</i> Jacq.
<i>Capparis osmantha</i> Diels
<i>Capparis sola</i> Macbr.
<i>Capparis verrucosa</i> Jacq.
<i>Capparis</i> sp. A
<i>Cleome guianensis</i> Aubl.
<i>Cleome gynandra</i> L.
<i>Cleome latifolia</i> Vahl ex DC.
<i>Cleome parviflora</i> H.B.K.
<i>Cleome pilosa</i> Benth.
<i>Cleome spinosa</i> Jacq.
<i>Cleome viridiflora</i> Schreb.
<i>Crateva tapia</i> L.
<i>Morisonia americana</i> L.
<i>Steriphoma ellipticum</i> (DC.) Spreng.
CAPRIFOLIACEAE
<i>Sambucus canadensis</i> L. var. <i>laciniata</i> A. Gray
<i>Viburnum tinoides</i> L. var. <i>roraimense</i> (Killip y A.C. Sm.) Steyerl.
<i>Viburnum</i> sp. A
CARICACEAE
<i>Carica papaya</i> L.
CARYOCARACEAE
<i>Anthodiscus mazarunensis</i> Gilly
<i>Anthodiscus obovatus</i> Benth. ex Wittm.
<i>Caryocar glabrum</i> (Aubl.) Pers.
<i>Caryocar microcarpum</i> Ducke
<i>Caryocar montanum</i> Prance
<i>Caryocar nuciferum</i> L.
<i>Caryocar pallidum</i> A.C. Sm.
<i>Caryocar villosum</i> (Aubl.) Pers.
CARYOPHYLLACEAE
<i>Drymaria cordata</i> (L.) Willd. ex Roem. y Schult. subsp. <i>cordata</i>

<i>Polycarpea corymbosa</i> (L.) Lam. var. <i>brasiliensis</i> (Cambess.) Chodat y Hassl.
<i>Polycarpon apurense</i> H.B.K.
CECROPIACEAE
<i>Cecropia angulata</i> I.W. Bailey
<i>Cecropia distachya</i> Huber
<i>Cecropia engleriana</i> Snethl.
<i>Cecropia ficifolia</i> Warb. ex Snethl.
<i>Cecropia kavanayensis</i> Cuatrec.
<i>Cecropia latiloba</i> Miq.
<i>Cecropia membranacea</i> Trécul
<i>Cecropia metensis</i> Cuatrec.
<i>Cecropia peltata</i> L.
<i>Cecropia sciadophylla</i> Mart.
<i>Coussapoa asperifolia</i> Trécul
<i>Coussapoa crassivenosa</i> Mildbr.
<i>Coussapoa orthoneura</i> Standl.
<i>Coussapoa parvifolia</i> Standl.
<i>Coussapoa trinervia</i> Spruce ex Mildbr.
<i>Coussapoa villosa</i> Poepp. y Endl.
<i>Coussapoa viridifolia</i> Cuatrec.
<i>Pourouma acuminata</i> Miq.
<i>Pourouma bicolor</i> Mart. subsp. <i>bicolor</i>
<i>Pourouma cecropifolia</i> Mart.
<i>Pourouma cucura</i> Standl. y Cuatrec.
<i>Pourouma guianensis</i> Aubl. subsp. <i>guianensis</i>
<i>Pourouma melinonii</i> Benoist subsp. <i>melinonii</i>
<i>Pourouma minor</i> Benoist
<i>Pourouma mollis</i> Trécul subsp. <i>mollis</i>
<i>Pourouma ovata</i> Trécul
<i>Pourouma tomentosa</i> Miq.
<i>Pourouma velutina</i> Miq.
CELASTRACEAE
<i>Elaeodendron xylocarpum</i> (Vent.) DC.
<i>Goupia glabra</i> Aubl.
<i>Maytenus apiculata</i> Steyerl.
<i>Maytenus ficiformis</i> Reissek
<i>Maytenus guyanensis</i> Klotzsch ex Reissek
<i>Maytenus huberi</i> Steyerl.
<i>Maytenus insculpta</i> Steyerl.
<i>Maytenus kanukuensis</i> A.C. Sm.
<i>Maytenus laevis</i> Reissek
<i>Maytenus macrocarpa</i> (Ruiz y Pav.) Briq.
<i>Maytenus myrsinoides</i> Reissek
<i>Maytenus pittieriana</i> Steyerl.
<i>Maytenus pruinosa</i> Reissek
<i>Zinowiewia aymardii</i> Steyerl.
CHENOPODIACEAE
<i>Chenopodium ambrosioides</i> L.
CHLORANTHACEAE
<i>Hedyosmum intermedium</i> Todzia
<i>Hedyosmum tepuiense</i> Todzia
CHRYSOBALANACEAE
<i>Chrysobalanus icaco</i> L.
<i>Chrysobalanus venezuelanus</i> Prance



C. Lasso.

<i>Couepia canescens</i> (Gleason) Prance	<i>Licania guianensis</i> (Aubl.) Griseb.
<i>Couepia cognata</i> (Steud.) Fritsch	<i>Licania heteromorpha</i> Benth.
<i>Couepia foveolata</i> Prance	<i>Licania hispida</i> Prance
<i>Couepia guianensis</i> Aubl.	<i>Licania hitchcockii</i> Maguire
<i>Couepia maguirei</i> Prance	<i>Licania hypoleuca</i> Benth.
<i>Coupeia obovata</i> Ducke	<i>Licania incana</i> Aubl.
<i>Couepia paraensis</i> (Mart. y Zucc.) Benth.	<i>Licania intrapetiolaris</i> Spruce ex Hook. F.
<i>Couepia racemosa</i> Benth. ex Hook. F.	<i>Licania irwinii</i> Prance
<i>Couepia sandwithii</i> Prance	<i>Licania kunthiana</i> Hook. F.
<i>Couepia steyermarkii</i> Maguire	<i>Licania laevigata</i> Prance
<i>Exellodendron barbatum</i> (Ducke) Prance	<i>Licania lasseri</i> Maguire
<i>Exellodendron coriaceum</i> (Benth.) Prance	<i>Licania lata</i> J.F. Macbr.
<i>Hirtella adderleyi</i> Prance	<i>Licania latifolia</i> Benth. ex Hook. F.
<i>Hirtella bicornis</i> Mart. y Zucc.	<i>Licania latistipula</i> Prance
<i>Hirtella bullata</i> Benth.	<i>Licania leucosepala</i> Griseb.
<i>Hirtella confertiflora</i> Prance	<i>Licania licaniiflora</i> (Sagot) S.F. Blake
<i>Hirtella cowanii</i> Prance y Maguire	<i>Licania longistyla</i> (Hook. F.) Fritsch
<i>Hirtella davisii</i> Sandwith	<i>Licania maxima</i> Prance
<i>Hirtella deflexa</i> Fanshawe y Maguire	<i>Licania micrantha</i> Miq.
<i>Hirtella duckei</i> Huber	<i>Licania minutiflora</i> (Sagot) Fritsch
<i>Hirtella elongata</i> Mart. y Zucc.	<i>Licania mollis</i> Benth.
<i>Hirtella glabrata</i> Pilg.	<i>Licania octandra</i> (Hoffsgg. ex Roem. y Schult.) Kuntze
<i>Hirtella glandulosa</i> Spreng.	<i>Licania orbicularis</i> Spruce ex Hook. F.
<i>Hirtella guainiae</i> Spruce ex Hook. F.	<i>Licania pakaraimensis</i> Prance
<i>Hirtella hispidula</i> Miq.	<i>Licania pallida</i> Spruce ex Sagot
<i>Hirtella longipedicellata</i> Prance	<i>Licania parviflora</i> Benth.
<i>Hirtella macrosepala</i> Sandwith	<i>Licania parvifolia</i> Huber
<i>Hirtella orbicularis</i> Prance	<i>Licania parvifructa</i> Fanshawe y Maguire
<i>Hirtella paniculata</i> Sw.	<i>Licania petrensis</i> Prance
<i>Hirtella physophora</i> Mart. y Zucc.	<i>Licania polita</i> Spruce ex Hook. F.
<i>Hirtella pimichina</i> Lasser y Maguire	<i>Licania pyrifolia</i> Griseb.
<i>Hirtella punctillata</i> Ducke	<i>Licania rufescens</i> Klotzsch ex Fritsch
<i>Hirtella racemosa</i> Lam.	<i>Licania sprucei</i> (Hook. F.) Fritsch
<i>Hirtella scabra</i> Benth.	<i>Licania steyermarkii</i> Maguire
<i>Hirtella schultesii</i> Prance	<i>Licania subarachnophylla</i> Cuatrec.
<i>Hirtella silicea</i> Griseb.	<i>Licania triandra</i> Mart. ex Hook. F.
<i>Hirtella tentaculata</i> Poepp.	<i>Licania vaupesiana</i> Killip y Cuatrec.
<i>Hirtella triandra</i> Sw.	<i>Licania wurdackii</i> Prance
<i>Hirtella ulei</i> Pilg.	<i>Licania</i> sp. A
<i>Licania alba</i> (Bernoulli) Cuatrec.	<i>Parinari campestris</i> Aubl.
<i>Licania apetala</i> (E. Mey.) Fritsch	<i>Parinari excelsa</i> Sabine
<i>Licania boyanii</i> Tutin	<i>Parinari maguirei</i> Prance
<i>Licania canescens</i> Benoist	<i>Parinari pachyphylla</i> Rusby
<i>Licania cordata</i> Prance	<i>Parinari rodolphii</i> Huber
<i>Licania coriacea</i> Benth.	<i>Parinari sprucei</i> Hook. F.
<i>Licania crassivenia</i> Spruce ex Hook. F.	CLETHRACEAE
<i>Licania cruegeriana</i> Urb.	<i>Clethra guyanensis</i> Klotzsch ex Meissn.
<i>Licania densiflora</i> Kleinhoonte	CLUSIACEAE
<i>Licania discolor</i> Pilg.	<i>Calophyllum brasiliense</i> Cambess.
<i>Licania divaricata</i> Benth.	<i>Caraipa densifolia</i> Mart. subsp. <i>densifolia</i> Mart.
<i>Licania egleri</i> Prance	<i>Caraipa grandifolia</i> Mart. subsp. <i>grandifolia</i>
<i>Licania foldatsii</i> Prance	<i>Caraipa llanorum</i> Cuatrec.
<i>Licania furfuracea</i> Prance	<i>Caraipa longipedicellata</i> Steyerm.
<i>Licania glabriflora</i> Prance	<i>Caraipa parviliptica</i> Cuatrec.



FLORA Y VEGETACIÓN DE LA CUENCA DEL RÍO ORINOCO

J. C. Señaris.

<i>Caraipa punctulata</i> Ducke
<i>Caraipa richardiana</i> Cambess.
<i>Caraipa savannarum</i> Kubitzki
<i>Caraipa spuria</i> Barb. Rodr.
<i>Caraipa tereticaulis</i> Tul.
<i>Caraipa</i> sp.
<i>Chrysochlamys membranacea</i> Planch. y Triana
<i>Chrysochlamys pauciflora</i> Steyerem.
<i>Chrysochlamys weberbaueri</i> Engl.
<i>Clusia amabilis</i> Maguire
<i>Clusia amazonica</i> Planch. y Triana
<i>Clusia annularis</i> Maguire
<i>Clusia asymmetrica</i> Pipoly
<i>Clusia aymardii</i> Pipoly
<i>Clusia brachystyla</i> Maguire
<i>Clusia candelabrum</i> Planch. y Triana
<i>Clusia cardonae</i> Maguire
<i>Clusia cerroana</i> Steyerem.
<i>Clusia chiribiquetensis</i> Maguire
<i>Clusia cochlitheca</i> Maguire
<i>Clusia columnaris</i> Engl.
<i>Clusia comans</i> (Meisn.) Pipoly
<i>Clusia crassifolia</i> Planch. y Triana
<i>Clusia duartei</i> Maguire
<i>Clusia duidae</i> Gleason
<i>Clusia fabiolae</i> Pipoly
<i>Clusia flavida</i> (Benth.) Pipoly
<i>Clusia fockeana</i> Miq.
<i>Clusia grandiflora</i> Splitg
<i>Clusia gratula</i> Maguire
<i>Clusia guayanae</i> Pipoly
<i>Clusia hexacarpa</i> Gleason
<i>Clusia huberi</i> Pipoly
<i>Clusia imbricata</i> Steyerem.
<i>Clusia insignis</i> Mart.
<i>Clusia lopezii</i> Maguire
<i>Clusia martiana</i> Engl.
<i>Clusia melchiori</i> Gleason
<i>Clusia microstemon</i> Planch. y Triana
<i>Clusia minor</i> L.
<i>Clusia nemorosa</i> G. Mey.
<i>Clusia obovata</i> (Spruce ex Planch. y Triana) Pipoly
<i>Clusia octandra</i> (Poepp.) Pipoly
<i>Clusia opaca</i> Maguire
<i>Clusia pachyphylla</i> Gleason
<i>Clusia palmicida</i> Rich. ex Planch. y Triana
<i>Clusia panapanari</i> Choisy
<i>Clusia parvula</i> (Maguire) Pipoly
<i>Clusia phelpsiae</i> Lasser y Maguire
<i>Clusia phelpsiana</i> Maguire
<i>Clusia ptaritepuiensis</i> (Steyerem.) Pipoly
<i>Clusia pusilla</i> Steyerem.
<i>Clusia radiata</i> Maguire y K.D. Phelps
<i>Clusia renggerioides</i> Planch. y Triana

<i>Clusia rosea</i> Jacq.
<i>Clusia rotundifolia</i> Gleason
<i>Clusia savannarum</i> Maguire
<i>Clusia schomburgkiana</i> (Planch. y Triana) Benth. ex Engl.
<i>Clusia schomburgkii</i> Vesque
<i>Clusia sipapoana</i> (Maguire) Pipoly
<i>Clusia spathulaefolia</i> Engl.
<i>Clusia steyermarkii</i> Maguire
<i>Clusia troncosii</i> Maguire
<i>Clusia</i> sp. A [Será publicada por Pipoly usando el nombre de " <i>Clusia bonnetioides</i> "]
<i>Clusia</i> sp. B [Será publicada por Pipoly usando el nombre de " <i>Clusia boomii</i> "]
<i>Clusia</i> sp. C [Será publicada por Pipoly como " <i>Clusia oligandra</i> " Maguire ex Pipoly]
<i>Clusia</i> sp. D [Será publicada por Pipoly como " <i>Clusia picta</i> " = <i>Oedematopus polycarpus</i>]
<i>Garcinia macrophylla</i> Mart.
<i>Garcinia madruno</i> (H.B.K.) Hammel
<i>Hypericum marahuacanum</i> N. Robson
<i>Mahurea exstipulata</i> Benth. subsp. <i>duckei</i> (Huber) Kubitzki
<i>Mahurea exstipulata</i> Benth. subsp. <i>exstipulata</i>
<i>Moronobea coccinea</i> Aubl.
<i>Moronobea jenmani</i> Engl.
<i>Moronobea ptaritepuiana</i> Steyerem.
<i>Neotatea duidae</i> (Kobuski y Steyerem.) P.F. Stevens y A.L. Weitzman
<i>Neotatea longifolia</i> (Gleason) Maguire
<i>Platonia insignis</i> Mart.
<i>Symphonia globulifera</i> L. F.
<i>Tovomita acutiflora</i> M.S. Barros y G. Mariz
<i>Tovomita albiflora</i> A.C. Sm.
<i>Tovomita atropurpurea</i> Steyerem.
<i>Tovomita brevistaminea</i> Engl.
<i>Tovomita carinata</i> Eyma
<i>Tovomita eggersii</i> Vesque
<i>Tovomita fanshawei</i> Maguire
<i>Tovomita aff. glazioviana</i> Engl.
<i>Tovomita gracilipes</i> Planch. y Triana
<i>Tovomita longifolia</i> (Rich.) Hochr.
<i>Tovomita rubella</i> Spruce ex Planch. y Triana
<i>Tovomita schomburgkii</i> Planch. y Triana
<i>Tovomita spruceana</i> Planch. y Triana
<i>Tovomita tenuiflora</i> Benth. ex Planch. y Triana
<i>Tovomita umbellata</i> Benth.
<i>Tovomita weddelliana</i> Planch. y Triana
<i>Tovomita</i> sp. A [<i>T. auriculata</i> Cuello y Pipoly sp. nov. ined.]
<i>Tovomita</i> sp. B [<i>T. foldatsii</i> Cuello y Pipoly, sp. nov. ined.]
<i>Tovomita</i> sp. C [<i>T. berryii</i> Cuello y Pipoly, sp. nov. ined.]
<i>Tovomita</i> sp. E [<i>T. agostiniana</i>]
<i>Vismia cayennensis</i> (Jacq.) Pers.
<i>Vismia guianensis</i> (Aubl.) Choisy
<i>Vismia japurensis</i> Reichardt
<i>Vismia lauriformis</i> (Lam.) Choisy
<i>Vismia laxiflora</i> Reichardt



C. Lasso.

<i>Vismia macrophylla</i> H.B.K.
<i>Vismia sandwithii</i> Ewan
<i>Vismia sessilifolia</i> (Aubl.) Choisy
<i>Vismia steyermarkii</i> N. Robson
<i>Vismia tenuinervia</i> (M.E. Berg) N. Robson
COMBRETACEAE
<i>Buchenavia congesta</i> Ducke
<i>Buchenavia fanshawei</i> Exell y Maguire
<i>Buchenavia grandis</i> Ducke
<i>Buchenavia macrophylla</i> Eichler
<i>Buchenavia ochroprumna</i> Eichler
<i>Buchenavia oxycarpa</i> (Mart.) Eichler
<i>Buchenavia pallidovirens</i> Cuatrec
<i>Buchenavia parvifolia</i> Ducke
<i>Buchenavia reticulata</i> Eichler
<i>Buchenavia suaveolens</i> Eichler
<i>Buchenavia tetraphylla</i> (Aubl.) R.A. Howard
<i>Buchenavia viridiflora</i> Ducke
<i>Combretum assimile</i> Eichler
<i>Combretum cacoucia</i> Exell
<i>Combretum decandrum</i> Jacq.
<i>Combretum frangulifolium</i> H.B.K.
<i>Combretum fruticosum</i> (Loefl.) Stuntz
<i>Combretum laurifolium</i> Mart.
<i>Combretum laxum</i> Jacq.
<i>Combretum pyramidatum</i> Desv.
<i>Combretum rotundifolium</i> Rich.
<i>Combretum spinosum</i> Bonpl.
<i>Laguncularia racemosa</i> (L.) C.F. Gaertn.
<i>Terminalia amazonia</i> (J.F. Gmel.) Exell
<i>Terminalia crispilata</i> (Ducke) Alwan y Stace
<i>Terminalia dichotoma</i> G. Mey.
<i>Terminalia guaiquinimae</i> Maguire y Exell
<i>Terminalia guyanensis</i> Eichler
<i>Terminalia lucida</i> Hoffsgg. ex Mart.
<i>Terminalia oblonga</i> (Ruiz y Pav.) Steud.
<i>Terminalia quintalata</i> Maguire
<i>Terminalia ramatuella</i> Alwan y Stace
<i>Terminalia steyermarkii</i> Alwan y Stace
<i>Terminalia virens</i> (Spruce ex Eichler) Alwan y Stace
<i>Terminalia yapacana</i> Maguire
CONNARACEAE
<i>Cnestidium guianense</i> (G. Schellenb.) G. Schellenb.
<i>Connarus cordatus</i> L.A. Vidal, Carbonó y Forero
<i>Connarus coriaceus</i> G. Schellenb.
<i>Connarus lambertii</i> (DC.) Sagot
<i>Connarus perrotteti</i> (DC.) Planch.
<i>Connarus punctatus</i> Planch.
<i>Connarus rigidus</i> Forero
<i>Connarus ruber</i> (Poepp.) Planch.
<i>Connarus ruber</i> (Poepp.) Planch.
<i>Connarus venezuelanus</i> Baill.
<i>Pseudoconnarus macrophyllus</i> (Poepp.) Radlk.
<i>Pseudoconnarus subtriplinervis</i> (Radlk.) G. Schellenb.

<i>Rourea amazonica</i> (Baker) Radlk.
<i>Rourea cuspidata</i> Benth. ex Baker
<i>Rourea foreroi</i> Aymard y P.E. Berry
<i>Rourea frutescens</i> Aubl.
<i>Rourea glabra</i> H.B.K.
<i>Rourea grosourdyana</i> Baill.
<i>Rourea krukovii</i> Steyerl.
<i>Rourea pubescens</i> (DC.) Radlk.
<i>Rourea sprucei</i> G. Schellenb.
<i>Rourea surinamensis</i> Miq.
CONVOLVULACEAE
<i>Aniseia martinicensis</i> (Jacq.) Choisy
<i>Aniseia minor</i> (Choisy) J.A. McDonald
<i>Bonamia apurensis</i> D.F. Austin
<i>Bonamia holtii</i> O'Donell
<i>Bonamia maripoides</i> Hallier F.
<i>Calycobolus glaber</i> (H.B.K.) House
<i>Convolvulus nodiflorus</i> Desr.
<i>Dicranostyles ampla</i> Ducke
<i>Dicranostyles globostigma</i> D.F. Austin
<i>Dicranostyles guianensis</i> Mennega
<i>Dicranostyles holostyla</i> Ducke
<i>Dicranostyles longifolia</i> Ducke
<i>Dicranostyles scandens</i> Benth.
<i>Dicranostyles sericea</i> Gleason
<i>Evolvulus alsinoides</i> (L.) L.
<i>Evolvulus cardiophyllus</i> Schldt.
<i>Evolvulus elegans</i> Moric.
<i>Evolvulus filipes</i> Mart.
<i>Evolvulus frankenioides</i> Moric.
<i>Evolvulus glomeratus</i> Nees y Mart.
<i>Evolvulus nummularius</i> (L.) L.
<i>Evolvulus ovatus</i> Fernald
<i>Evolvulus pterocaulon</i> Moric.
<i>Evolvulus sericeus</i> Sw.
<i>Evolvulus tenuis</i> Mart. ex Choisy subsp. <i>sericatus</i> (House) Ooststr.
<i>Evolvulus villosissimus</i> Ooststr.
<i>Ipomoea alba</i> L.
<i>Ipomoea argentea</i> Meisn.
<i>Ipomoea asarifolia</i> (Desr.) Roem. y Schult.
<i>Ipomoea batatas</i> (L.) Lam.
<i>Ipomoea carnea</i> Jacq. subsp. <i>fistulosa</i> (Mart. ex Choisy) D.F. Austin
<i>Ipomoea discolor</i> (H.B.K.) G. Don
<i>Ipomoea fimbriosepala</i> Choisy
<i>Ipomoea hederifolia</i> L.
<i>Ipomoea imperati</i> (Vahl) Griseb.
<i>Ipomoea incarnata</i> (Vahl) Choisy
<i>Ipomoea indica</i> (Burm.) Merr.
<i>Ipomoea mauritiana</i> Jacq.
<i>Ipomoea meyeri</i> (Spreng.) G. Don
<i>Ipomoea minutiflora</i> (M. Martens y Galeotti) House
<i>Ipomoea nil</i> (L.) Roth
<i>Ipomoea pes-caprae</i> (L.) R. Br.
<i>Ipomoea phyllomega</i> (Vell.) House



FLORA Y VEGETACIÓN DE LA CUENCA DEL RÍO ORINOCO

J. C. Señaris.

<i>Ipomoea piurensis</i> O'Donell
<i>Ipomoea quamoclit</i> L.
<i>Ipomoea reticulata</i> O'Donell
<i>Ipomoea rubens</i> Choisy
<i>Ipomoea schomburgkii</i> Choisy
<i>Ipomoea setifera</i> Poir.
<i>Ipomoea squamosa</i> Choisy
<i>Ipomoea subrevoluta</i> Choisy
<i>Ipomoea tiliacea</i> (Willd.) Choisy
<i>Ipomoea trifida</i> (H.B.K.) G. Don
<i>Ipomoea turbinata</i> Lag.
<i>Isea luxurians</i> (Moric.) O'Donell
<i>Jacquemontia agrestis</i> (Choisy) Meisn.
<i>Jacquemontia ciliata</i> Sandwith
<i>Jacquemontia densiflora</i> (Meisn.) Hallier F.
<i>Jacquemontia gracillima</i> (Choisy) Hallier F.
<i>Jacquemontia guyanensis</i> (Aubl.) Meisn.
<i>Jacquemontia pentantha</i> (Jacq.) G. Don
<i>Jacquemontia sphaerostigma</i> (Cav.) Rusby
<i>Jacquemontia tamnifolia</i> (L.) Griseb.
<i>Lysiostyles scandens</i> Benth.
<i>Maripa densiflora</i> Benth.
<i>Maripa elongata</i> Ducke
<i>Maripa paniculata</i> Barb. Rodr.
<i>Maripa pauciflora</i> D.F. Austin
<i>Maripa repens</i> Rusby
<i>Maripa scandens</i> Aubl.
<i>Merremia aturensis</i> (H.B.K.) Hallier F.
<i>Merremia cissoides</i> (Lam.) Hallier F.
<i>Merremia macrocalyx</i> (Ruiz y Pav.) O'Donell
<i>Merremia maypurensis</i> Hallier F.
<i>Merremia quinquefolia</i> (L.) Hallier F.
<i>Merremia ternifoliola</i> Pittier
<i>Merremia umbellata</i> (L.) Hallier F.
<i>Merremia wurdackii</i> D.F. Austin y Staples
<i>Odonellia hirtiflora</i> (M. Martens y Galeotti) K.R. Robertson
<i>Operculina hamiltonii</i> (G. Don) D.F. Austin y Staples
<i>Operculina sericantha</i> (Miq.) Ooststr.
CRASSULACEAE
<i>Kalanchoë pinnata</i> (Lam.) Pers.
CUCURBITACEAE
<i>Cayaponia cruegeri</i> (Naudin) Cogn.
<i>Cayaponia granatensis</i> Cogn.
<i>Cayaponia guianensis</i> C. Jeffrey
<i>Cayaponia jenmanii</i> C. Jeffrey
<i>Cayaponia macrocalyx</i> Harms
<i>Cayaponia metensis</i> Cuatrec.
<i>Cayaponia ophthalmica</i> R.E. Shult.
<i>Cayaponia racemosa</i> (Mill.) Cogn.
<i>Cayaponia selysioides</i> C. Jeffrey
<i>Ceratosanthes palmata</i> (L.) Urb.
<i>Cucumis anguria</i> L.
<i>Cucurbita moschata</i> (Duch. ex Lam.) Duch. ex Poir.
<i>Doyerea emetocathartica</i> Grosourdy

<i>Fevillea cordifolia</i> L.
<i>Gurania acuminata</i> Cogn.
<i>Gurania huberi</i> Cogn.
<i>Gurania nigrescens</i> C. Jeffrey
<i>Gurania simplicifolia</i> (Steud.) C. Jeffrey
<i>Gurania spinulosa</i> (Poepp. y Endl.) Cogn.
<i>Gurania spruceana</i> Cogn.
<i>Gurania subumbellata</i> (Miq.) Cogn.
<i>Gurania trialata</i> Cogn.
<i>Hemontia lephanta</i> (Schltdl.) Cogn.
<i>Lagenaria siceraria</i> (Molina) Standl.
<i>Luffa cylindrica</i> (L.) M. Roem.
<i>Luffa sepium</i> (G. Mey.) C. Jeffrey
<i>Melothria pendula</i> L.
<i>Melothria trilobata</i> Cogn.
<i>Momordica charantia</i> L.
<i>Posadaea sphaerocarpa</i> Cogn.
<i>Psiguria triphylla</i> (Miq.) C. Jeffrey
<i>Psiguria umbrosa</i> (H.B.K.) C. Jeffrey
<i>Psiguria</i> sp. A
<i>Rytidostylis amazonica</i> (Mart. ex Cogn.) Spruce ex Kuntze
CUNONIACEAE
<i>Weinmannia balbisiana</i> H.B.K.
<i>Weinmannia brachystachya</i> Willd. ex Engl.
<i>Weinmannia corocoroensis</i> J.C. Bradford y P.E. Berry
<i>Weinmannia elliptica</i> H.B.K.
<i>Weinmannia fagaroides</i> H.B.K.
<i>Weinmannia glabra</i> L. F.
<i>Weinmannia guyanensis</i> Klotzsch ex Engl.
<i>Weinmannia laxiramea</i> Killip y A.C. Sm.
<i>Weinmannia sorbifolia</i> H.B.K.
<i>Weinmannia velutina</i> O.C. Schmidt
<i>Weinmannia</i> sp. A
CUSCUTACEAE
<i>Cuscuta campestris</i> Yuncker
<i>Cuscuta costaricensis</i> Yuncker
<i>Cuscuta indecora</i> Choisy
CYRILLACEAE
<i>Cyrilla racemiflora</i> L.
<i>Purdiaea nutans</i> Planch.
DICHAPETALACEAE
<i>Dichapetalum froesii</i> Prance
<i>Dichapetalum pedunculatum</i> (DC.) Baill.
<i>Dichapetalum rugosum</i> (Vahl) Prance
<i>Tapura amazonica</i> Poepp.
<i>Tapura capitulifera</i> Spruce ex Baill.
<i>Tapura guianensis</i> Aubl.
DILLENACEAE
<i>Curatella americana</i> L.
<i>Davilla kunthii</i> A. St.-Hil.
<i>Davilla nitida</i> (Vahl) Kubitzki
<i>Davilla rugosa</i> Poir. var. <i>rugosa</i>
<i>Davilla steyermarkii</i> Kubitzki
<i>Doliocarpus areolatus</i> Kubitzki



C. Lasso.

Doliocarpus brevipedicellatus Garcke

Doliocarpus carnevaliorum Aymard

Doliocarpus dentatus (Aubl.) Standl.

Doliocarpus guianensis (Aubl.) Gilg

Doliocarpus hispidobaccatus Aymard

Doliocarpus leiophyllus Kubitzki

Doliocarpus macrocarpus Mart. ex Eichler

Doliocarpus major J.F. Gmel.

Doliocarpus paucinervis Kubitzki

Doliocarpus prancei Kubitzki

Doliocarpus savannarum Sandwith

Doliocarpus spraguei Cheesman

Doliocarpus verruculosus Kubitzki

Pinzona coriacea Mart. y Zucc.

Tetracera costata Mart. ex Eichler

Tetracera surinamensis Miq.

Tetracera tigarea DC.

Tetracera volubilis L.

Tetracera willdenowiana Steud.

DIOSCOREACEAE

Dioscorea alata L.

Dioscorea altissima Lam.

Dioscorea amazonum Mart. ex Griseb.

Dioscorea aspera Humb. y Bonpl. ex Willd.

Dioscorea atrescens R. Knuth

Dioscorea bolivarensis Steyererm.

Dioscorea cayenensis Lam.

Dioscorea crotalarifolia Uline

Dioscorea cuspidata Humb. y Bonpl. ex Willd.

Dioscorea decorticans C. Presl

Dioscorea holmioidea Maury

Dioscorea nitida R. Knuth

Dioscorea panamensis R. Knuth

Dioscorea pilosiuscula Bertero

Dioscorea piperifolia Humb. y Bonpl. ex Willd.

Dioscorea pittieri R. Knuth

Dioscorea polygonoides Humb. y Bonpl. ex Willd.

Dioscorea scabra Humb. y Bonpl. ex Willd.

Dioscorea sororopana Steyererm.

Dioscorea trichanthera Gleason

Dioscorea trifida L. F.

Dioscorea trifoliata H.B.K.

Dioscorea sp. A

DROSERACEAE

Drosera arenicola Steyererm.

Drosera biflora Willd. ex Roem. y Schult.

Drosera capillaris Poir.

Drosera cayennensis Sagot ex Diels

Drosera communis A. St.-Hil.

Drosera esmeraldae (Steyererm.) Maguire y Wurdack

Drosera felix Steyererm. y L.B. Sm.

Drosera hirticalyx Duno y Culham

Drosera intermedia Hayne

Drosera kaieteurensis Brumm.-Ding.

Drosera roraimae (Klotzsch ex Diels) Maguire y J.R. Laundon

Drosera sessilifolia A. St.-Hil.

Drosera yutajensis Duno y Culham

EBENACEAE

Diospyros artanthifolia Mart.

Diospyros capreifolia Mart. ex Hiern

Diospyros guianensis (Aubl.) Gürke

Diospyros guianensis (Aubl.) Gürke

Diospyros ierensis Britton

Diospyros inconstans Jacq.

Diospyros lissocarpoides Sandw.

Diospyros poeppigiana A. DC.

Diospyros vestita Benoist

Diospyros sp. A

ELAEOCARPACEAE

Sloanea bolivarensis Steyererm.

Sloanea brachytepala Ducke

Sloanea brevipes Benth.

Sloanea carrenoi Steyererm.

Sloanea cataniapensis Steyererm.

Sloanea caudata Steyererm.

Sloanea cavicola Steyererm.

Sloanea crassifolia C.E. Sm.

Sloanea davidsei Steyererm.

Sloanea eichleri K. Schum.

Sloanea grandiflora Sm.

Sloanea guianensis (Aubl.) Benth.

Sloanea laxiflora Spruce ex Benth.

Sloanea longiaristata Steyererm.

Sloanea megacarpa Steyererm. y Marc.-Berti

Sloanea merevariensis Pittier ex Steyererm.

Sloanea obtusifolia (Moric.) K. Schum.

Sloanea pittieriana Steyererm.

Sloanea ptariana Steyererm.

Sloanea pubescens (Poepp.) Benth.

Sloanea robusta Uittien

Sloanea rufa Planch. ex Benth.

Sloanea sipapoana Steyererm.

Sloanea spathulata C.E. Sm.

Sloanea steyermarkii C.E. Sm.

Sloanea steyermarkii C.E. Sm.

Sloanea stipitata Spruce ex Benth.

Sloanea subpsilocarpa Steyererm.

Sloanea syndra Spruce ex Benth.

Sloanea terniflora (Moc. y Sessé ex DC.) Standl.

Sloanea venezuelana Steyererm.

Sloanea wurdackii Steyererm.

Sloanea sp. C

Sloanea sp. D

EREMOLEPIDACEAE

Antidaphne antidaphneoides (Rizzini) Kuijt

Antidaphne viscoidea Poepp.

Eubrachion gracilis Kuijt

ERICACEAE



FLORA Y VEGETACIÓN DE LA CUENCA DEL RÍO ORINOCO

J. C. Señaris.

<i>Agarista duckei</i> (Huber) Judd
<i>Bejaria aestuans</i> L.
<i>Bejaria imthurnii</i> N.E. Br.
<i>Bejaria sprucei</i> Meisn.
<i>Cavendishia callista</i> Donn.Sm.
<i>Disterigma humboldtii</i> (Klotzsch) Nied.
<i>Gaultheria alnifolia</i> (Dunal) A.C. Sm. var. <i>alnifolia</i>
<i>Gaultheria erecta</i> Vent.
<i>Gaultheria setulosa</i> N.E. Br.
<i>Gaylussacia buxifolia</i> H.B.K.
<i>Ledothamnus atroadenus</i> Maguire, Steyer. y Luteyn
<i>Ledothamnus decumbens</i> Maguire, Steyer. y Luteyn
<i>Ledothamnus guyanensis</i> Meisn.
<i>Ledothamnus jauaensis</i> Maguire, Steyer. y Luteyn
<i>Ledothamnus luteus</i> Maguire, Steyer. y Luteyn
<i>Ledothamnus parviflorus</i> Gleason
<i>Ledothamnus sessiliflorus</i> N.E. Br.
<i>Mycerinus chimantensis</i> Maguire, Steyer. y Luteyn
<i>Mycerinus sclerophyllus</i> A.C. Sm.
<i>Mycerinus viridiflorus</i> Steyer. y Maguire
<i>Notopora auyantepuiensis</i> Steyer.
<i>Notopora cardonae</i> A.C. Sm.
<i>Notopora chimantensis</i> Steyer. y Maguire
<i>Notopora schomburgkii</i> Hook.F.
<i>Notopora smithiana</i> Steyer. y Maguire
<i>Orthaea crinita</i> A.C. Sm.
<i>Orthaea merumensis</i> Maguire, Steyer. y Luteyn
<i>Orthaea paruisensis</i> Maguire, Steyer. y Luteyn
<i>Orthaea thibaudioides</i> Maguire, Steyer. y Luteyn
<i>Orthaea venamensis</i> Maguire, Steyer. y Luteyn
<i>Pernettya marginata</i> N.E. Br.
<i>Psammisia guianensis</i> Klotzsch
<i>Psammisia urichiana</i> (Britton) A.C. Sm.
<i>Satyria carnosiflora</i> Lanj.
<i>Satyria panurensis</i> (Benth. ex Meisn.) Benth. y Hook.F. ex Nied.
<i>Spherospermum buxifolium</i> Poepp. y Endl.
<i>Spherospermum cordifolium</i> Benth.
<i>Spherospermum klotzschianum</i> (MansF.) A.C. Sm.
<i>Tepuia cardonae</i> A.C. Sm.
<i>Tepuia intermedia</i> Steyer.
<i>Tepuia multiglandulosa</i> Steyer. y Maguire
<i>Tepuia speciosa</i> A.C. Sm.
<i>Tepuia tatei</i> Camp
<i>Tepuia vareschii</i> Steyer.
<i>Tepuia venusta</i> Camp
<i>Thibaudia breweri</i> Steyer. y Maguire
<i>Thibaudia carrenoi</i> Steyer. y Maguire
<i>Thibaudia cupatensis</i> Huber
<i>Thibaudia dolichandra</i> Maguire, Steyer. y Luteyn
<i>Thibaudia formosa</i> (Klotzsch) Hoerold
<i>Thibaudia glandulifera</i> A.C. Sm.
<i>Thibaudia involucreta</i> A.C. Sm.
<i>Thibaudia longipes</i> Maguire, Steyer. y Luteyn
<i>Thibaudia nutans</i> Klotzsch ex MansF.

<i>Thibaudia smithiana</i> Maguire, Steyer. y Luteyn
<i>Thibaudia truncata</i> A.C. Sm.
<i>Vaccinium chimantense</i> Maguire, Steyer. y Luteyn
<i>Vaccinium euryanthum</i> A.C. Smith
<i>Vaccinium puberulum</i> Klotzsch ex Meisn.
<i>Vaccinium roraimense</i> N.E. Br.
<i>Vaccinium steyermarkii</i> Luteyn
ERYTHROXYLACEAE
<i>Erythroxylum amazonicum</i> Peyr.
<i>Erythroxylum cataractarum</i> Spruce ex Peyr.
<i>Erythroxylum citrifolium</i> A. St.-Hil.
<i>Erythroxylum divaricatum</i> Peyr.
<i>Erythroxylum foetidum</i> Plowman
<i>Erythroxylum gracilipes</i> Peyr.
<i>Erythroxylum guanchezii</i> Plowman
<i>Erythroxylum havanense</i> Jacq.
<i>Erythroxylum impressum</i> O.E. Schulz
<i>Erythroxylum kapplerianum</i> Peyr.
<i>Erythroxylum lenticellosum</i> Huber
<i>Erythroxylum ligustrinum</i> DC.
<i>Erythroxylum lindemanii</i> Plowman
<i>Erythroxylum lineolatum</i> DC.
<i>Erythroxylum macrophyllum</i> Cav.
<i>Erythroxylum mucronatum</i> Benth.
<i>Erythroxylum oreophilum</i> (O.E. Schulz ex Pilg.) Steyer. y Maguire
<i>Erythroxylum orinocense</i> H.B.K.
<i>Erythroxylum roraimae</i> Klotzsch ex O.E. Schulz
<i>Erythroxylum rufum</i> Cav.
<i>Erythroxylum schomburgkii</i> Peyr.
<i>Erythroxylum steyermarkii</i> Plowman
<i>Erythroxylum suberosum</i> A. St.-Hil.
<i>Erythroxylum</i> aff. <i>subrotundum</i> A. St.-Hil.
<i>Erythroxylum vernicosum</i> O.E. Schulz
<i>Erythroxylum williamsii</i> Standl. ex Plowman
EUPHORBACEAE
<i>Acalypha alopecuroides</i> Jacq.
<i>Acalypha arvensis</i> Poepp.
<i>Acalypha cuneata</i> Poepp.
<i>Acalypha diversifolia</i> Jacq.
<i>Acalypha macrostachya</i> Jacq.
<i>Acalypha scandens</i> Benth.
<i>Acalypha schiedeana</i> Schtdl.
<i>Acalypha setosa</i> A. Rich.
<i>Acalypha villosa</i> Jacq.
<i>Acidoton nicaraguensis</i> (Hemsl.) G.L. Webster
<i>Actinostemon amazonicus</i> Pax y K. Hoffm.
<i>Actinostemon schomburgkii</i> (Klotzsch) Hochr.
<i>Adelia triloba</i> (Müll. Arg.) Hemsl.
<i>Adenophaedra grandifolia</i> (Klotzsch) Müll. Arg.
<i>Alchornea castaneifolia</i> (Willd.) A. Juss.
<i>Alchornea discolor</i> Poepp.
<i>Alchornea glandulosa</i> Poepp.
<i>Alchornea grandiflora</i> Müll. Arg.
<i>Alchornea triplinervia</i> (Spreng.) Müll. Arg.



C. Lasso.

<i>Alchorneopsis floribunda</i> (Benth.) Müll. Arg.
<i>Amanoa almerindae</i> Leal
<i>Amanoa cupatensis</i> Huber
<i>Amanoa glaucophylla</i> Müll. Arg.
<i>Amanoa guianensis</i> Aubl.
<i>Amanoa steyermarkii</i> Jabl.
<i>Aparisthium cordatum</i> (A. Juss.) Baill.
<i>Bernardia amazonica</i> Croizat
<i>Caperonia castaneifolia</i> (L.) A. St.-Hil.
<i>Celianella montana</i> Jabl.
<i>Chaetocarpus schomburgkianus</i> (Kuntze) Pax y K. Hoffm.
<i>Chamaesyce dioeca</i> (H.B.K.) Millsp.
<i>Chamaesyce hirta</i> (L.) Millsp.
<i>Chamaesyce hypericifolia</i> (L.) Millsp.
<i>Chamaesyce hyssopifolia</i> (L.) Small
<i>Chamaesyce prostrata</i> (Aiton) Small
<i>Chamaesyce thymifolia</i> (L.) Millsp.
<i>Cnidocolus urens</i> (L.) Arthur
<i>Conceveiba guianensis</i> Aubl.
<i>Conceveiba martiana</i> Baill.
<i>Conceveiba ptariana</i> (Steyerm.) Jabl.
<i>Croton argenteus</i> L.
<i>Croton argyrophyllus</i> H.B.K.
<i>Croton bolivarensis</i> Croizat
<i>Croton cajucara</i> Benth.
<i>Croton conduplicatus</i> H.B.K.
<i>Croton cuneatus</i> Klotzsch
<i>Croton fragrans</i> H.B.K.
<i>Croton gossypifolius</i> Vahl
<i>Croton guaiquinimae</i> Steyerm.
<i>Croton hirtus</i> L'Hér.
<i>Croton icabarui</i> Jabl.
<i>Croton lobatus</i> L.
<i>Croton matourensis</i> Aubl.
<i>Croton megalodendron</i> Müll. Arg.
<i>Croton mollis</i> Benth.
<i>Croton nepetifolius</i> Baill.
<i>Croton nuntians</i> Croizat
<i>Croton orinocensis</i> Müll. Arg.
<i>Croton palanostigma</i> Klotzsch
<i>Croton potaroensis</i> Lanj.
<i>Croton roraimensis</i> Croizat
<i>Croton scutatus</i> P.E. Berry y J.F. Gaskin
<i>Croton sipaliwinensis</i> Lanj.
<i>Croton spiraeifolius</i> Jabl.
<i>Croton spruceanus</i> Benth.
<i>Croton subcoriaceus</i> Jabl.
<i>Croton subincanus</i> Müll. Arg.
<i>Croton subserratus</i> Jabl.
<i>Croton trinitatis</i> Millsp.
<i>Croton umbratilis</i> H.B.K.
<i>Croton vergarenae</i> (Jabl.) L.J. Gillespie
<i>Croton yavitensis</i> Croizat
<i>Croton</i> sp. A

<i>Croton</i> sp. B
<i>Croton</i> sp. C.
<i>Croton</i> sp. D.
<i>Croton</i> sp. E
<i>Croton</i> sp. G
<i>Croton</i> sp. H
<i>Dalechampia affinis</i> Müll. Arg.
<i>Dalechampia attenuistylus</i> Armbr.
<i>Dalechampia brownsbergensis</i> G.L. Webster and Armbr.
<i>Dalechampia dioscoreifolia</i> Poepp.
<i>Dalechampia liesneri</i> Huft
<i>Dalechampia magnoliifolia</i> Müll. Arg.
<i>Dalechampia megacarpa</i> Armbr.
<i>Dalechampia papillistigma</i> Armbr.
<i>Dalechampia scandens</i> L.
<i>Dalechampia tenuiramea</i> Müll. Arg.
<i>Dalechampia tiliifolia</i> Lam.
<i>Dendrothrix multiglandulosa</i> Esser
<i>Dendrothrix yutajensis</i> (Jabl.) Esser
<i>Discocarpus essequiboensis</i> Klotzsch
<i>Discocarpus gentryi</i> S.M. Hayden
<i>Discocarpus spruceanus</i> Müll. Arg.
<i>Ditaxis polygama</i> (Jacq.) L.C. Wheeler
<i>Drypetes fanshawei</i> Sandwith
<i>Drypetes variabilis</i> Uittien
<i>Euphorbia comosa</i> Vell.
<i>Euphorbia cotinifolia</i> L.
<i>Euphorbia heterophylla</i> L.
<i>Euphorbia humayensis</i> Brandegee
<i>Euphorbia spruceana</i> Boiss.
<i>Gavarretia terminalis</i> Baill.
<i>Glycydendron amazonicum</i> Ducke
<i>Hevea benthamiana</i> Müll. Arg.
<i>Hevea guianensis</i> Aubl.
<i>Hevea microphylla</i> Ule
<i>Hevea pauciflora</i> (Spruce ex Benth.) Müll. Arg.
<i>Hura crepitans</i> L.
<i>Hyeronima alchorneoides</i> Allemão
<i>Hyeronima oblonga</i> (Tul.) Müll. Arg.
<i>Jatropha curcas</i> L.
<i>Jatropha gossypifolia</i> L.
<i>Mabea anomala</i> Müll. Arg.
<i>Mabea arenicola</i> Esser
<i>Mabea frutescens</i> Jabl.
<i>Mabea linearifolia</i> Jabl.
<i>Mabea montana</i> Müll. Arg.
<i>Mabea nitida</i> Spruce ex Benth.
<i>Mabea occidentalis</i> Benth.
<i>Mabea piriri</i> Aubl.
<i>Mabea pulcherrima</i> Müll. Arg.
<i>Mabea subsessilis</i> Pax y K. Hoffm.
<i>Mabea taquari</i> Aubl.
<i>Mabea trianae</i> Pax
<i>Mabea</i> sp. A



J. C. Señaris.

<i>Manihot anomala</i> Pohl
<i>Manihot brachyloba</i> Müll. Arg.
<i>Manihot carthaginensis</i> (Jacq.) Müll. Arg.
<i>Manihot esculenta</i> Crantz
<i>Manihot surinamensis</i> D.J. Rogers y Appan
<i>Manihot tristis</i> Müll. Arg.
<i>Maprounea amazonica</i> Esser
<i>Maprounea guianensis</i> Aubl.
<i>Margaritaria nobilis</i> L. F.
<i>Micrandra glabra</i> (R.E. Schult.) R.E. Schult.
<i>Micrandra minor</i> Benth.
<i>Micrandra rossiana</i> R.E. Schult.
<i>Micrandra siphonioides</i> Benth.
<i>Micrandra spruceana</i> (Baill.) R.E. Schult.
<i>Micrandra sprucei</i> (Müll. Arg.) R.E. Schult.
<i>Micrandra</i> sp. A.
<i>Microstachys corniculata</i> (Vahl) Griseb.
<i>Omphalea diandra</i> L.
<i>Pausandra martinii</i> Baill.
<i>Pedilanthus tithymaloides</i> (L.) Poit.
<i>Pera bicolor</i> (Klotzsch) Müll. Arg.
<i>Pera citriodora</i> Baill.
<i>Pera decipiens</i> (Müll. Arg.) Müll. Arg.
<i>Pera distichophylla</i> (Mart.) Baill.
<i>Pera glabrata</i> (Schott) Baill.
<i>Pera tomentosa</i> (Benth.) Müll. Arg.
<i>Phyllanthus amarus</i> Schumach.
<i>Phyllanthus atabapoensis</i> Jabl.
<i>Phyllanthus attenuatus</i> Miq.
<i>Phyllanthus bolivarensis</i> Steyerm.
<i>Phyllanthus borjaensis</i> Jabl.
<i>Phyllanthus brasiliensis</i> (Aubl.) Poir.
<i>Phyllanthus caribaeus</i> Urb.
<i>Phyllanthus caroliniensis</i> Walter
<i>Phyllanthus carrenoi</i> Steyerm.
<i>Phyllanthus chimantae</i> Jabl.
<i>Phyllanthus duidae</i> Gleason
<i>Phyllanthus elsiae</i> Urb.
<i>Phyllanthus fluitans</i> Benth. ex Müll. Arg.
<i>Phyllanthus hyssopifolioides</i> H.B.K.
<i>Phyllanthus jauaensis</i> Jabl.
<i>Phyllanthus juglandifolius</i> Willd.
<i>Phyllanthus lediformis</i> Jabl. Mem.
<i>Phyllanthus lindbergii</i> Müll. Arg.
<i>Phyllanthus longistylus</i> Jabl.
<i>Phyllanthus maguirei</i> Jabl.
<i>Phyllanthus major</i> Steyerm.
<i>Phyllanthus microphyllus</i> H.B.K.
<i>Phyllanthus minutifolius</i> Jabl.
<i>Phyllanthus minutulus</i> Müll. Arg.
<i>Phyllanthus myrsinites</i> H.B.K.
<i>Phyllanthus obfalcatus</i> Lasser y Maguire
<i>Phyllanthus orbiculatus</i> Rich.
<i>Phyllanthus orinocensis</i> Steyerm.

<i>Phyllanthus paezensis</i> Jabl.
<i>Phyllanthus paraqueensis</i> Jabl.
<i>Phyllanthus piscatorum</i> H.B.K.
<i>Phyllanthus pycnophyllus</i> Müll. Arg.
<i>Phyllanthus rupestris</i> H.B.K.
<i>Phyllanthus stipulatus</i> (RaF.) G.L. Webster
<i>Phyllanthus strobilaceus</i> Jabl.
<i>Phyllanthus subapicalis</i> Jabl.
<i>Phyllanthus tenellus</i> Roxb.
<i>Phyllanthus tepuicola</i> Steyerm.
<i>Phyllanthus urinaria</i> L.
<i>Phyllanthus vacciniifolius</i> (Müll. Arg.) Müll. Arg.
<i>Phyllanthus ventuarii</i> Jabl.
<i>Piranhea longepedunculata</i> Jabl.
<i>Piranhea trifoliata</i> Baill.
<i>Plukenetia lorentensis</i> Ule
<i>Plukenetia multiglandulosa</i> Jabl.
<i>Plukenetia penninervia</i> Müll. Arg.
<i>Plukenetia polyadenia</i> Müll. Arg.
<i>Podocalyx loranthoides</i> Klotzsch
<i>Pogonophora schomburgkiana</i> Miers ex Benth.
<i>Richeria grandis</i> Vahl
<i>Ricinus communis</i> L.
<i>Sagotia brachysepala</i> (Müll. Arg.) Secco
<i>Sagotia racemosa</i> Baill.
<i>Sandwithia guianensis</i> Lanj.
<i>Sandwithia heterocalyx</i> Secco
<i>Sapium contortum</i> Croizat
<i>Sapium glandulosum</i> (L.) Morong
<i>Sapium jenmanii</i> Hemsl.
<i>Sapium paucinervium</i> Hemsl.
<i>Senefeldera inclinata</i> Müll. Arg.
<i>Senefelderopsis chiribiquetensis</i> (R. Schult. y Croizat) Steyerm.
<i>Senefelderopsis croizatii</i> Steyerm.
<i>Tetrorchidium rubrivenium</i> Poepp.
<i>Tragia fendleri</i> Müll. Arg.
<i>Tragia guayanensis</i> L.J. Gillespie
EUPHRONIACEAE
<i>Euphronia acuminatissima</i> Steyerm.
<i>Euphronia guianensis</i> (R.H. Schomb.) Hallier F.
<i>Euphronia hirtelloides</i> Mart.
FABACEAE
<i>Abrus precatorius</i> L.
<i>Abrus pulchellus</i> Wall. ex Thwaites
<i>Acosmium nitens</i> (Vogel) Yakovlev
<i>Acosmium stirtoni</i> Aymard y V. González
<i>Aeschynomene americana</i> L.
<i>Aeschynomene brasiliana</i> (Poir.) DC.
<i>Aeschynomene evenia</i> C. Wright
<i>Aeschynomene fluminensis</i> Vell.
<i>Aeschynomene histrix</i> Poir.
<i>Aeschynomene paniculata</i> Willd. ex Vogel
<i>Aeschynomene pratensis</i> Small
<i>Aeschynomene rudis</i> Benth.



C. Lasso.

<i>Aeschynomene scabra</i> G. Don
<i>Aldina aurea</i> R.S. Cowan
<i>Aldina berryi</i> R.S. Cowan y Steyerl.
<i>Aldina discolor</i> Spruce ex Benth.
<i>Aldina elliptica</i> R.S. Cowan
<i>Aldina heterophylla</i> Spruce ex Benth.
<i>Aldina kunhardtiana</i> R.S. Cowan
<i>Aldina latifolia</i> Spruce ex Benth.
<i>Aldina macrophylla</i> Spruce ex Benth.
<i>Aldina paulberryi</i> Aymard
<i>Aldina reticulata</i> R.S. Cowan
<i>Aldina</i> sp. A
<i>Aldina</i> sp. B
<i>Aldina</i> sp. C
<i>Aldina</i> sp. G
<i>Alexa canaracunensis</i> Pittier
<i>Alexa confusa</i> Pittier
<i>Alexa cowanii</i> Yakovlev
<i>Alexa herminiana</i> N. Ramirez
<i>Alexa imperatricis</i> (R.H. Schomb.) Baill.
<i>Alysicarpus vaginalis</i> (L.) DC.
<i>Andira inermis</i> (W. Wright) DC.
<i>Andira surinamensis</i> (Bondt) Splitg. ex Amshoff
<i>Andira tervequinata</i> R.T. Penn. Aymard y Cuello
<i>Andira</i> sp. A.
<i>Barbieria pinnata</i> (Pers.) Baill.
<i>Bowdichia virgilioides</i> H.B.K.
<i>Calopogonium coeruleum</i> (Benth.) C. Wright
<i>Calopogonium mucunoides</i> Desv.
<i>Canavalia brasiliensis</i> Mart. ex Benth.
<i>Canavalia dictyota</i> Piper
<i>Canavalia grandiflora</i> Benth.
<i>Canavalia rosea</i> (Sw.) DC..
<i>Centrolobium paraense</i> Tul.
<i>Centrosema angustifolium</i> (H.B.K.) Benth.
<i>Centrosema brasilianum</i> (L.) Benth.
<i>Centrosema macrocarpum</i> Benth.
<i>Centrosema molle</i> Mart. ex Benth.
<i>Centrosema pascuorum</i> Mart. ex Benth.
<i>Centrosema plumieri</i> (Turpin ex Pers.) Benth.
<i>Centrosema tetragonolobum</i> Schultze-Kraft y R.J. Williams
<i>Centrosema triquetrum</i> (Hoffmanns. ex Benth.) Benth.
<i>Centrosema venosum</i> Mart. ex Benth.
<i>Centrosema virginianum</i> (L.) Benth.
<i>Chaetocalyx scandens</i> (L.) Urb.
<i>Clathrotropis brachypetala</i> (Tul.) Klein.
<i>Clathrotropis brunnea</i> Amshoff
<i>Clathrotropis glaucophylla</i> R.S. Cowan
<i>Clathrotropis macrocarpa</i> Ducke
<i>Clathrotropis nitida</i> (Benth.) Harms
<i>Clitoria arborecens</i> W.T. Aiton
<i>Clitoria cavalcantei</i> Fantz
<i>Clitoria coriacea</i> Schery
<i>Clitoria dendrina</i> Pittier

<i>Clitoria falcata</i> Lam.
<i>Clitoria guianensis</i> (Aubl.) Benth.
<i>Clitoria javitensis</i> (H.B.K.) Benth.
<i>Clitoria laurifolia</i> Poir.
<i>Clitoria sagotii</i> Fantz
<i>Clitoria simplicifolia</i> (Kunth) Benth.
<i>Clitoria steyermarkii</i> Fantz
<i>Coursetia ferruginea</i> (H.B.K.) Lavin
<i>Crotalaria incana</i> L.
<i>Crotalaria maypurensis</i> H.B.K.
<i>Crotalaria micans</i> Link
<i>Crotalaria nitens</i> H.B.K.
<i>Crotalaria pilosa</i> Mill.
<i>Crotalaria retusa</i> L.
<i>Crotalaria sagittalis</i> L.
<i>Crotalaria spectabilis</i> Roth
<i>Crotalaria stipularia</i> Desv.
<i>Crotalaria</i> aff. <i>velutina</i> Benth.
<i>Cymbosema roseum</i> Benth.
<i>Dalbergia amazonica</i> (Radlk. ex Köpff) Ducke
<i>Dalbergia ecastophyllum</i> (P. Browne ex L.) Taub.
<i>Dalbergia foliosa</i> (Benth.) A.M. Carvalho
<i>Dalbergia frutescens</i> (Vell.) Britton
<i>Dalbergia hygrophila</i> (Mart. ex Benth.) Hoehne
<i>Dalbergia intermedia</i> A.M. Carvalho
<i>Dalbergia inundata</i> Spruce ex Benth.
<i>Dalbergia monetaria</i> L. F.
<i>Dalbergia riedelii</i> (Benth.) Sandwith
<i>Dalbergia spruceana</i> Benth.
<i>Dalbergia subcymosa</i> Ducke
<i>Dalbergia</i> sp. A
<i>Dalbergia</i> sp. B
<i>Dalbergia</i> sp. C
<i>Derris amazonica</i> Killip
<i>Derris negrensis</i> Benth.
<i>Derris pterocarpus</i> (DC.) Killip
<i>Desmodium adscendens</i> (Sw.) DC.
<i>Desmodium affine</i> Schltdl.
<i>Desmodium axillare</i> (Sw.) DC.
<i>Desmodium barbatum</i> (L.) Benth.
<i>Desmodium cajanifolium</i> (H.B.K.) DC.
<i>Desmodium campylocados</i> Hemsl.
<i>Desmodium distortum</i> (Aubl.) J.F. Macbr.
<i>Desmodium hickenianum</i> Burkart
<i>Desmodium incanum</i> DC.
<i>Desmodium orinocense</i> (DC.) Cuello
<i>Desmodium pachyrrhizum</i> Vogel
<i>Desmodium procumbens</i> (Mill.) A. Hitchc.
<i>Desmodium sclerophyllum</i> Benth.
<i>Desmodium scorpiurus</i> (Sw.) Desv
<i>Desmodium tortuosum</i> (Sw.) DC.
<i>Desmodium triflorum</i> (L.) DC.
<i>Desmodium wydlerianum</i> Urb.
<i>Dioclea albiflora</i> R.S. Cowan



FLORA Y VEGETACIÓN DE LA CUENCA DEL RÍO ORINOCO

J. C. Señaris.

<i>Dioclea apurensis</i> H.B.K.
<i>Dioclea guianensis</i> Benth.
<i>Dioclea holtiana</i> Pittier ex R.H. Maxwell
<i>Dioclea macrantha</i> Huber
<i>Dioclea macrocarpa</i> Huber
<i>Dioclea malacocarpa</i> Ducke
<i>Dioclea reflexa</i> Hook. F.
<i>Dioclea rigida</i> R.S. Cowan
<i>Dioclea ruddiae</i> R.H. Maxwell
<i>Dioclea scabra</i> (Rich.) R.H. Maxwell
<i>Dioclea steyermarkii</i> R.H. Maxwell
<i>Dioclea virgata</i> (Rich.) Amshoff
<i>Diploptropis martiusii</i> Benth.
<i>Diploptropis purpurea</i> (Rich.) Amshoff
<i>Diploptropis racemosa</i> (Hoehne) Amshoff
<i>Diploptropis strigulosa</i> R.S. Cowan
<i>Diploptropis</i> sp. A
<i>Dipteryx magnifica</i> (Ducke) Ducke
<i>Dipteryx odorata</i> (Aubl.) Willd.
<i>Dipteryx punctata</i> (S.F. Blake) Amshoff Meded.
<i>Eriosema crinitum</i> (H.B.K.) G. Don
<i>Eriosema rufum</i> (H.B.K.) G. Don
<i>Eriosema simplicifolium</i> (H.B.K.) G. Don
<i>Erythrina fusca</i> Lour.
<i>Erythrina mitis</i> Jacq.
<i>Erythrina poeppigiana</i> (Walp.) Cook
<i>Erythrina rubrinervia</i> H.B.K.
<i>Etaballia dubia</i> (H.B.K.) Rudd
<i>Fissicalyx fendleri</i> Benth.
<i>Galactia gracillima</i> Benth.
<i>Galactia jussiaeana</i> Kunth
<i>Galactia striata</i> (Jacq.) Urb.
<i>Gliricidia sepium</i> (Jacq.) Kunth ex Walp.
<i>Hymenolobium heterocarpum</i> Ducke
<i>Hymenolobium petraeum</i> Ducke
<i>Indigofera bongardiana</i> (Kuntze) Burkart
<i>Indigofera hirsuta</i> L.
<i>Indigofera lespedezioides</i> H.B.K.
<i>Indigofera microcarpa</i> Desv.
<i>Indigofera suffruticosa</i> Mill.
<i>Indigofera tinctoria</i> L.
<i>Lecointea amazonica</i> Ducke
<i>Lonchocarpus crassispermus</i> Poppend.
<i>Lonchocarpus crucisrubrae</i> Pittier
<i>Lonchocarpus densiflorus</i> Benth.
<i>Lonchocarpus dipteroneurus</i> Pittier
<i>Lonchocarpus fendleri</i> Benth.
<i>Lonchocarpus floribundus</i> Benth.
<i>Lonchocarpus hedyosmus</i> Miq.
<i>Lonchocarpus heptaphyllus</i> (Poir.) DC.
<i>Lonchocarpus imatacensis</i> Poppend.
<i>Lonchocarpus martynii</i> A.C.
<i>Lonchocarpus pictus</i> Pittier
<i>Lonchocarpus punctatus</i> H.B.K.

<i>Lonchocarpus sericeus</i> (Poir.) H.B.K. ex DC.
<i>Lonchocarpus tubicalyx</i> Pittier ex Poppend.
<i>Lonchocarpus urucu</i> Killip y A.C. Sm.
<i>Lonchocarpus utilis</i> A.C. Sm.
<i>Machaerium acuminatum</i> H.B.K.
<i>Machaerium acutifolium</i> Vogel
<i>Machaerium affine</i> Benth.
<i>Machaerium altiscandens</i> Ducke
<i>Machaerium amazonense</i> Hoehne
<i>Machaerium aristulatum</i> (Spruce ex Benth.) Ducke
<i>Machaerium dubium</i> (H.B.K.) Rudd
<i>Machaerium ferox</i> (Mart. ex Benth.) Ducke
<i>Machaerium floribundum</i> Benth.
<i>Machaerium guaremalense</i> Pittier
<i>Machaerium inundatum</i> (Mart. ex Benth.) Ducke
<i>Machaerium kegelii</i> Meisn.
<i>Machaerium leiophyllum</i> (DC.) Benth.
<i>Machaerium lunatum</i> (L. E.) Ducke
<i>Machaerium macrophyllum</i> Benth.
<i>Machaerium madeirense</i> Pittier
<i>Machaerium multifoliolatum</i> Ducke
<i>Machaerium myrianthum</i> Spruce ex Benth
<i>Machaerium quinatum</i> (Aubl.) Sandwith
<i>Machaerium robiniifolium</i> (DC.) Vogel
<i>Machaerium tovarense</i> Pittier
<i>Machaerium</i> sp. A
<i>Macroptilium gracile</i> (Poepp. ex Benth.) Urb
<i>Macroptilium lathyroides</i> (L.) Urb.
<i>Macroptilium longepedunculatum</i> (Mart. ex Benth.) Urb.
<i>Macroptilium monophyllum</i> (Benth.) Maréchal y Baudet
<i>Monopteryx angustifolia</i> Spruce ex Benth.
<i>Monopteryx</i> sp. A
<i>Mucuna pruriens</i> (L.) DC.
<i>Mucuna rostrata</i> Benth.
<i>Mucuna urens</i> (L.) Medik.
<i>Muelleria frutescens</i> (Aubl.) Standl.
<i>Myrocarpus venezuelensis</i> Rudd
<i>Myrospermum frutescens</i> Jacq.
<i>Myroxylon balsamum</i> (L.) Harms
<i>Ormosia bolivarensis</i> (Rudd) Stirton
<i>Ormosia coccinea</i> (Aubl.) Jacks.
<i>Ormosia costulata</i> (Miq.) Kleinhoonte
<i>Ormosia grandiflora</i> (Tul.) Rudd
<i>Ormosia lignivalvis</i> Rudd
<i>Ormosia macrocalyx</i> Ducke
<i>Ormosia macrophylla</i> Benth.
<i>Ormosia nobilis</i> Tul.
<i>Ormosia paraensis</i> Ducke
<i>Ormosia steyermarkii</i> Rudd
<i>Ormosia subsimplex</i> Spruce ex Benth.
<i>Ormosia williamsii</i> Rudd
<i>Ormosia</i> sp. A (<i>O. mataridek</i> sp. nov.)
<i>Ormosia</i> sp. B
<i>Pachyrhizus erosus</i> (L.) Urb.



C. Lasso.

<i>Phaseolus lunatus</i> L.
<i>Phaseolus vulgaris</i> L.
<i>Piscidia carthaginensis</i> Jacq.
<i>Platymiscium pinnatum</i> (Jacq.) Dugand
<i>Platymiscium nigrum</i> Ducke
<i>Platypodium elegans</i> Vogel
<i>Poecilanthe amazonica</i> (Ducke) Ducke
<i>Poecilanthe hostmannii</i> (Benth.) Amshoff
<i>Poiretia punctata</i> (Willd.) Desv.
<i>Pterocarpus acapulcensis</i> Rose
<i>Pterocarpus amazonum</i> (Benth.) Amshoff
<i>Pterocarpus officinalis</i> Jacq.
<i>Pterocarpus rohrii</i> Vahl.
<i>Pterocarpus santalinoides</i> L'Hér. ex DC.
<i>Rhynchosia edulis</i> Griseb.
<i>Rhynchosia melanocarpa</i> Grear
<i>Rhynchosia minima</i> (L.) DC.
<i>Rhynchosia phaseoloides</i> (Sw.) DC.
<i>Rhynchosia reticulata</i> (Sw.) DC.
<i>Rhynchosia schomburgkii</i> Benth.
<i>Sesbania emerus</i> (Aubl.) Urb.
<i>Sesbania exasperata</i> H.B.K.
<i>Soemmeringia semperflorens</i> Mart.
<i>Spirotropis longifolia</i> (DC.) Baill.
<i>Spirotropis</i> sp. A
<i>Stylosanthes angustifolia</i> Vogel
<i>Stylosanthes capitata</i> Vogel
<i>Stylosanthes guianensis</i> (Aubl.) Sw.
<i>Stylosanthes hamata</i> (L.) Taub.
<i>Stylosanthes humilis</i> H.B.K.
<i>Stylosanthes viscosa</i> (L.) Sw.
<i>Swartzia arborescens</i> (Aubl.) Pittier
<i>Swartzia argentea</i> Spruce ex Benth.
<i>Swartzia aymardii</i> Barneby
<i>Swartzia benthamiana</i> Miq.
<i>Swartzia brachyrachis</i> Harms
<i>Swartzia buntingii</i> R.S. Cowan
<i>Swartzia cardiosperma</i> Spruce ex Benth.
<i>Swartzia caudata</i> R.S. Cowan
<i>Swartzia conferta</i> Spruce ex Benth.
<i>Swartzia cowanii</i> Steyerm.
<i>Swartzia cupavenensis</i> R.S. Cowan
<i>Swartzia dipetala</i> Willd. ex J. Vogel
<i>Swartzia jenmanii</i> Sandwith
<i>Swartzia laevicarpa</i> Amshoff
<i>Swartzia laxiflora</i> Bong. ex Benth.
<i>Swartzia leiogyne</i> (Sandwith) R.S. Cowan
<i>Swartzia leptopetala</i> Benth.
<i>Swartzia maguirei</i> R.S. Cowan
<i>Swartzia microcarpa</i> Spruce ex Benth.
<i>Swartzia pachyphylla</i> Harms
<i>Swartzia palustris</i> Barneby
<i>Swartzia panacoco</i> (Aubl.) R.S. Cowan
<i>Swartzia parvifolia</i> Schery

<i>Swartzia piarensis</i> R.S. Cowan
<i>Swartzia picta</i> Spruce ex Benth.
<i>Swartzia pinnata</i> (Vahl) Willd.
<i>Swartzia pittieri</i> Schery
<i>Swartzia polyphylla</i> DC
<i>Swartzia roraimae</i> Sandwith
<i>Swartzia schomburgkii</i> Benth.
<i>Swartzia sericea</i> J. Vogel
<i>Swartzia sprucei</i> Benth.
<i>Swartzia stipellata</i> R.S. Cowan
<i>Swartzia tessmannii</i> Harms
<i>Swartzia triptera</i> Barneby
<i>Swartzia vaupesiana</i> R.S. Cowan
<i>Swartzia wurdackii</i> R.S. Cowan
<i>Swartzia</i> sp. A.
<i>Swartzia</i> sp. E
<i>Taralea cordata</i> Ducke
<i>Taralea crassifolia</i> (Benth.) Ducke
<i>Taralea oppositifolia</i> Aubl.
<i>Taralea reticulata</i> (Benth.) Ducke
<i>Tephrosia adunca</i> Benth.
<i>Tephrosia cinerea</i> (L.) Pers.
<i>Tephrosia senna</i> H.B.K.
<i>Tephrosia sessiliflora</i> (Poir.) Hassl.
<i>Tephrosia sinapou</i> (Buc'hoz) A. Chev.
<i>Teramnus uncinatus</i> (L.) Sw.
<i>T. uncinatus</i> subsp. <i>uncinatus</i>
<i>Vatairea guianensis</i> Aubl.
<i>Vatairea paraensis</i> Ducke
<i>Vataireopsis surinamensis</i> H.C. Lima
<i>Vigna adenantha</i> (G. Mey.) Maréchal Mascherpa y Stainier
<i>Vigna candida</i> (Vell.) Maréchal Mascherpa y Stainier
<i>Vigna juruana</i> (Harms) Verdc.
<i>Vigna lasiocarpa</i> (Mart. ex Benth.) Verdc.
<i>Vigna linearis</i> (H.B.K.) Maréchal Mascherpa y Stainier
<i>Vigna longifolia</i> (Benth.) Verdc.
<i>Vigna luteola</i> (Jacq.) Benth.
<i>Vigna peduncularis</i> (H.B.K.) Fawc. y Rendle
<i>Vigna vexillata</i> (L.) A. Rich.
<i>Zollernia grandifolia</i> Schery
<i>Zollernia paraënsis</i> Ducke
<i>Zornia brasiliensis</i> Vogel
<i>Zornia curvata</i> Mohlenbr.
<i>Zornia diphylla</i> (L.) Pers.
<i>Zornia lasiocarpa</i> A.R. Molina
<i>Zornia latifolia</i> Sm.
<i>Zornia myriadena</i> Benth.
<i>Zornia reticulata</i> Sm.
<i>Zornia sericea</i> Moric.
FLACOURTIACEAE
<i>Banara guianensis</i> Aubl.
<i>Banara orinocensis</i> (Cuatrec.) Sleumer
<i>Carpotroche crispidentata</i> Ducke
<i>Carpotroche grandiflora</i> Spruce ex Benth.



FLORA Y VEGETACIÓN DE LA CUENCA DEL RÍO ORINOCO

J. C. Señaris.

<i>Casearia aculeata</i> Jacq. Enum.
<i>Casearia arborea</i> (Rich.) Urb.
<i>Casearia commersoniana</i> Cambess.
<i>Casearia decandra</i> Jacq.
<i>Casearia grandiflora</i> Cambess.
<i>Casearia guianensis</i> (Aubl.) Urb.
<i>Casearia hirsuta</i> Sw.
<i>Casearia javitensis</i> H.B.K.
<i>Casearia mariquitensis</i> H.B.K.
<i>Casearia mollis</i> H.B.K.
<i>Casearia pitumba</i> Sleumer
<i>Casearia prunifolia</i> H.B.K.
<i>Casearia rusbyana</i> Briq.
<i>Casearia spinescens</i> (Sw.) Griseb.
<i>Casearia spruceana</i> Benth. ex Eichler
<i>Casearia sylvestris</i> Sw.
<i>Casearia tremula</i> (Griseb.) Griseb. ex Wright
<i>Casearia ulmifolia</i> Vahl ex Vent.
<i>Casearia zizyphoides</i> H.B.K.
<i>Euceraea nitida</i> Mart.
<i>Euceraea sleumeriana</i> Steyerem. y Maguire
<i>Hecatomon completus</i> (Jacq.) Sleumer
<i>Homalium guianense</i> (Aubl.) Oken
<i>Homalium racemosum</i> Jacq.
<i>Laetia americana</i> L.
<i>Laetia coriacea</i> Spruce ex Benth.
<i>Laetia cupulata</i> Spruce ex Benth.
<i>Laetia procera</i> (Poepp.) Eichler
<i>Laetia suaveolens</i> (Poepp.) Benth.
<i>Lindackeria paludosa</i> (Benth.) Gilg.
<i>Lunania parviflora</i> Spruce ex Benth.
<i>Ryania angustifolia</i> (Turcz.) Monach.
<i>Ryania dentata</i> (H.B.K.) Miq.
<i>Ryania speciosa</i> Vahl.
<i>Ryania spruceana</i> Monach.
<i>Xylosma benthamii</i> (Tul.) Triana y Planch.
<i>Zuelania guidonia</i> (Sw.) Britton y Millsp.
GENTIANACEAE
<i>Adenolisianthus arboreus</i> (Spruce ex Progel) Gilg
<i>Celiantha chimantensis</i> (Steyerem. y Maguire) Maguire
<i>Celiantha imthurniana</i> (Oliv.) Maguire
<i>Chelonanthus alatus</i> (Aubl.) Pulle Enum.
<i>Chelonanthus angustifolius</i> (H.B.K.) Gilg
<i>Chelonanthus longistylus</i> (J.G.M. Pers. y Maas) L. Struwe y V.A. Albert
<i>Chelonanthus purpurascens</i> (Aubl.) L. Struwe S. Nilsson y V.A. Albert
<i>Chelonanthus schomburgkii</i> (Griseb.) Gilg
<i>Chorisepalum carnosum</i> Ewan J. Wash.
<i>Chorisepalum ovatum</i> Gleason
<i>Chorisepalum psychotrioides</i> Ewan
<i>Chorisepalum rotundifolium</i> Ewan
<i>Chorisepalum sipapoanum</i> (Maguire) L. Struwe y V.A. Albert
<i>Coutoubea minor</i> H.B.K.
<i>Coutoubea ramosa</i> Aubl.
<i>Coutoubea reflexa</i> Benth.

<i>Coutoubea spicata</i> Aubl.
<i>Curtia conferta</i> (Mart.) Knobl.
<i>Curtia obtusifolia</i> (Benth.) Knobl.
<i>Curtia tenuifolia</i> (Aubl.) Knobl.
<i>Irlbachia cardonae</i> (Gleason) Maguire
<i>Irlbachia nemorosa</i> (Willd. ex Roem. y Schult.) Merrill
<i>Irlbachia phelpiana</i> Maguire
<i>Irlbachia poeppigii</i> (Griseb.) L. Cobb y Maas
<i>Irlbachia tatei</i> (Gleason) Maguire
<i>Macrocarpaea autanae</i> Weaver
<i>Macrocarpaea marahuacae</i> L. Struwe y V.A.
<i>Macrocarpaea rugosa</i> Steyerem.
<i>Neurotheca loeselioides</i> (Spruce ex Progel) Baill.
<i>Potalia elegans</i> L. Struwe y V.A. Albert
<i>Potalia maguireorum</i> L. Struwe y V.A. Albert
<i>Potalia resinifera</i> Mart.
<i>Rogersonanthus arboreus</i> (Britton) Maguire y B.M. Boom
<i>Rogersonanthus quelchii</i> (N.E. Br.) Maguire y B.M. Boom
<i>Schultesia benthamiana</i> Klotzsch ex Griseb.
<i>Schultesia brachyptera</i> Cham.
<i>Schultesia guianensis</i> (Aubl.) Malme
<i>Schultesia pohliana</i> Progel
<i>Schultesia subcrenata</i> Klotzsch ex Griseb.
<i>Sipapoa ostrina</i> Maguire y B.M. Boom
<i>Symbolanthus aureus</i> L. Struwe y V.A. Albert
<i>Symbolanthus camanensis</i> Maguire y B.M. Boom
<i>Symbolanthus elisabethae</i> (M.R. Schomb.) Gilg
<i>Symbolanthus huachamacariensis</i> Steyerem.
<i>Symbolanthus rosmarinifolius</i> L. Struwe y V.A. Albert
<i>Symbolanthus sessilis</i> Steyerem. y Maguire
<i>Symbolanthus yaviensis</i> Steyerem.
<i>Tachia gracilis</i> Benth. Hooker's
<i>Tachia grandifolia</i> Maguire y Weaver
<i>Tachia schomburgkiana</i> Benth.
<i>Tapeinostemon breweri</i> Steyerem. y Maguire
<i>Tapeinostemon jauaensis</i> Steyerem. y Maguire
<i>Tapeinostemon rugosum</i> Maguire y Steyerem.
<i>Tapeinostemon sessiliflorum</i> (Humb. y Bonpl. ex Schult.) Pruski y S.F. Sm.
<i>Tapeinostemon spenneroides</i> Benth.
<i>Tetrapollinia caerulea</i> (Aubl.) Maguire y B.M. Boom
<i>Voyria acuminata</i> Benth.
<i>Voyria aphylla</i> (Jacq.) Pers.
<i>Voyria aurantiaca</i> Splitg.
<i>Voyria clavata</i> Splitg.
<i>Voyria corymbosa</i> Splitg.
<i>Voyria flavescens</i> Griseb.
<i>Voyria pittieri</i> (Standl.) L.O. Williams
<i>Voyria spruceana</i> Benth.
<i>Voyria tenella</i> Hook.
<i>Voyria tenuiflora</i> Griseb.
<i>Voyriella parviflora</i> (Miq.) Miq.
GESNERIACEAE
<i>Alloplectus savannarum</i> C.V. Morton
<i>Besleria gibbosa</i> (Poepp.) Hanst.



C. Lasso.

<i>Besleria laxiflora</i> Benth.
<i>Besleria parviflora</i> L.E. Skog y Steyerem.
<i>Besleria penduliflora</i> Fritsch
<i>Chrysothemis dichroa</i> Leeuwenb.
<i>Chrysothemis pulchella</i> (Donn ex Sims) Decne.
<i>Codonanthe calcarata</i> (Miq.) Hanst.
<i>Codonanthe crassifolia</i> (Focke) C.V. Morton
<i>Codonanthopsis dissimulata</i> (H.E. Moore) Wiehler
<i>Columnnea microsepala</i> (C.V. Morton) Kvist y L.E. Skog
<i>Columnnea sanguinea</i> (Pers.) Hanst.
<i>Corytoplectus deltoideus</i> (C.V. Morton) Wiehler
<i>Drymonia coccinea</i> (Aubl.) Wiehler
<i>Drymonia serrulata</i> (Jacq.) Mart.
<i>Episcia fimbriata</i> Fritsch
<i>Episcia reptans</i> Mart.
<i>Episcia xantha</i> Leeuwenb.
<i>Episcia</i> sp. A
<i>Episcia</i> sp. B
<i>Koellikeria erinoides</i> (DC.) Mansfeld
<i>Kohleria hirsuta</i> (H.B.K.) Regel
<i>Nautilocalyx cataractarum</i> Wiehler
<i>Nautilocalyx chimantensis</i> L.E. Skog y Steyerem.
<i>Nautilocalyx cordatus</i> (Gleason) L.E. Skog
<i>Nautilocalyx fasciculatus</i> L.E. Skog y Steyerem.
<i>Nautilocalyx maguirei</i> L.E. Skog y Steyerem.
<i>Nautilocalyx porphyrotrichus</i> (Leeuwenb.) Wiehler
<i>Nautilocalyx punctatus</i> Wiehler
<i>Nautilocalyx resiooides</i> (Leeuwenb.) Wiehler
<i>Nautilocalyx</i> sp. A
<i>Nautilocalyx</i> sp. B
<i>Nautilocalyx</i> sp. C
<i>Nautilocalyx</i> sp. D
<i>Nautilocalyx</i> sp. E
<i>Nautilocalyx</i> sp. F
<i>Nautilocalyx</i> sp. G
<i>Paradrymonia</i> sp. B
<i>Paradrymonia</i> sp. C
<i>Paradrymonia</i> sp. E
<i>Rhoogeton viviparus</i> Leeuwenb.
<i>Sinningia elatior</i> (H.B.K.) Chautems
<i>Sinningia incarnata</i> (Aubl.) Denham
<i>Tylopsacas cuneatum</i> (Gleason) Leeuwenb.
HERNANDIACEAE
<i>Hernandia guianensis</i> Aubl.
<i>Sparattanthelium tupiniquinorum</i> Mart.
<i>Sparattanthelium uncigerum</i> (Meisn.) Kubitzki
HIPPOCRATEACEAE
<i>Anthodon decussatum</i> Ruiz y Pav.
<i>Cheiloclinium diffusiflorum</i> (Miers) A.C. Sm.
<i>Cheiloclinium habropodum</i> A.C. Sm.
<i>Cheiloclinium hippocrateoides</i> (Peyr.) A.C. Sm.
<i>Cheiloclinium klugii</i> A.C. Sm.
<i>Cheiloclinium obtusum</i> A.C. Sm.
<i>Cuervea kappleriana</i> (Miq.) A.C. Sm.

<i>Elachyptera floribunda</i> (Benth.) A.C. Sm.
<i>Hippocratea volubilis</i> L.
<i>Hylenaea comosa</i> (Sw.) Miers.
<i>Peritassa compta</i> Miers.
<i>Peritassa huanucana</i> (Loes.) A.C. Sm.
<i>Peritassa laevigata</i> (Hoffmanns.) A.C. Sm.
<i>Peritassa peruviana</i> (Miers) A.C. Sm.
<i>Peritassa pruinosa</i> (Seem.) A.C. Sm.
<i>Prionostemma aspera</i> (Lam.) Miers
<i>Pristimera nervosa</i> (Miers) A.C. Sm.
<i>Salacia cordata</i> (Miers) Mennega
<i>Salacia elliptica</i> (Mart.) G. Don
<i>Salacia gigantea</i> Loes.
<i>Salacia impressifolia</i> (Miers) A.C. Sm.
<i>Salacia juruana</i> Loes.
<i>Salacia macrantha</i> A.C. Sm.
<i>Salacia multiflora</i> (Lam.) DC.
<i>Salacia opacifolia</i> (J.F. Macbr.) A.C. Sm.
<i>Tontelea coriacea</i> A.C. Sm.
<i>Tontelea laxiflora</i> (Benth.) A.C. Sm.
<i>Tontelea mauritioides</i> A.C. Sm.
<i>Tontelea ovalifolia</i> (Miers) A.C. Sm.
HUGONIACEAE
<i>Hebepetalum humirifolium</i> (Planch.) Benth.
<i>Hebepetalum roraimense</i> Secco y S.M.B. Silva
<i>Roucheria calophylla</i> Planch.
<i>Roucheria laxiflora</i> H. Winkl.
<i>Roucheria schomburgkii</i> Planch.
<i>Roucheria</i> sp. A
HUMIRIACEAE
<i>Humiria balsamifera</i> Aubl.
<i>Humiria crassifolia</i> Mart. ex Urb. .
<i>Humiria fruticosa</i> Cuatrec.
<i>Humiria wurdackii</i> Cuatrec.
<i>Humiriastrum colombianum</i> Cuatrec.
<i>Humiriastrum cuspidatum</i> (Benth.) Cuatrec.
<i>Humiriastrum liesneri</i> Cuatrec.
<i>Humiriastrum obovatum</i> (Benth.) Cuatrec.
<i>Humiriastrum piraparanense</i> Cuatrec. .
<i>Sacoglottis amazonica</i> Mart.
<i>Sacoglottis ceratocarpa</i> Ducke
<i>Sacoglottis cydonioides</i> Cuatrec.
<i>Sacoglottis guianensis</i> Benth.
<i>Sacoglottis maguirei</i> Cuatrec.
<i>Sacoglottis mattogrossensis</i> Malme
<i>Schistostemon auyantepuiensis</i> Cuatrec.
<i>Schistostemon fernandezii</i> Cuatrec.
<i>Schistostemon oblongifolium</i> (Benth.) Cuatrec.
<i>Vantanea minor</i> Benth.
HYDROPHYLLACEAE
<i>Hydrolea spinosa</i> L.
ICACINACEAE
<i>Casimirella ampla</i> (Miers) R.A. Howard
<i>Dendrobangia boliviana</i> Rusby



FLORA Y VEGETACIÓN DE LA CUENCA DEL RÍO ORINOCO

J. C. Señaris.

<i>Discophora guianensis</i> Miers
<i>Emmotum acuminatum</i> (Benth.) Miers
<i>Emmotum celiae</i> R.A. Howard
<i>Emmotum conjunctum</i> R.A. Howard
<i>Emmotum floribundum</i> R.A. Howard
<i>Emmotum fulvum</i> R.A. Howard
<i>Emmotum glabrum</i> Benth. ex Miers
<i>Emmotum yapacanum</i> R.A. Howard
<i>Leretia cordata</i> Vell.
<i>Pleurisanthes emarginata</i> Tiegh.
<i>Pleurisanthes</i> sp. A.
<i>Poraqueiba paraensis</i> Ducke
<i>Poraqueiba sericea</i> Tul.
IXONANTHACEAE
<i>Cyrillopsis micrantha</i> (Steyerm.) P.E. Berry y N. Ramírez
<i>Ochthocosmus attenuatus</i> Steyerm. y Luteyn
<i>Ochthocosmus berryi</i> Steyerm.
<i>Ochthocosmus floribundus</i> Gleason
<i>Ochthocosmus longipedicellatus</i> Steyerm. y Luteyn
<i>Ochthocosmus multiflorus</i> Ducke
<i>Ochthocosmus roraimae</i> Benth.
KRAMERIACEAE
<i>Krameria ixine</i> Loeffl.
<i>Krameria spartioides</i> Klotzsch ex O. Berg
LACISTEMATACEAE
<i>Lacistema aggregatum</i> (Bergius) Rusby
LAMIACEAE
<i>Eriope crassipes</i> Benth
<i>E. crassipes</i> subsp. <i>crassipes</i>
<i>Hypenia salzmanni</i> (Benth.) Harley
<i>Hyptidendron arboreum</i> (Benth.) Harley
<i>Hyptis atrorubens</i> Poit.
<i>Hyptis brachiata</i> Briq.
<i>Hyptis brevipes</i> Poit.
<i>Hyptis capitata</i> Jacq.
<i>Hyptis colubrimontis</i> Epling y Játiva
<i>Hyptis conferta</i> Pohl ex Benth.
<i>Hyptis dilatata</i> Benth.
<i>Hyptis guanchezii</i> Harley
<i>Hyptis hirsuta</i> H.B.K.
<i>Hyptis huberi</i> Harley
<i>Hyptis laciniata</i> Benth.
<i>Hyptis lacustris</i> St.-Hil. ex Benth.
<i>Hyptis lanceolata</i> Poir.
<i>Hyptis lantanifolia</i> Poit.
<i>Hyptis luticola</i> Epling
<i>Hyptis microphylla</i> Pohl ex Benth.
<i>Hyptis mutabilis</i> (Rich.) Briq.
<i>Hyptis parkeri</i> Benth.
<i>Hyptis pectinata</i> (L.) Poit.
<i>Hyptis pyriformis</i> Epling y Játiva
<i>Hyptis recurvata</i> Poit.
<i>Hyptis suaveolens</i> (L.) Poit.
<i>Leonotis nepetifolia</i> (L.) R. Br.

<i>Leonurus japonicus</i> Houtt.
<i>Marsypianthes chamaedrys</i> (Vahl) Kuntze
<i>Ocimum campechianum</i> Mill.
<i>Scutellaria purpurascens</i> Sw.
LAURACEAE
<i>Aiouea benthamiana</i> Mez
<i>Aiouea guianensis</i> Aubl.
<i>Aiouea myristicoides</i> Mez
<i>Aniba canelilla</i> (H.B.K.) Mez
<i>Aniba cinnamomiflora</i> C.K. Allen
<i>Aniba citrifolia</i> (Nees) Mez
<i>Aniba excelsa</i> Kosterm.
<i>Aniba guianensis</i> Aubl.
<i>Aniba kappleri</i> Mez
<i>Aniba megaphylla</i> Mez
<i>Aniba panurensis</i> (Meisn.) Mez
<i>Aniba taubertiana</i> Mez
<i>Beilschmiedia curviramea</i> (Meisn.) Kosterm.
<i>Cassytha filiformis</i> L.
<i>Cinnamomum triplinerve</i> (Ruiz y Pav.) Kosterm.
<i>Endlicheria anomala</i> (Nees) Mez
<i>Endlicheria arunciflora</i> (Meisn.) Mez
<i>Endlicheria bracteolata</i> (Meisn.) C.K. Allen
<i>Endlicheria canescens</i> Chanderbali
<i>Endlicheria chalisea</i> Chanderbali
<i>Endlicheria directonervia</i> C.K. Allen
<i>Endlicheria dictyfarinosa</i> C.K. Allen
<i>Endlicheria gracilis</i> Kosterm.
<i>Endlicheria macrophylla</i> (Meisn.) Mez
<i>Endlicheria multiflora</i> (Miq.) Mez
<i>Endlicheria reflectens</i> (Nees) Mez
<i>Kubitzkia macrantha</i> (Kosterm.) van der Werff
<i>Licaria brasiliensis</i> (Nees) Kosterm.
<i>Licaria cannella</i> (Meisn.) Kosterm.
<i>Licaria chrysophylla</i> (Meisn.) Kosterm. .
<i>Licaria debilis</i> (Mez) Kosterm.
<i>Licaria macrophylla</i> (A.C. Sm.) Kosterm.
<i>Licaria tomentosa</i> van der Werff
<i>Mezilaurus itauba</i> (Meisn.) Taubl. ex Mez
<i>Mezilaurus lindaviana</i> Schwacke y Mez
<i>Mezilaurus sprucei</i> (Meisn.) Taub. ex Mez
<i>Mezilaurus maguireana</i> C.K. Allen
<i>Nectandra aurea</i> Rohwer
<i>Nectandra cuspidata</i> Nees
<i>Nectandra globosa</i> (Aubl.) Mez
<i>Nectandra hihua</i> (Ruiz y Pav.) Rohwer
<i>Nectandra lineata</i> (H.B.K.) Rohwer
<i>Nectandra pearcei</i> Mez.
<i>Nectandra pichurim</i> (H.B.K.) Mez
<i>Nectandra reticulata</i> (Ruiz y Pav.) Mez
<i>Nectandra ruforamula</i> Rohwer
<i>Nectandra sanguinea</i> Rol. ex Rottb.
<i>Ocotea aciphylla</i> (Nees y Mart. ex Nees) Mez
<i>Ocotea aff. amazonica</i> (Meisn.) Mez



C. Lasso.

<i>Ocotea atrata</i> C.K. Allen
<i>Ocotea basirecurva</i> C.K. Allen
<i>Ocotea bofo</i> H.B.K.
<i>Ocotea bracteosa</i> (Meisn.) Mez
<i>Ocotea canaliculata</i> (Rich.) Mez
<i>Ocotea ceanothifolia</i> (Nees) Mez
<i>Ocotea cernua</i> (Nees) Mez
<i>Ocotea cowaniana</i> C.K. Allen
<i>Ocotea crassifolia</i> (Nees) Mez .
<i>Ocotea cujumary</i> Mart.
<i>Ocotea cymbarum</i> H.B.K.
<i>Ocotea debilis</i> Mez
<i>Ocotea depauperata</i> C.K. Allen
<i>Ocotea duidensis</i> Moldenke
<i>Ocotea erectifolia</i> (C.K. Allen) van der Werff
<i>Ocotea esmeraldana</i> Moldenke
<i>Ocotea fasciculata</i> (Nees) Mezrb.
<i>Ocotea fendleri</i> (Meisn.) Rohwer
<i>Ocotea flavantha</i> van der Werff
<i>Ocotea floribunda</i> (Sw.) Mez
<i>Ocotea glabra</i> van der Werff
<i>Ocotea glaucophylla</i> Moldenke
<i>Ocotea glomerata</i> (Nees) Mez
<i>Ocotea gracilis</i> (Meisn.) Mez.
<i>Ocotea guianensis</i> Aubl.
<i>Ocotea huberi</i> van der Werff
<i>Ocotea javitensis</i> (H.B.K.) Pittier
<i>Ocotea julianii</i> van der Werff
<i>Ocotea laticostata</i> C.K. Allen
<i>Ocotea leucoxylon</i> (Sw.) Laness.
<i>Ocotea longifolia</i> H.B.K.
<i>Ocotea megacarpa</i> van der Werff
<i>Ocotea neblinae</i> C.K. Allen
<i>Ocotea nilssonii</i> C.K. Allen
<i>Ocotea oblonga</i> (Meisn.) Mez
<i>Ocotea pauciflora</i> (Nees) Mez.
<i>Ocotea perrobusta</i> (C.K. Allen) Rohwer
<i>Ocotea puberula</i> (Rich.) Nees
<i>Ocotea revoluta</i> Moldenke
<i>Ocotea roseopedunculata</i> van der Werff
<i>Ocotea sanariapensis</i> Lasser
<i>Ocotea schomburgkiana</i> (Nees) Mez
<i>Ocotea tillettsiana</i> C.K. Allen
<i>Ocotea tomentella</i> Sandwith
<i>Ocotea venosa</i> Gleason
<i>Ocotea wurdackiana</i> C.K. Allen
<i>Ocotea yutajensis</i> C.K. Allen
<i>Ocotea</i> sp. A
<i>Persea americana</i> Mill.
<i>Persea caerulea</i> (Ruiz y Pav.) Mez
<i>Persea croizatii</i> van der Werff
<i>Persea fastigiata</i> Kopp
<i>Persea fluviatilis</i> van der Werff
<i>Persea jenmanii</i> Mez

<i>Persea maguirei</i> Kopp Mem.
<i>Persea perseiphylla</i> (C.K. Allen) van der Werff
<i>Persea pseudofasciculata</i> Kopp
<i>Persea steyermarkii</i> C.K. Allen
<i>Rhodostemonodaphne celiana</i> (C.K. Allen) Rohwer
<i>Rhodostemonodaphne grandis</i> (Mez) Rohwer
<i>Rhodostemonodaphne kunthiana</i> (Nees) Rohwer
<i>Rhodostemonodaphne steyermarkiana</i> (C.K. Allen) van der Werff
LECYTHIDACEAE
<i>Allantoma lineata</i> (Mart. ex O. Berg) Miers
<i>Couratari guianensis</i> Aubl.
<i>Couratari multiflora</i> (Sm.) Eyma
<i>Couratari sandwithii</i> Prance
<i>Couratari stellata</i> A.C. Sm.
<i>Couropita guianensis</i> Aubl.
<i>Eschweilera alata</i> A.C. Sm.
<i>Eschweilera collina</i> Eyma
<i>Eschweilera coriacea</i> (DC.) S.A. Mori
<i>Eschweilera decolorans</i> Sandwith
<i>Eschweilera laevicarpa</i> S.A. Mori
<i>Eschweilera micrantha</i> (O. Berg) Miers
<i>Eschweilera parviflora</i> (Aubl.) Miers
<i>Eschweilera parvifolia</i> Mart. ex DC.
<i>Eschweilera pedicellata</i> (Rich.) S.A. Mori
<i>Eschweilera subglandulosa</i> (Steud. ex O. Berg) Miers
<i>Eschweilera tenuifolia</i> (O. Berg) Miers
<i>Gustavia acuminata</i> S.A. Mori
<i>Gustavia augusta</i> L.
<i>Gustavia coriacea</i> S.A. Mori
<i>Gustavia hexapetala</i> (Aubl.) Sm.
<i>Gustavia poeppigiana</i> O. Berg.
<i>Gustavia pulchra</i> Miers
<i>Lecythis alutacea</i> (A.C. Sm.) S.A. Mori
<i>Lecythis chartacea</i> O. Berg
<i>Lecythis corrugata</i> Poit.
LENTIBULARIACEAE
<i>Genlisea filiformis</i> A. St.-Hil.
<i>Genlisea glabra</i> P. Taylor
<i>Genlisea guianensis</i> N.E. Br.
<i>Genlisea pygmaea</i> A. St.-Hil.
<i>Genlisea repens</i> Benj.
<i>Genlisea roraimensis</i> N.E. Br.
<i>Genlisea sanariapoana</i> Steyerm.
<i>Utricularia adpressa</i> Salzm. ex A. St.-Hil. y Girard
<i>Utricularia alpina</i> Jacq. Enum.
<i>Utricularia amethystina</i> Salzm. ex A. St.-Hil. y Girard
<i>Utricularia aureomaculata</i> Steyerm.
<i>Utricularia benjamini</i> Oliv.
<i>Utricularia breviscapa</i> Wright ex Griseb.
<i>Utricularia calycifida</i> Benj.
<i>Utricularia campbelliana</i> Oliv.
<i>Utricularia chiribiquitensis</i> A. Fern.
<i>Utricularia costata</i> P. Taylor
<i>Utricularia cucullata</i> A. St.-Hil. y Girard



J. C. Señas.

<i>Utricularia erectiflora</i> A. St.-Hil. y Girard
<i>Utricularia fimbriata</i> H.B.K.
<i>Utricularia foliosa</i> L.
<i>Utricularia gibba</i> L.
<i>Utricularia guyanensis</i> DC.
<i>Utricularia heterochroma</i> Steyerem.
<i>Utricularia hispida</i> Lam.
<i>Utricularia humboldtii</i> R.H. Schomb.
<i>Utricularia hydrocarpa</i> Vahl
<i>Utricularia jamesoniana</i> Oliv.
<i>Utricularia juncea</i> Vahl
<i>Utricularia longeciliata</i> DC.
<i>Utricularia mirabilis</i> P. Taylor
<i>Utricularia myriocista</i> A. St.-Hil. y Girard
<i>Utricularia nana</i> A. St.-Hil. y Girard
<i>Utricularia naviculata</i> P. Taylor
<i>Utricularia neottioides</i> A. St.-Hil. y Girard
<i>Utricularia nervosa</i> Weber ex Benj.
<i>Utricularia olivacea</i> Wright ex Griseb.
<i>Utricularia oliveriana</i> Steyerem.
<i>Utricularia pubescens</i> Sm.
<i>Utricularia pusilla</i> Vahl
<i>Utricularia quelchii</i> N.E. Br.
<i>Utricularia sandwithii</i> P. Taylor
<i>Utricularia schultesii</i> A. Fern.
<i>Utricularia simulans</i> Pilg. Notizbl.
<i>Utricularia spruceana</i> Benth. ex Oliv.
<i>Utricularia steyermarkii</i> P. Taylor
<i>Utricularia subulata</i> L.
<i>Utricularia tenuissima</i> Tutin
<i>Utricularia trichophylla</i> Spruce ex Oliv.
<i>Utricularia tricolor</i> A. St.-Hil.
<i>Utricularia triloba</i> Benj.
<i>Utricularia viscosa</i> Spruce ex Oliv.
LIMNOCHARITACEAE
<i>Hydrocleys nymphoides</i> (Willd.) Buchenau
<i>Limnocharis laforestii</i> Duchass. ex Griseb.
LISSOCARPACEAE
<i>Lissocarpa benthamii</i> Gürke
<i>Lissocarpa stenocarpa</i> Steyerem.
LOGANIACEAE
<i>Antonia ovata</i> Pohl
<i>Bonyunia aquatica</i> Ducke
<i>Bonyunia minor</i> N.E. Br.
<i>Spigelia anthelmia</i> L.
<i>Spigelia gracilis</i> A. DC.
<i>Spigelia multispica</i> Steud.
<i>Strychnos brachiata</i> Ruiz y Pav.
<i>Strychnos bredemeyeri</i> (Schult. y Schult.F.) Sprague y Sandwith
<i>Strychnos cogens</i> Benth.
<i>Strychnos davidsei</i> Krukoff y Barneby
<i>Strychnos diabolii</i> Sandwith
<i>Strychnos erichsonii</i> M.R. Schomb. ex Progel
<i>Strychnos fendleri</i> Sprague y Sandwith

<i>Strychnos guianensis</i> (Aubl.) Mart.
<i>Strychnos jobertiana</i> Bail.
<i>Strychnos mattogrossensis</i> S. Moore
<i>Strychnos mitscherlichii</i> M.R. Schomb.
<i>S. mitscherlichii</i> var. <i>mitscherlichii</i>
<i>Strychnos panurensis</i> Sprague y Sandwith
<i>Strychnos peckii</i> B.L. Rob.
<i>Strychnos rondeletoides</i> Spruce ex Benth.
<i>Strychnos toxifera</i> R.H. Schomb. ex Benth.
LORANTHACEAE
<i>Cladocolea intermedia</i> (Rizzini) Kuijt
<i>Cladocolea micrantha</i> (Eichler) Kuijt
<i>Gaiadendron punctatum</i> (Ruiz y Pav.) G. Don
<i>Oryctanthus alveolatus</i> (H.B.K.) Kuijt
<i>Oryctanthus florulentus</i> (Rich.) Tiegh
<i>Oryctanthus phthirusoides</i> Rizzini
<i>Phthirusa bisexualis</i> Rizzini
<i>Phthirusa dissectifolia</i> (Rizzini) Kuijt
<i>Phthirusa guyanensis</i> Eichler
<i>Phthirusa nitens</i> (Mart.) Eichler
<i>Phthirusa pyrifolia</i> (H.B.K.) Eichler
<i>Phthirusa stelis</i> (L.) Kuijt
<i>Psittacanthus acinarius</i> (Mart.) Mart.
<i>Psittacanthus biternatus</i> (Hoffmanns.) Blume
<i>Psittacanthus collum-cygni</i> Eichler
<i>Psittacanthus cucullaris</i> (Lam.) Blume
<i>Psittacanthus lasianthus</i> Sandwith
<i>Psittacanthus robustus</i> (Mart.) Mart.
<i>Struthanthus dichotrianthus</i> Eichler
<i>Struthanthus eichlerianus</i> Rizzini
<i>Struthanthus gracilis</i> (Gleason) Steyerem. y Maguire
<i>Struthanthus syringifolius</i> (Mart.) Eichler
<i>Struthanthus vulgaris</i> Eichler
<i>Tripodanthus acutifolius</i> (Ruiz y Pav.) Tiegh.
LYTHRACEAE
<i>Crenea maritima</i> Aubl.
<i>Cuphea anisoclada</i> Lourteig
<i>Cuphea annulata</i> Koehne
<i>C. antisiphilitica</i> var. <i>acutifolia</i> Benth.
<i>C. antisiphilitica</i> var. <i>antisiphilitica</i>
<i>Cuphea boliviariensis</i> Lourteig
<i>Cuphea cardonae</i> Lourteig
<i>Cuphea carthagenensis</i> (Jacq.) J.F. Macbr.
<i>Cuphea cataractarum</i> Spruce ex Koehne
<i>C. curiosa</i> var. <i>curiosa</i>
<i>C. curiosa</i> var. <i>oresbia</i> Lourteig
<i>Cuphea dactylophora</i> Koehne
<i>Cuphea distichophylla</i> Lourteig
<i>Cuphea elliptica</i> Koehne
<i>Cuphea galeato-calcarata</i> Lourteig
<i>Cuphea gracilis</i> H.B.K.
<i>Cuphea maigualidensis</i> Lourteig
<i>Cuphea melvilla</i> Lindl.
<i>Cuphea micrantha</i> H.B.K.



C. Lasso.

<i>Cuphea odonellii</i> Lourteig
<i>Cuphea pleiantha</i> Lourteig
<i>Cuphea repens</i> Koehne
<i>Cuphea rhodocalyx</i> Lourteig
<i>Cuphea rigidula</i> Benth.
<i>Cuphea tenuissima</i> Koehne.
<i>Lawsonia inermis</i> L.
<i>Pehria compacta</i> (Rusby) Sprague
<i>Rotala mexicana</i> Cham. y Schldtl.
<i>Rotala ramosior</i> (L.) Koehne
MAGNOLIACEAE
<i>Dugandiodendron chimantense</i> (Steyerm. y Maguire) Lozano
<i>Dugandiodendron ptaritepuianum</i> (Steyerm.) Lozano
MALPIGHIACEAE
<i>B. martiniana</i> var. <i>martiniana</i>
<i>Banisteriopsis caapi</i> (Griseb. in Mart.) C.V. Morton
<i>Banisteriopsis cristata</i> (Griseb.) Cuatrec.
<i>Banisteriopsis lucida</i> (Rich.) Small
<i>Banisteriopsis lyrata</i> B. Gates
<i>Banisteriopsis maguirei</i> B. Gates
<i>Banisteriopsis muricata</i> (Cav.) Cuatrec.
<i>Banisteriopsis wurdackii</i> B. Gates
<i>Blepharandra angustifolia</i> (H.B.K.) W.R. Anderson
<i>Blepharandra fimbriata</i> MacBryde
<i>Blepharandra heteropetala</i> W.R. Anderson
<i>Blepharandra hypoleuca</i> (Benth.) Griseb.
<i>Bunchosia argentea</i> (Jacq.) DC., Prodr.
<i>Bunchosia armeniaca</i> (Cav.) DC.
<i>Bunchosia decussiflora</i> W.R. Anderson
<i>Bunchosia glandulifera</i> (Jacq.) H.B.K.
<i>Bunchosia mollis</i> Benth.
<i>Bunchosia petraea</i> W.R. Anderson
<i>Burdachia prismatocarpa</i> A. Juss.
<i>Byrsonima aerugo</i> Sagot
<i>Byrsonima baccae</i> W.R. Anderson
<i>Byrsonima basiliana</i> W.R. Anderson
<i>Byrsonima carraoana</i> Steyerm
<i>Byrsonima chrysophylla</i> H.B.K.
<i>Byrsonima coccolobifolia</i> H.B.K.
<i>Byrsonima concinna</i> Benth.
<i>Byrsonima coniophylla</i> A. Juss.
<i>Byrsonima cowanii</i> W.R. Anderson
<i>Byrsonima crassifolia</i> (L.) H.B.K.
<i>Byrsonima crispa</i> A. Juss.
<i>Byrsonima cuprea</i> Griseb.
<i>Byrsonima duidana</i> W.R. Anderson
<i>Byrsonima fernandezii</i> Cuatrec.
<i>Byrsonima huberi</i> W.R. Anderson
<i>Byrsonima japurensis</i> A. Juss.
<i>Byrsonima kariniana</i> W.R. Anderson
<i>Byrsonima laevis</i> Nied.
<i>Byrsonima leucophlebia</i> Griseb.
<i>Byrsonima linguifera</i> Cuatrec.
<i>Byrsonima luetzelburgii</i> Steyerm.

<i>Byrsonima macrostachya</i> W.R. Anderson
<i>Byrsonima nitidissima</i> H.B.K.
<i>Byrsonima punctulata</i> A. Juss.
<i>Byrsonima schomburgkiana</i> Benth.
<i>Byrsonima</i> sp. A
<i>Byrsonima spicata</i> (Cav.) DC.
<i>Byrsonima steyermarkii</i> W.R. Anderson
<i>Byrsonima verbascifolia</i> (L.) DC., Prodr.
<i>Byrsonima wurdackii</i> W.R. Anderson
<i>Clonodia complicata</i> (H.B.K.) W.R. Anderson
<i>Diacidia ferruginea</i> (Maguire y K.D. Phelps) W.R. Anderson
<i>Diacidia galphimioides</i> Griseb.
<i>Diacidia hypoleuca</i> (Maguire) W.R. Anderson
<i>Diacidia kunhardtii</i> (Maguire) W.R. Anderson
<i>Diacidia steyermarkii</i> (Maguire) W.R. Anderson
<i>Diacidia stipularis</i> (Maguire y K.D. Phelps) W.R. Anderson
<i>Diacidia vestita</i> (Benth.) B.D. Jacks.
<i>Diplopterys cabrerana</i> (Cuatrec.) B. Gates
<i>Excentradenia adenophora</i> (Sandwith) W.R. Anderson
<i>Glandonia williamsii</i> Steyerm.
<i>Heteropterys atabapensis</i> W.R. Anderson
<i>Heteropterys ayacuchensis</i> W.R. Anderson
<i>Heteropterys cristata</i> Benth
<i>Heteropterys cuatrecasii</i> W.R. Anderson
<i>Heteropterys huberi</i> W.R. Anderson
<i>Heteropterys leona</i> (Cav.) Exell
<i>Heteropterys macradena</i> (DC.) W.R. Anderson
<i>Heteropterys macrostachya</i> A. Juss.
<i>Heteropterys megaptera</i> A. Juss.
<i>Heteropterys molesta</i> W.R. Anderson
<i>Heteropterys oblongifolia</i> Gleason
<i>Heteropterys orinocensis</i> (H.B.K.) A. Juss.
<i>Heteropterys quetepensis</i> Steyerm.
<i>Heteropterys siderosa</i> Cuatrec.
<i>Heteropterys steyermarkii</i> W.R. Anderson
<i>Hiraea affinis</i> Miq.
<i>Hiraea apaporiensis</i> Cuatrec.
<i>Hiraea celiana</i> W.R. Anderson
<i>Hiraea fagifolia</i> (DC.) A. Juss.
<i>Hiraea faginea</i> (Sw.) Nied.
<i>Hiraea fimbriata</i> W.R. Anderson
<i>Hiraea steyermarkii</i> W.R. Anderson
<i>Hiraea tepuiensis</i> Steyerm.
<i>Hiraea ternifolia</i> (H.B.K.) A. Juss.
<i>Lophanthera longifolia</i> (H.B.K.) Griseb.
<i>Lophopterys euryptera</i> Sandwith
<i>Lophopterys inpana</i> W.R. Anderson
<i>Malpighia emarginata</i> DC.
<i>Malpighia glabra</i> L.
<i>Mascagnia castanea</i> (Cuatrec.) W.R. Anderson
<i>Mascagnia cymanchifolia</i> Griseb.
<i>Mascagnia dissimilis</i> C.V. Morton y Moldenke
<i>Mascagnia divaricata</i> (H.B.K.) Nied.
<i>Mascagnia eggersiana</i> (Nied.) W.R. Anderson



FLORA Y VEGETACIÓN DE LA CUENCA DEL RÍO ORINOCO

J. C. Señaris.

<i>Mascagnia macrodisca</i> (Triana y Planch.) Nied.
<i>Mascagnia ovatifolia</i> (H.B.K.) Griseb.
<i>Mascagnia poeppigiana</i> (A. Juss.) W.R. Anderson
<i>Mascagnia schunkei</i> W.R. Anderson
<i>Mascagnia sepium</i> (A. Juss. in A. St.-Hil.) Griseb.
<i>Mascagnia sinemariensis</i> (Aubl.) Griseb.
<i>Mascagnia stannea</i> (Griseb.) Nied.
<i>Mascagnia surinamensis</i> (Kosterm.) W.R. Anderson
<i>Mezia curranii</i> W.R. Anderson
<i>Mezia huberi</i> W.R. Anderson
<i>Mezia includens</i> (Benth.) Cuatrec.
<i>Pterandra flavescens</i> Maguire
<i>Pterandra sericea</i> W.R. Anderson
<i>S. adenodon</i> var. <i>adenodon</i>
<i>Spachea elegans</i> (G. Mey.) A. Juss.
<i>Stigmaphyllon bannisterioides</i> (L.) C.E.
<i>Stigmaphyllon grenadense</i> Nied.
<i>Stigmaphyllon puberum</i> (Rich.) A. Juss.
<i>Stigmaphyllon sinuatum</i> (DC.) A. Juss.
<i>Tetrapteryx aristeguietae</i> W.R. Anderson
<i>Tetrapteryx crispa</i> A. Juss.
<i>Tetrapteryx discolor</i> (G. Mey.) DC.
<i>Tetrapteryx fimbripetala</i> A. Juss.
<i>Tetrapteryx gracilis</i> W.R. Anderson
<i>Tetrapteryx mucronata</i> Cav.
<i>Tetrapteryx oleifolia</i> (Benth.) Griseb.
<i>Tetrapteryx phylladenophora</i>
<i>Tetrapteryx pusilla</i> Steyererm.
<i>Tetrapteryx pusilla</i> Steyererm.
<i>Tetrapteryx rhodopteron</i> Oliv.
<i>Tetrapteryx rhodopteron</i> Oliv.
<i>Tetrapteryx styloptera</i> A. Juss.
MALVACEAE
<i>Abelmoschus moschatus</i> Medik.
<i>Briquetia spicata</i> (H.B.K.) Fryxell
<i>Cienfuegosia affinis</i> (H.B.K.) Hochr.
<i>Cienfuegosia heterophylla</i> (Vent.) Garcke
<i>Gaya gaudichaudiana</i> A. St.-Hil.
<i>Gossypium barbadense</i> L.
<i>Gossypium hirsutum</i> L.
<i>H. striatus</i> subsp. <i>lambertianus</i> (H.B.K.) O.J. Blanch. ex Proctor
<i>Herissantia crispa</i> (L.) Brizicky
<i>Hibiscus bifurcatus</i> Cav.
<i>Hibiscus dimidiatus</i> Schrank
<i>Hibiscus furcellatus</i> Desr.
<i>Hibiscus pernambucensis</i> Arruda
<i>Hibiscus peruvianus</i> R.E. Fries
<i>Hibiscus radiatus</i> Cav.
<i>Hibiscus sabdariffa</i> L.
<i>Hibiscus sororius</i> L.
<i>Malachra alceifolia</i> Jacq.
<i>Malachra fasciata</i> Jacq.
<i>Malachra palmata</i> Moench
<i>Malachra radiata</i> (L.) L.

<i>Pavonia angustifolia</i> Benth.
<i>Pavonia cancellata</i> (L.) Cav.
<i>Pavonia castaneifolia</i> A. St.-Hil. y Naud.
<i>Pavonia dasypetala</i> Turcz.
<i>Pavonia fruticosa</i> (Mill.) Fawcett y Rendle
<i>Pavonia imatacensis</i> Steyererm.
<i>Pavonia malacophylla</i> (Link y Otto) Garcke
<i>Pavonia paludicola</i> Nicolson ex Fryxell
<i>Pavonia sidifolia</i> H.B.K.
<i>Peltaea sessiliflora</i> (H.B.K.) Standl.
<i>Peltaea speciosa</i> (H.B.K.) Standl.
<i>Peltaea surumuensis</i> (Ulbr.) Krapov. y Cristóbal
<i>Peltaea trinervis</i> (C. Presl) Krapov. y Cristóbal
<i>Pseudabutilon umbellatum</i> (L.) Fryxell
<i>Sida acuta</i> Burm. F.
<i>Sida aggregata</i> C. Presl
<i>Sida angustissima</i> A. St.-Hil.
<i>Sida ciliaris</i> L.
<i>Sida cordifolia</i> L.
<i>Sida glomerata</i> Cav.
<i>Sida jamaicensis</i> L.
<i>Sida limifolia</i> Juss. ex Cav.
<i>Sida serrata</i> Willd. ex Spreng.
<i>Sida setosa</i> Mart. ex Colla
<i>Sida viarum</i> A. St.-Hil.
<i>Sidastrum micranthum</i> (A. St.-Hil.) Fryxell
<i>Urena lobata</i> L.
<i>Urena sinuata</i> L.
<i>Wissadula contracta</i> (Link) R.E. Fries
<i>Wissadula excelsior</i> (Cav.) C. Presl
<i>Wissadula hernandioides</i> (L'Hér.) Garcke
<i>Wissadula periplocifolia</i> (L.) C. Presl ex Thwaites
MARCGRAVIACEAE
<i>Marcgravia coriacea</i> Vahl
<i>Marcgravia maguirei</i> de Roon
<i>Marcgravia pedunculosa</i> Triana y Planch.
<i>Marcgravia punctifolia</i> S. Dressler
<i>Marcgravia purpurea</i> I.W. Bailey
<i>Marcgravia sororopaniensis</i> Steyererm.
<i>Marcgravia sprucei</i> (Wittm.) Gilg
<i>N. guianensis</i> subsp. <i>japurensis</i> (Mart.) Bedell
<i>Norantea guianensis</i> subsp. <i>guianensis</i>
<i>S. guianensis</i> subsp. <i>cylindrica</i> (Wittm.) de Roon
<i>S. tepuiensis</i> subsp. <i>coccinea</i> de Roon y S. Dressler
<i>S. tepuiensis</i> subsp. <i>tepuiensis</i>
<i>Sarcopera flammifera</i> de Roon y Bedell
<i>Souroubea dasystachya</i> Gilg y Werderm.
MELASTOMATACEAE
<i>Acanthella pulchra</i> Gleason
<i>Acanthella sprucei</i> Hook F.
<i>Aciotis acuminifolia</i> (Mart. ex DC.) Triana
<i>Aciotis annua</i> (Mart. ex DC.) Triana
<i>Aciotis caulialata</i> (Ruiz y Pav.) Triana
<i>Aciotis indecora</i> (Bonpl.) Triana



C. Lasso.

<i>Aciotis ornata</i> (Miq.) Gleason	<i>Clidemia piperifolia</i> Gleason
<i>Aciotis polystachya</i> (Bonpl.) Triana	<i>Clidemia pustulata</i> DC.
<i>Aciotis purpurascens</i> (Aubl.) Triana	<i>Clidemia sericea</i> D. Don
<i>Aciotis</i> sp. A	<i>Clidemia silvicola</i> Gleason
<i>Acisanthera crassipes</i> (Naudin) Wurdack	<i>Clidemia stellipilis</i> (Gleason) Wurdack
<i>Acisanthera hedyotideae</i> (C. Presl) Triana	<i>Clidemia strigillosa</i> (Sw.) DC.
<i>Acisanthera limnobios</i> (DC.) Triana	<i>Clidemia tepuiensis</i> Wurdack
<i>Acisanthera nana</i> Ule	<i>Clidemia tococoidea</i> (DC.) Gleason
<i>Acisanthera quadrata</i> Pers.	<i>Clidemia trinitensis</i> (Crueg.) Griseb.
<i>Acisanthera uniflora</i> (Vahl) Gleason	<i>Clidemia urceolata</i> DC.
<i>Adelobotrys adscendens</i> (Sw.) Triana	<i>Comolia coriacea</i> Gleason}
<i>Adelobotrys barbata</i> Triana	<i>Comolia leptophylla</i> (Bonpl.) Naudin
<i>Adelobotrys ciliata</i> (Naudin) Triana	<i>Comolia microphylla</i> Benth.
<i>Adelobotrys duidae</i> (Gleason) Wurdack	<i>Comolia montana</i> Gleason
<i>Adelobotrys fruticosa</i> Wurdack	<i>Comolia nummularioides</i> (Bonpl.) Naudin
<i>Adelobotrys linearifolia</i> L. Uribe	<i>Comolia prostrata</i> Wurdack
<i>Adelobotrys monticola</i> Gleason	<i>Comolia serpyllacea</i> Wurdack
<i>Adelobotrys rotundifolia</i> Triana	<i>Comolia smithii</i> Wurdack
<i>Adelobotrys spruceana</i> Cogn.	<i>Comolia vernicosa</i> (Benth.) Triana
<i>Adelobotrys stenophylla</i> Wurdack	<i>Comolia villosa</i> (Aubl.) Triana
<i>Bellucia grossularioides</i> (L.) Triana	<i>Desmoscelis villosa</i> (Aubl.) Naudin
<i>Bellucia huberi</i> (Wurdack) S.S. Renner	<i>E. tenella</i> var. <i>sprucei</i> Cogn.
<i>Bellucia pentamera</i> Naudin	<i>E. tenella</i> var. <i>tenella</i>
<i>Blakea rosea</i> (Ruiz y Pav.) D. Don	<i>Ernestia cataractae</i> Tutin
<i>C. hirta</i> var. <i>elegans</i> (Aubl.) Griseb.	<i>Ernestia cordifolia</i> Berg. ex Triana
<i>C. hirta</i> var. <i>hirta</i>	<i>Ernestia maguirei</i> Wurdack
<i>C. hirta</i> var. <i>tiliaefolia</i> (DC.) J.F. Macbr.	<i>Ernestia pullei</i> Gleason
<i>C. japurensis</i> var. <i>japurensis</i>	<i>G. polymera</i> subsp. <i>polymera</i>
<i>C. octona</i> subsp. <i>guayanensis</i> Wurdack	<i>G. sessilifolia</i> subsp. A
<i>C. octona</i> subsp. <i>octona</i>	<i>G. sessilifolia</i> subsp. <i>cardonae</i> Wurdack
<i>C. phelpsiae</i> subsp. <i>chimantensis</i> Wurdack	<i>G. sessilifolia</i> subsp. <i>occidentalis</i> Wurdack
<i>C. phelpsiae</i> subsp. <i>phelpsiae</i>	<i>G. sessilifolia</i> subsp. <i>sessilifolia</i>
<i>C. pycnaster</i> subsp. <i>pycnaster</i>	<i>Graffenrieda caryophyllea</i> Triana
<i>Chaetolepis anisandra</i> Naudin	<i>Graffenrieda cinnoides</i> Gleason
<i>Clidemia acurensis</i> Wurdack	<i>Graffenrieda fantastica</i> R.E. Schult. y L.B. Sm.
<i>Clidemia aphanantha</i> (Naudin) Sagot	<i>Graffenrieda hitchcockii</i> Gleason
<i>Clidemia attenuata</i> (Naudin) Cogn.	<i>Graffenrieda intermedia</i> Triana
<i>Clidemia bernardii</i> Wurdack	<i>Graffenrieda jauana</i> Wurdack
<i>Clidemia bullosa</i> DC.	<i>Graffenrieda kralii</i> Wurdack
<i>Clidemia capitata</i> Benth.	<i>Graffenrieda lanceolata</i> Gleason
<i>Clidemia conglomerata</i> DC.	<i>Graffenrieda miconioides</i> Naudin
<i>Clidemia debilis</i> Crueg.	<i>Graffenrieda obliqua</i> Triana
<i>Clidemia duidae</i> Gleason	<i>Graffenrieda pedunculata</i> Gleason
<i>Clidemia epibaterium</i> DC.	<i>Graffenrieda rotundifolia</i> (Bonpl.) DC.
<i>Clidemia heptamera</i> Wurdack	<i>Graffenrieda rufa</i> Wurdack
<i>Clidemia heteroneura</i> (DC.) Cogn.	<i>Graffenrieda rupestris</i> Ducke
<i>Clidemia involucrata</i> DC.	<i>Graffenrieda sipapoana</i> Wurdack
<i>Clidemia linearis</i> (Gleason) Wurdack	<i>Graffenrieda steyermarkii</i> Wurdack
<i>Clidemia marahuacensis</i> Wurdack	<i>Graffenrieda tricalcarata</i> Gleason
<i>Clidemia micrantha</i> Sagot	<i>Graffenrieda versicolor</i> Gleason
<i>Clidemia microthyrsa</i> R.O. Williams	<i>Graffenrieda weddellii</i> Naudin
<i>Clidemia minutiflora</i> (Triana) Cogn.	<i>Henrietta granulata</i> O. Berg ex Triana
<i>Clidemia morichensis</i> Wurdack	<i>Henriettea maroniensis</i> Sagot
<i>Clidemia novemnervia</i> (DC.) Triana	<i>Henriettea martiusii</i> (DC.) Naudin



FLORA Y VEGETACIÓN DE LA CUENCA DEL RÍO ORINOCO

J. C. Señaris.

<i>Henriettea mucronata</i> (Gleason) Renner
<i>Henriettea multiflora</i> Naudin
<i>Henriettea patrisiana</i> DC.
<i>Henriettea spruceana</i> Cogn.
<i>Henriettea succosa</i> (Aubl.) DC.
<i>Henriettella caudata</i> Gleason
<i>Henriettella duckeana</i> Hoehne
<i>Henriettella heteroneura</i> Gleason
<i>Henriettella ovata</i> Cogn.
<i>Henriettella steyermarkii</i> Wurdack
<i>L. sanguinea</i> subsp. <i>tepuiensis</i> Wurdack
<i>Leandra aristigera</i> (Naudin) Cogn.
<i>Leandra candelabra</i> (J.F. Macbr.) Wurdack
<i>Leandra chaetodon</i> (DC.) Cogn.
<i>Leandra divaricata</i> (Naudin) Cogn.
<i>Leandra edentula</i> Gleason
<i>Leandra francavillana</i> Cogn.
<i>Leandra gorzulae</i> Wurdack
<i>Leandra lindeniana</i> (Naudin) Cogn.
<i>Leandra phelpsiae</i> Gleason
<i>Leandra polyadena</i> Ule
<i>Leandra procumbens</i> Ule
<i>Leandra purpurea</i> Gleason
<i>Leandra rufescens</i> (DC.) Cogn.
<i>Leandra solenifera</i> Cogn.
<i>Loreya arborescens</i> (Aubl.) DC.
<i>Loreya mepiloides</i> Miq.
<i>Loreya spruceana</i> Benth. ex Triana
<i>M. curta</i> subsp. <i>curta</i>
<i>M. curta</i> subsp. <i>ptariensis</i> Wurdack
<i>M. impetiolaris</i> var. <i>spruceana</i> Cogn.
<i>M. lateriflora</i> subsp. <i>lateriflora</i>
<i>M. lateriflora</i> subsp. <i>monticellensis</i> Wurdack
<i>M. myrtilloides</i> subsp. <i>orinocensis</i> Morley
<i>Macairea cardonae</i> Wurdack
<i>Macairea chimantensis</i> Wurdack
<i>Macairea duidae</i> Gleason
<i>Macairea lanata</i> Gleason
<i>Macairea lasiophylla</i> (Benth.) Wurdack
<i>Macairea linearis</i> Gleason
<i>Macairea multinervia</i> Benth.
<i>Macairea neblinae</i> Wurdack
<i>Macairea pachyphylla</i> Benth.
<i>Macairea parvifolia</i> Benth.
<i>Macairea rigida</i> Benth.
<i>Macairea thyriflora</i> DC.
<i>Macrocentrum angustifolium</i> Gleason
<i>Macrocentrum anychioides</i> Gleason
<i>Macrocentrum brevipedicellatum</i> Wurdack
<i>Macrocentrum chimantense</i> Wurdack
<i>Macrocentrum droseroides</i> Triana
<i>Macrocentrum huberi</i> Wurdack
<i>Macrocentrum longidens</i> (Gleason) Wurdack
<i>Macrocentrum maguirei</i> Wurdack

<i>Macrocentrum minus</i> Gleason
<i>Macrocentrum neblinae</i> Wurdack
<i>Macrocentrum rubescens</i> Gleason
<i>Maieta guianensis</i> Aubl.
<i>Maieta poeppigii</i> Mart.
<i>Mallophyton chimantense</i> Wurdack
<i>Marcetia taxifolia</i> (A. St.-Hil.) DC.
<i>Meriania crassiramis</i> (Naudin) Wurdack
<i>Meriania ornata</i> Wurdack
<i>Meriania sclerophylla</i> (Naudin) Triana
<i>Meriania urceolata</i> Triana
<i>Miconia abbreviata</i> Markgr.
<i>Miconia acutifolia</i> Ule
<i>Miconia affinis</i> DC.
<i>Miconia aguitensis</i> Gleason
<i>Miconia alata</i> (Aubl.) DC.
<i>Miconia albicans</i> (Sw.) Triana
<i>Miconia alborufescens</i> Naudin
<i>Miconia alternans</i> Naudin
<i>Miconia amacurensis</i> Wurdack
<i>Miconia ampla</i> Triana
<i>Miconia aplostachya</i> (Bonpl.) DC.
<i>Miconia argyrophylla</i> DC.
<i>Miconia aristata</i> Gleason
<i>Miconia biglandulosa</i> Gleason
<i>Miconia biglomerata</i> (Bonpl.) DC.
<i>Miconia borjensis</i> Wurdack
<i>Miconia bracteata</i> (DC.) Triana
<i>Miconia brevipes</i> Benth.
<i>Miconia bubalina</i> (D. Don) Naudin
<i>Miconia campestris</i> (Benth.) Triana
<i>Miconia cautis</i> Wurdack
<i>Miconia centrodesma</i> Naudin
<i>Miconia ceramicarpa</i> (DC.) Cogn.
<i>Miconia chrysophylla</i> (Rich.) Urb.
<i>Miconia ciliata</i> (Rich.) DC.
<i>Miconia crassinervia</i> Cogn.
<i>Miconia decurrens</i> Cogn.
<i>Miconia dioica</i> Wurdack
<i>Miconia dispar</i> Benth.
<i>Miconia dodecandra</i> (Desr.) Cogn.
<i>Miconia egensis</i> Cogn.
<i>Miconia elaeoides</i> Naudin
<i>Miconia elata</i> (Sw.) DC.
<i>Miconia eugenioides</i> Triana
<i>Miconia fallax</i> DC.
<i>Miconia fragilis</i> Naudin
<i>Miconia fragrans</i> Cogn.
<i>Miconia gratissima</i> Benth. ex Triana
<i>Miconia grossidentata</i> Wurdack
<i>Miconia guaiquinimae</i> Wurdack
<i>Miconia holosericea</i> (L.) DC.
<i>Miconia hypoleuca</i> (Benth.) Triana
<i>Miconia ibaguensis</i> (Bonpl.) Triana



C. Lasso.

<i>Miconia iluensis</i> Wurdack
<i>Miconia inaequalifolia</i> Triana
<i>Miconia kavanayensis</i> Wurdack
<i>Miconia lasserii</i> Gleason
<i>Miconia lepidota</i> DC.
<i>Miconia longifolia</i> (Aubl.) DC.
<i>Miconia longispicata</i> Triana
<i>Miconia lourteigiana</i> Wurdack
<i>Miconia macrothyrsa</i> Benth.
<i>Miconia macrotis</i> Cogn.
<i>Miconia marginata</i> Triana
<i>Miconia mariae</i> Wurdack
<i>Miconia matthaei</i> Naudin
<i>Miconia minutiflora</i> (Bonpl.) DC.
<i>Miconia mirabilis</i> (Aubl.) L.O. Williams
<i>Miconia myriantha</i> Benth
<i>Miconia perturbata</i> Wurdack
<i>Miconia phaeophylla</i> Triana
<i>Miconia pileata</i> DC.
<i>Miconia pilgeriana</i> Ule
<i>Miconia plukenetii</i> Naudin
<i>Miconia poeppigii</i> Triana
<i>Miconia polita</i> Gleason
<i>Miconia prasina</i> (Sw.) DC.
<i>Miconia pseudoaplostachya</i> Cogn.
<i>Miconia pseudocapsularis</i> Wurdack
<i>Miconia pubipetala</i> Miq.
<i>Miconia punctata</i> (Desr.) D. Don
<i>Miconia pyrifolia</i> Naudin
<i>Miconia racemosa</i> (Aubl.) DC.
<i>Miconia radulaefolia</i> (Benth.) Naudin
<i>Miconia roraimensis</i> Ule
<i>Miconia rubiginosa</i> (Bonpl.) DC.
<i>Miconia rufescens</i> (Aubl.) DC.
<i>Miconia ruficalyx</i> Gleason
<i>Miconia rugosa</i> Triana
<i>Miconia rupestris</i> Ule
<i>Miconia serialis</i> DC
<i>Miconia serrulata</i> (DC.) Naudin
<i>Miconia silicicola</i> Gleason
<i>Miconia solmsii</i> Cogn.
<i>Miconia splendens</i> (Sw.) Griseb.
<i>Miconia stenostachya</i> DC.
<i>Miconia stephananthera</i> Ule
<i>Miconia steyermarkii</i> Gleason
<i>Miconia superba</i> Ule
<i>Miconia tetraspermoides</i> Wurdack
<i>Miconia theaezans</i> (Bonpl.) Cogn.
<i>Miconia tillettii</i> Wurdack
<i>Miconia tinifolia</i> Naudin
<i>Miconia tomentosa</i> (Rich.) D. Don ex DC.
<i>Miconia trinervia</i> (Sw.) D. Don ex Loudon
<i>Miconia truncata</i> Triana
<i>Miconia undata</i> Triana

<i>Miconia undata</i> Triana
<i>Miconia wittii</i> Ule
<i>Microlicia benthamiana</i> Triana ex Cogn.
<i>Microlicia guanayana</i> Wurdack
<i>Monochaetum bonplandii</i> (Kunth) Naudin
<i>Mouriri acutiflora</i> Naudin
<i>Mouriri angulicosta</i> Morley
<i>Mouriri brevipes</i> Hook.
<i>Mouriri collocarpa</i> Ducke
<i>Mouriri densifoliata</i> Ducke
<i>Mouriri ficoides</i> Morley
<i>Mouriri grandiflora</i> DC.
<i>Mouriri guianensis</i> Aubl.
<i>Mouriri huberi</i> Cogn.
<i>Mouriri longifolia</i> H.B.K.
<i>Mouriri myrtifolia</i> Spruce ex Triana
<i>Mouriri nervosa</i> Pilg.
<i>Mouriri nigra</i> (DC.) Morley
<i>Mouriri sagotiana</i> Triana
<i>Mouriri sideroxylon</i> Sagot ex Triana
<i>Mouriri subumbellata</i> Triana
<i>Mouriri vernicosa</i> Naudin
<i>Myriaspora egensis</i> DC.
<i>Nepsera aquatica</i> (Aubl.) Naudin
<i>Opisthocentra clidemioides</i> Hook. F.
<i>Ossaea micrantha</i> (Sw.) Macfad.
<i>Pachyloma huberioides</i> (Naudin) Triana
<i>Pachyloma pusillum</i> Wurdack
<i>Pachyloma setosum</i> Wurdack
<i>Phainantha laxiflora</i> (Triana) Gleason
<i>Phainantha maguirei</i> Wurdack
<i>Phainantha steyermarkii</i> Wurdack
<i>Poteranthera pusilla</i> Bong.
<i>Pterogastra divaricata</i> (Bonpl.) Naudin
<i>Pterogastra minor</i> Naudin
<i>Pterolepis glomerata</i> (Rottb.) Miq.
<i>Pterolepis trichotoma</i> (Rottb.) Cogn.
<i>Rhynchanthera dichotoma</i> (Desr.) DC.
<i>Rhynchanthera grandiflora</i> (Aubl.) DC.
<i>Rhynchanthera serrulata</i> (Rich.) DC.
<i>Salpinga glandulosa</i> (Gleason) Wurdack
<i>Salpinga maguirei</i> Gleason
<i>Salpinga pusilla</i> (Gleason) Wurdack
<i>Siphanthera cordifolia</i> (Benth.) Gleason
<i>Siphanthera cowanii</i> Wurdack
<i>Siphanthera dawsonii</i> Wurdack
<i>Siphanthera duidae</i> (Gleason) Wurdack
<i>Siphanthera fasciculata</i> (Gleason) Almada y O.R. Rob.
<i>Siphanthera foliosa</i> (Naudin) Wurdack
<i>Siphanthera hostmannii</i> Cogn.
<i>T. aspera</i> var. <i>asperrima</i> Cogn.
<i>T. bolivarensis</i> subsp. <i>bolivarensis</i>
<i>T. bolivarensis</i> subsp. <i>occidentalis</i> Wurdack
<i>T. fraterna</i> subsp. <i>fraterna</i>



FLORA Y VEGETACIÓN DE LA CUENCA DEL RÍO ORINOCO

J. C. Señaris.

<i>T. fraterna</i> subsp. <i>paruana</i> Wurdack
<i>T. obovata</i> subsp. <i>obovata</i>
<i>T. tepuiensis</i> subsp. <i>glabrata</i> Wurdack
<i>T. tepuiensis</i> subsp. <i>tepuiensis</i>
<i>Tateanthus duidae</i> Gleason
<i>Tibouchina aspera</i> var. <i>aspera</i>
<i>Tibouchina bipenicillata</i> (Naudin) Cogn.
<i>Tibouchina catharinae</i> Pittier
<i>Tibouchina cryptadena</i> Gleason
<i>Tibouchina dissitiflora</i> Wurdack
<i>Tibouchina duidae</i> Gleason
<i>Tibouchina geitneriana</i> (Schldtl.) Cogn.
<i>Tibouchina gracilis</i> (Bonpl.) Cogn.
<i>Tibouchina huberi</i> Wurdack
<i>Tibouchina kunhardtii</i> Gleason
<i>Tibouchina llanorum</i> Wurdack
<i>Tibouchina longifolia</i> (Vahl) Baill.
<i>Tibouchina sipapoana</i> Gleason
<i>Tibouchina spruceana</i> Cogn.
<i>Tibouchina steyermarkii</i> Wurdack
<i>Tibouchina striphnocalyx</i> (DC.) Gleason
<i>Tococa aristata</i> Benth.
<i>Tococa ciliata</i> Triana
<i>Tococa coronata</i> Benth.
<i>Tococa erythrophylla</i> (Ule) Wurdack
<i>Tococa guianensis</i> Aubl.
<i>Tococa lancifolia</i> Spruce ex Triana
<i>Tococa macrophysca</i> Spruce ex Triana
<i>Tococa macrosperma</i> Mart.
<i>Tococa nitens</i> (Benth.) Triana
<i>Tococa oligantha</i> Gleason
<i>Tococa rotundifolia</i> (Triana) Wurdack
<i>Topobea ferruginea</i> Gleason
<i>Votomita orinocensis</i> Morley
<i>Votomita ventuarensis</i> Morley
MELIACEAE
<i>Carapa guianensis</i> Aubl.
<i>Cedrela fissilis</i> Vell.
<i>Cedrela odorata</i> L.
<i>G. macrophylla</i> subsp. <i>pachycarpa</i> (C. DC.) T.D. Penn.
<i>G. macrophylla</i> subsp. <i>pendulispica</i> (C. DC.) T.D. Penn.
<i>G. pubescens</i> subsp. <i>pubescens</i>
<i>G. pubescens</i> subsp. <i>pubiflora</i> (A. Juss.) T.D. Penn.
<i>Guarea glabra</i> Vahl
<i>Guarea gomma</i> Pulle
<i>Guarea guidonia</i> (L.) Sleumer
<i>Guarea trunciflora</i> C. DC.
<i>Melia azedarach</i> L.
<i>T. elegans</i> subsp. <i>elegans</i>
<i>T. lepidota</i> subsp. <i>leucastera</i> (Sandwith) T.D. Penn.
<i>T. quadrijuga</i> subsp. <i>quadrijuga</i>
<i>Trichilia acuminata</i> (Humb. y Bonpl. ex Roem. y Schult.) A. DC. y C. DC.
<i>Trichilia cipo</i> (A. Juss.) C. DC.
<i>Trichilia inaequilatera</i> T.D. Penn.

<i>Trichilia mazanensis</i> J.F. Macbr.
<i>Trichilia micrantha</i> Benth.
<i>Trichilia pallida</i> Sw.
<i>Trichilia pleeana</i> (A. Juss.) C. DC.
<i>Trichilia rubra</i> C. DC.
<i>T. schomburgkii</i> subsp. <i>javariensis</i> T.D. Penn.
<i>T. schomburgkii</i> subsp. <i>schomburgkii</i> .
<i>Trichilia septentrionalis</i> C. DC.
<i>Trichilia tetrapetala</i> C. DC.
MENDONCIACEAE
<i>Mendoncia bivalvis</i> (L. F.) Merr.
<i>Mendoncia cardonae</i> Leonard
<i>Mendoncia hoffmannseggiana</i> Nees
<i>Mendoncia phalacra</i> Leonard
<i>Mendoncia sprucei</i> Lindau
MENISPERMACEAE
<i>Abuta grandifolia</i> (Mart.) Sandw.
<i>Abuta grisebachii</i> Triana y Planch.
<i>Abuta imene</i> (Mart.) Eichler
<i>Abuta obovata</i> Diels
<i>Abuta pahni</i> (Mart.) Krukoff y Barneby
<i>Abuta rufescens</i> Aubl.
<i>Abuta velutina</i> Gleason
<i>Anomospermum steyermarkii</i> Krukoff y Barneby
<i>Borismene japurensis</i> (Mart.) Barneby
<i>Cissampelos andromorpha</i> DC.
<i>Cissampelos ovalifolia</i> DC.
<i>Cissampelos pareira</i> L.
<i>Cissampelos tropaeolifolia</i> DC.
<i>Curarea candicans</i> (Rich. ex DC.) Barneby y Krukoff
<i>Curarea toxicifera</i> (Wedd.) Barneby y Krukoff
<i>Disciphania ernstii</i> var. <i>ernstii</i>
<i>O. tamoides</i> var. <i>tamoides</i>
<i>Odontocarya</i> sp. A
<i>Odontocarya tamoides</i> var. <i>canescens</i> (Miers) Barneby
<i>Orthomene schomburgkii</i> (Miers) Barneby y Krukoff
MENYANTHACEAE
<i>Nymphoides indica</i> (L.) Kuntze
MIMOSACEAE
<i>Abarema acreana</i> (J.F. Macbr.) L. Rico
<i>Abarema barbouriana</i> var. <i>arenaria</i> (Ducke) Barneby y J.W. Grimes
<i>Abarema jupunba</i> var. <i>trapezifolia</i> (Vahl) Barneby y J.W. Grimes
<i>Abarema levelii</i> (R.S. Cowan) Barneby y J.W. Grimes
<i>Abarema longipedunculata</i> (H.S. Irwin) Barneby y J.W. Grimes
<i>microcalyx</i> var. <i>microcalyx</i>
<i>Abarema villifera</i> (Ducke) Barneby y J.W. Grimes
<i>Acacia alemquerensis</i> Huber
<i>Acacia farnesiana</i> (L.) Willd.
<i>Acacia glomerata</i> Benth.
<i>Acacia macracantha</i> Humb. y Bonpl. ex Willd.
<i>Acacia paniculata</i> Willd.
<i>Acacia podadenia</i> (Britton y Killip) L. Cárdenas
<i>Acacia tamarindifolia</i> (L.) Willd.
<i>Albizia barinensis</i> L. Cárdenas



C. Lasso.

<i>Albizia glabripetala</i> (H.S. Irwin) G.P. Lewis y P.E. Owen	<i>Inga stipularis</i> DC.
<i>Albizia subdimidiata</i> (Splitg.) Barneby y J.W. Grimes	<i>Inga thibaudiana</i> subsp. <i>thibaudiana</i>
<i>Anadenanthera peregrina</i> var. <i>peregrina</i>	<i>Inga umbellifera</i> (Vahl) Steud. ex DC.
<i>Balizia pedicellaris</i> (DC.) Barneby y J.W. Grimes	<i>Inga umbratica</i> Poepp.
<i>C. laxa</i> var. <i>urimana</i> Barneby	<i>Inga vera</i> subsp. <i>affinis</i>
<i>C. mangense</i> var. <i>tetrazyx</i> Barneby y J.W. Grimes	<i>Inga vera</i> subsp. <i>vera</i>
<i>C. trinervia</i> var. <i>pilosifolia</i> (R.S. Cowan) Barneby	<i>Leucaena leucocephala</i> (subsp. <i>glabrata</i> (Rose) S. Zárate
<i>C. trinervia</i> var. <i>trinervia</i>	<i>M. debilis</i> var. <i>debilis</i>
<i>C. vaupesiana</i> var. <i>oligandra</i> Barneby	<i>M. microcephala</i> subsp. <i>cataractae</i> var. <i>lumaria</i> Barneby
<i>Calliandra cruegeri</i> Griseb	<i>M. microcephala</i> subsp. <i>microcephala</i> var. <i>communis</i> Barneby
<i>Calliandra glomerulata</i> var. <i>glomerulata</i>	<i>M. microcephala</i> subsp. <i>microcephala</i> var. <i>microcephala</i>
<i>Calliandra laxa</i> var. <i>laxa</i>	<i>M. pellita</i> var. <i>pellita</i>
<i>Calliandra laxa</i> var. <i>stipulacea</i> (Benth.) Barneby	<i>M. pubiramea</i> var. <i>lindsaeifolia</i> (Spruce ex Benth.) Barneby y J.W. Grimes
<i>Calliandra pakaraimensis</i> R.S. Cowan	<i>M. pudica</i> var. <i>tetrandra</i> (Humb. y Bonpl. ex Willd.) DC.
<i>Calliandra riparia</i> Pittier	<i>M. pudica</i> var. <i>unijuga</i> (Walp. y Duchass.) Griseb.
<i>Calliandra surinamensis</i> Benth.	<i>M. quadrivalvis</i> var. <i>leptocarpa</i> (DC.) Barneby
<i>Calliandra tergemina</i> (L.) Benth.	<i>M. rufescens</i> var. <i>rufescens</i>
<i>Calliandra tsugoides</i> R.S. Cowan	<i>M. schrankioides</i> var. <i>sagotiana</i> (Benth.) Barneby
<i>Cedrelinga cateniformis</i> (Ducke) Ducke	<i>M. schrankioides</i> var. <i>schrankioides</i>
<i>Chloroleucon eurycyclum</i> Barneby y J.W. Grimes	<i>M. somnians</i> subsp. <i>somnians</i> var. <i>deminuta</i> Barneby
<i>Entada polystachya</i> (L.) DC.	<i>M. somnians</i> subsp. <i>somnians</i> var. <i>somnians</i>
<i>Enterolobium barinense</i> L. Cárdenas y H. Rodr.	<i>M. xanthocentra</i> subsp. <i>xanthocentra</i> var. <i>xanthocentra</i>
<i>Enterolobium schomburgkii</i> (Benth.) Benth.	<i>Macrosamanea discolor</i> (Humb. y Bonpl. ex Willd.) Britton y Rose
<i>H. marginata</i> var. <i>panurensis</i> (Spruce ex Benth.) Barneby y J.W. Grimes	<i>Macrosamanea simabifolia</i> (Spruce ex Benth.) Pittier
<i>H. marginata</i> var. <i>scheryi</i> Barneby y J.W. Grimes	<i>Macrosamanea spruceana</i> (Benth.) Killip
<i>Hydrochorea corymbosa</i> (Rich.) Barneby y J.W. Grimes	<i>Mimosa brachycarpoides</i> Barneby
<i>Hydrochorea gonggrijpii</i> (Kleinhoonte) Barneby y J.W. Grimes	<i>Mimosa camporum</i> Benth.
<i>Inga alba</i> (Sw.) Willd	<i>Mimosa casta</i> L.
<i>Inga bijuga</i> Schery	<i>Mimosa colombiana</i> Britton y Killip
<i>Inga bourgonii</i> (Aubl.) DC.	<i>Mimosa dormiens</i> Humb. y Bonpl. ex Willd.
<i>Inga capitata</i> Desv.	<i>Mimosa guanchezii</i> Barneby
<i>Inga cayennensis</i> Sagot ex Benth.	<i>Mimosa hirsutissima</i> Mart.
<i>Inga edulis</i> Mart.	<i>Mimosa huberi</i> Barneby
<i>Inga fastuosa</i> (Jacq.) Willd.	<i>Mimosa myriadenia</i> (Benth.) Benth.
<i>Inga gracilifolia</i> Ducke	<i>Mimosa orinocoënsis</i> Barneby
<i>Inga heterophylla</i> Willd.	<i>Mimosa orthocarpa</i> Spruce ex Benth.
<i>Inga huberi</i> Ducke	<i>Mimosa piscatorum</i> Barneby
<i>Inga ingoides</i> (Rich.) Willd.	<i>Mimosa polydactyla</i> Humb. y Bonpl. ex Willd.
<i>Inga lateriflora</i> Miq.	<i>Mimosa sensitiva</i> L.
<i>Inga laurina</i> (Sw.) Willd.	<i>Mimosa surumuënsis</i> Harms
<i>Inga leiocalycina</i> Benth.	<i>Mimosa velloziana</i> Mart
<i>Inga lomatophylla</i> (Benth.) Pittier	<i>Neptunia plena</i> (L.) Benth.
<i>Inga melinonis</i> Sagot	<i>P. ulei</i> var. <i>surinamensis</i> Kleinhoonte
<i>Inga micradenia</i> Spruce ex Benth.	<i>Parkia barnebyana</i> H.C. Hopkins
<i>Inga multijuga</i> subsp. <i>multijuga</i>	<i>Parkia discolor</i> Spruce ex Benth.
<i>Inga nobilis</i> subsp. <i>nobilis</i>	<i>Parkia nitida</i> Miq.
<i>Inga paraensis</i> Ducke	<i>Parkia panurensis</i> Benth. ex H.C. Hopkins
<i>Inga pezizifera</i> Benth.	<i>Parkia pendula</i> (Willd.) Benth. ex Walp.
<i>Inga pilosula</i> (Rich.) J.F. Macbr.	<i>Parkia velutina</i> Benoist
<i>Inga rubiginosa</i> (Rich.) DC.	<i>Pentaclethra macroloba</i> (Willd.) Kuntze
<i>Inga sapindoides</i> Willd.	<i>Piptadenia leucoxydon</i> Barneby y J.W. Grimes
<i>Inga sertulifera</i> subsp. <i>sertulifera</i>	<i>Piptadenia moniliformis</i> Benth.
<i>Inga splendens</i> Willd.	<i>Piptadenia viridiflora</i> (Kunth) Benth
<i>Inga stenoptera</i> Benth.	<i>Pithecellobium roseum</i> (Vahl) Barneby y J.W. Grimes



J. C. Señaris.

<i>Pithecellobium unguis-cati</i> (L.) Benth.
<i>Pseudopiptadenia suaveolens</i> (Miq.) J.W. Grimes
<i>Pseudosamanea guachapele</i> (H.B.K.) Harms
<i>Samanea inopinata</i> (Harms) Barneby y J.W. Grimes
<i>Samanea saman</i> (Jacq.) Merr
<i>Stryphnodendron guianense</i> subsp. <i>guianense</i>
<i>Stryphnodendron levelii</i> R.S. Cowan
<i>Stryphnodendron microstachyum</i> Poepp.
<i>Stryphnodendron polystachyum</i> (Miq.) Kleinhoonte
<i>Stryphnodendron pulcherrimum</i> (Willd.) Hochr.
<i>Z. latifolia</i> var. <i>communis</i> Barneby y J.W. Grimes
<i>Z. latifolia</i> var. <i>lasiopus</i> (Benth.) Barneby y J.W. Grimes
<i>Z. latifolia</i> var. <i>latifolia</i>
<i>Z. portoricensis</i> subsp. <i>flavida</i> (Urb.) H. Hernández
<i>Zapoteca formosa</i> subsp. <i>formosa</i>
<i>Zygia basijuga</i> (Ducke) Barneby y J.W. Grimes
<i>Zygia cataractae</i> (H.B.K.) L. Rico
<i>Zygia claviflora</i> (Spruce ex Benth.) Barneby y J.W. Grimes
<i>Zygia collina</i> (Sandwith) Barneby y J.W. Grimes
<i>Zygia inaequalis</i> (Humb. y Bonpl. ex Willd.) Pittier
<i>Zygia potaroënsis</i> Barneby y J.W. Grimes
<i>Zygia racemosa</i> (Ducke) Barneby y J.W. Grimes
<i>Zygia ramiflora</i> (Benth.) Barneby y J.W. Grimes
<i>Zygia unifoliolata</i> (Benth.) Pittier
MOLLUGINACEAE
<i>Glinus radiatus</i> (Ruiz y Pav.) Rohrb.
<i>Mollugo verticillata</i> L.
MONIMIACEAE
<i>Mollinedia killipii</i> J.F. Macbr.
<i>Mollinedia ovata</i> Ruiz y Pav.
<i>Mollinedia repanda</i> Ruiz y Pav.
MONOTACEAE
<i>Pakaraimaea diptercarpácea</i> subsp. <i>nitida</i> Maguire y Steyerl.
MORACEAE
<i>Brosimum alicastrum</i> subsp. <i>bolivarensis</i> (Pittier) C.C. Berg
<i>Brosimum guianense</i> (Aubl.) Huber
<i>Brosimum lactescens</i> (S. Moore) C.C. Berg
<i>Brosimum potabile</i> Ducke
<i>Brosimum rubescens</i> Taub.
<i>B. utile</i> subsp. <i>ovatifolium</i> (Ducke) C.C. Berg
<i>Castilla elástica</i> subsp. <i>elastica</i>
<i>Clarisia biflora</i> Ruiz y Pav.
<i>Clarisia ilicifolia</i> (Spreng.) Lanj. y G. Rossberg
<i>Clarisia racemosa</i> Ruiz y Pav.
<i>Dorstenia brasiliensis</i> Lam.
<i>Ficus albert-smithii</i> Standl.
<i>Ficus amazonica</i> (Miq.) Miq.
<i>Ficus americana</i> Aubl.
<i>Ficus broadwayi</i> Urb.
<i>Ficus caballina</i> Standl.
<i>Ficus catappifolia</i> Kunth y Bouché
<i>Ficus crocata</i> (Miq.) Miq.
<i>Ficus dendrocida</i> H.B.K.
<i>Ficus donnell-smithii</i> Standl.

<i>Ficus eximia</i> Schott
<i>Ficus gommeira</i> Kunth y Bouché
<i>Ficus guianensis</i> Desv. ex Ham.
<i>Ficus hebetifolia</i> Dugand
<i>Ficus insipida</i> subsp. <i>insipida</i>
<i>Ficus insipida</i> subsp. <i>scabra</i> C.C. Berg
<i>Ficus malacocarpa</i> Standl.
<i>Ficus mathewsii</i> (Miq.) Miq.
<i>Ficus maxima</i> Mill.
<i>Ficus mollicula</i> Pittier
<i>Ficus nymphaeifolia</i> Mill.
<i>Ficus obtusifolia</i> H.B.K.
<i>Ficus pakkensis</i> Standl.
<i>Ficus paludica</i> Standl.
<i>Ficus panurensis</i> Standl.
<i>Ficus paraensis</i> (Miq.) Miq.
<i>Ficus pertusa</i> L. F.
<i>Ficus schumacheri</i> (Liebm.) Griseb.
<i>Ficus sphenophylla</i> Standl.
<i>Ficus tepuiensis</i> C.C. Berg y Simonis
<i>Ficus trigona</i> L. F.
<i>Helicostylis elegans</i> (J.F. Macbr.) C.C. Berg
<i>Helicostylis tomentosa</i> (Poepp. y Endl.) Rusby
<i>Maclura tinctoria</i> subsp. <i>tinctoria</i>
<i>Maquira calophylla</i> (Poepp. y Endl.) C.C. Berg
<i>Maquira coriacea</i> (H. Karst.) C.C. Berg
<i>M. guianensis</i> subsp. <i>costaricana</i> (Standl.) C.C. Berg
<i>Maquira sclerophylla</i> (Ducke) C.C. Berg
<i>Pseudolmedia laevigata</i> Trécul
<i>Pseudolmedia laevis</i> (Ruiz y Pav.) J.F. Macbr.,
<i>Sorocea muriculata</i> subsp. <i>uaupensis</i> (Baill.) C.C. Berg
<i>S. pubivena</i> subsp. <i>hirtella</i> (Mildbr.) C.C. Berg
<i>S. sprucei</i> subsp. <i>sprucei</i>
<i>Trymatococcus amazonicus</i> Poepp. y Endl.
MORINGACEAE
<i>Moringa oleifera</i> Lam.
MYRICACEAE
<i>Myrica rotundata</i> Steyerl. y Maguire
MYRISTICACEAE
<i>Iryanthera hostmannii</i> (Benth.) Warb.
<i>Iryanthera juruensis</i> Warb.
<i>Iryanthera laevis</i> Markgr.
<i>Iryanthera lancifolia</i> Ducke
<i>Iryanthera macrophylla</i> (Benth.) Warb.
<i>Iryanthera obovata</i> Ducke
<i>Iryanthera paradoxa</i> (Schwacke) Warb.
<i>Iryanthera paraensis</i> Huber
<i>Iryanthera tricornis</i> Ducke
<i>Osteophloeum platyspermum</i> (Spruce ex A. DC.) Warb.
<i>Virola duckei</i> A.C. Sm.
<i>Virola elongata</i> (Benth.) Warb.
<i>Virola pavonis</i> (A. DC.) A.C. Sm.
<i>Virola sebifera</i> Aubl.
<i>Virola surinamensis</i> (Rol. ex Rottb.) Warb.



C. Lasso.

<i>Virola theiodora</i> (Spruce ex Benth.) Warb.
<i>Virola venosa</i> (Benth.) Warb.
<i>Virola</i> sp. A
MYRSINACEAE
<i>Ardisia guianensis</i> (Aubl.) Mez
<i>Cybianthus agostinianus</i> Pipoly
<i>Cybianthus amplus</i> (Mez) G. Agostini
<i>Cybianthus apiculatus</i> (Steyerm.) G. Agostini
<i>Cybianthus breweri</i> G. Agostini
<i>Cybianthus cardonae</i> G. Agostini
<i>Cybianthus crotonoides</i> (R.M. Schomb. ex Mez) G. Agostini
<i>Cybianthus deltatus</i> Pipoly
<i>Cybianthus duidae</i> (Gleason y Moldenke) G. Agostini
<i>C. fulvopulverulentus</i> subsp. <i>fulvopulverulentus</i>
<i>C. fulvopulverulentus</i> subsp. <i>magnolifolius</i> (Mez) Pipoly
<i>Cybianthus grandifolius</i> (Mez) G. Agostini
<i>C. guyanensis</i> subsp. <i>multipunctatus</i> (A. DC.) Pipoly
<i>C. guyanensis</i> subsp. <i>pseudoicacoreus</i> (Miq.) Pipoly
<i>Cybianthus holstii</i> Pipoly
<i>Cybianthus huberi</i> Pipoly
<i>Cybianthus julianii</i> Pipoly
<i>Cybianthus lepidotus</i> (Gleason) G. Agostini,
<i>Cybianthus lineatus</i> (Benth.) Pipoly
<i>Cybianthus multicostatus</i> Miq.
<i>Cybianthus penduliflorus</i> Mart.
<i>Cybianthus potiaei</i> (Mez) G. Agostini
<i>Cybianthus priurei</i> A. DC.
<i>Cybianthus ptariensis</i> (Steyerm.) Pipoly
<i>Cybianthus punctatus</i> (Mez) G. Agostini
<i>Cybianthus quelchii</i> (N.E. Br.) G. Agostini
<i>Cybianthus resinosus</i> Mez
<i>Cybianthus reticulatus</i> (Benth. ex Mez) G. Agostini
<i>Cybianthus roraimae</i> (Steyerm.) G. Agostini
<i>Cybianthus sipapoensis</i> Pipoly y G. Agostini
<i>Cybianthus spathulifolius</i> G. Agostini ex Pipoly
<i>Cybianthus spicatus</i> (H.B.K.) G. Agostini
<i>Cybianthus steyermarkianus</i> (G. Agostini) G. Agostini
<i>Cybianthus surinamensis</i> (Spreng.) G. Agostini
<i>Cybianthus venezuelanus</i> Mez
<i>Cybianthus wurdackii</i> G. Agostini ex Pipoly
<i>Myrsine coriácea</i> subsp. <i>coriácea</i>
<i>M. coriácea</i> subsp. <i>reticulata</i> (Steyerm.) Pipoly
<i>Myrsine guianensis</i> (Aubl.) Kuntze
<i>Myrsine maguireana</i> Pipoly
<i>Myrsine minima</i> (Steyerm.) Pipoly
<i>Myrsine nitida</i> (Mez) Pipoly
<i>Myrsine pellucida</i> (Ruiz y Pav.) Spreng.
<i>Myrsine resinosa</i> (A.C. Sm.) Pipoly
<i>Stylogyne lasserii</i> (Lundell) Pipoly
<i>Stylogyne micrantha</i> (H.B.K.) Mez
<i>Stylogyne orinocensis</i> (H.B.K.) Mez
MYRTACEAE
<i>Blepharocalyx eggersii</i> (Kiaersk.) Landrum
<i>Calycolpus alternifolius</i> (Gleason) Landrum

<i>Calycolpus bolivarensis</i> Landrum
<i>Calycolpus calophyllus</i> (H.B.K.) O. Berg
<i>Calycolpus geotheanus</i> (DC.) O. Berg
<i>Calycolpus roraimensis</i> Steyerm.
<i>Calypranthes fasciculata</i> O. Berg
<i>Calypranthes macrophylla</i> O. Berg
<i>Calypranthes multiflora</i> O. Berg
<i>Calypranthes nigrescens</i> B. Holst
<i>Calypranthes pulchella</i> DC.
<i>Calypranthes pullei</i> Mc Vaugh
<i>Calypranthes ruiziana</i> O. Berg
<i>Campomanesia aromatica</i> (Aubl.) Griseb
<i>Campomanesia grandiflora</i> (Aubl.) Sagot
<i>Eugenia amblyosepala</i> McVaugh
<i>Eugenia anastomosans</i> DC.
<i>Eugenia baileyi</i> Britton
<i>Eugenia biflora</i> (L.) DC.
<i>Eugenia callichroma</i> Mc Vaugh
<i>Eugenia chrysophyllum</i> Poir.
<i>Eugenia citrifolia</i> Poir.
<i>Eugenia cribata</i> McVaugh
<i>Eugenia cuaensis</i> Mc Vaug
<i>Eugenia egenesis</i> DC.
<i>Eugenia emarginata</i> (H.B.K.) DC.
<i>Eugenia feijoi</i> O Berg
<i>Eugenia ferreiraeana</i> O. Berg
<i>Eugenia flavescens</i> DC.
<i>Eugenia florida</i> DC.
<i>Eugenia kaietreuensis</i> Amshoff
<i>Eugenia lambertiana</i>
<i>Eugenia ligustrina</i> (Sw.) Willd
<i>Eugenia longiracemosa</i> (Rusby) McVaugh
<i>Eugenia magna</i> B. Holst
<i>Eugenia monticola</i> (Sw.) DC.
<i>Eugenia moritziana</i> H. Karst.
<i>Eugenia omisa</i> Mc Vaugh
<i>Eugenia pachystachya</i> Mc Vaugh
<i>Eugenia patrisii</i> Mc Vaugh
<i>Eugenia protenta</i> Mc Vaugh
<i>Eugenia pseudopsidium</i> Jacq.
<i>Eugenia pubescens</i> (H.B.K.) DC.
<i>Eugenia punicifolia</i> (H.B.K.) DC.
<i>Eugenia roseiflora</i> Mc Vaugh
<i>Eugenia tapacumensis</i> O. Berg
<i>Eugenia trinervia</i> Vahl
<i>Eugenia umbonata</i> Mc Vaugh
<i>Eugenia yatuae</i> (Mc Vaugh) B. Holst
<i>Eugenia</i> sp. B.
<i>Marlieria convexivenia</i> B. Holst
<i>Marlieria ferruginea</i> (Poir.) McVaugh
<i>Marlieria karuaiensis</i> (Steyerm.) McVaugh
<i>Marlieria ligustrina</i> McVaugh
<i>Marlieria lituatinervia</i> (O. Berg) McVaugh
<i>Marlieria maguirei</i> McVaugh



FLORA Y VEGETACIÓN DE LA CUENCA DEL RÍO ORINOCO

J. C. Señas.

<i>Marleria montana</i> (Aubl.) Amshoff
<i>Marleria pudica</i> McVaugh
<i>Marleria rugosior</i> McVaugh
<i>Marleria schommurgkiana</i> O. Berg
<i>Marleria spruceana</i> O. Berg
<i>Marleria suborbicularis</i> McVaugh
<i>Marleria summa</i> McVaugh
<i>Marleria umbraticola</i> (H.B.K.) O. Berg
<i>Marleria uniflora</i> McVaugh
<i>Myrcia albido-tomentosa</i> (Amshoff) Mc Vaugh
<i>Myrcia aliena</i> Mc Vaugh
<i>Myrcia amazonica</i> DC
<i>Myrcia bolivarensis</i> (Steayerm.) Mc Vaugh
<i>Myrcia bonnetiasylvestris</i> (Steayerm.) Steayerm.
<i>Myrcia bracteata</i> (Rich.) DC.
<i>Myrcia citrifolia</i> (Aubl.) Urb.
<i>Myrcia clusiifolia</i> (H.B.K.) DC.
<i>Myrcia compta</i> Mc Vaugh
<i>Myrcia crispa</i> Mc Vaugh
<i>Myrcia decorticans</i> DC.
<i>Myrcia deflexa</i> (Poir.) DC.
<i>Myrcia dichasialis</i> Mc Vaugh
<i>Myrcia ehrenbergiana</i> (O. Berg) Mc Vaugh
<i>Myrcia exploratoria</i> Mc Vaugh
<i>Myrcia fallax</i> (Rich.) DC.
<i>Myrcia fenzliana</i> O. Berg
<i>Myrcia grandis</i> Mc Vaugh
<i>Myrcia guianensis</i> (Aubl.) DC.
<i>Myrcia inaequiloba</i> (DC.) Legrand
<i>Myrcia intonsa</i> (Mc Vaugh) B. Holst
<i>Myrcia kyllistophylla</i> B. Holst
<i>Myrcia liesneri</i> B. Holst
<i>Myrcia lucida</i> Mc Vaugh
<i>Myrcia magnoliifolia</i> DC.
<i>Myrcia minutiflora</i> Sagot
<i>Myrcia multiflora</i> (Lam.) DC.
<i>Myrcia nubicola</i> McVaugh
<i>Myrcia paivae</i> O. Berg
<i>Myrcia pistrinalis</i> Mc Vaugh
<i>Myrcia platyclada</i> DC.
<i>Myrcia ptariensis</i> (Steayerm.) Mc Vaugh
<i>Myrcia pyrifolia</i> (Desv. Ex Ham.) Nied.
<i>Myrcia revolutifolia</i> Mc Vaugh
<i>Myrcia rotundata</i> (Amshoff) Mc Vaugh
<i>Myrcia salticola</i> (Steayerm.) Mc Vaugh
<i>Myrcia sessiliflora</i> Mc Vaugh
<i>Myrcia sipapensis</i> Mc Vaugh
<i>Myrcia sororopanensis</i> Steayerm.
<i>Myrcia splendens</i> (Sw.) DC.
<i>Myrcia subsessilis</i> O. Berg
<i>Myrcia sylvatica</i> (G. Mey.) DC.
<i>Myrcia tepuiensis</i> Steayerm.
<i>Myrcia tomentosa</i> (Aubl.) DC.
<i>Myrcia</i> sp. C

<i>Myrcia</i> sp. D
<i>Myrcianthes fragrans</i> (Sw.) Mc Vaugh
<i>Myrcianthes prodigiosa</i> Mc Vaugh
<i>Myrcianthes rhopaloides</i> (H.B.K.) Mc Vaugh
<i>Myrciaria dubia</i> (H.B.K.) Myrciaria
<i>Myrciaria floribunda</i> (West ex Willd.) O. Berg.
<i>Myrciaria puberulenta</i> B. Holst
<i>Myrciaria tenella</i> (DC.) O. Berg
<i>Myrteola nummularia</i> (Poir.) O. Berg
<i>Plinia involucrata</i> (O. Berg) Mc Vaugh
<i>Plinia pinnata</i> L.
<i>Plinia rivularis</i> (Cambess.) Rotman
<i>Plinia</i> sp. A
<i>Plinia</i> sp. B
<i>Pseudanamomis umbellulifera</i> (H.B.K.) Kausel
<i>Psidium acutangulum</i> DC.
<i>Psidium cinereum</i> DC.
<i>Psidium densicomum</i> DC.
<i>Psidium guajava</i> L.
<i>Psidium guineense</i> Sw.
<i>Psidium laruotteanum</i> Cambess.
<i>Psidium maribense</i> DC.
<i>Psidium salutare</i> (H.B.K.) O. Berg
<i>Psidium sartorianum</i> (O. Berg) Nied.
<i>Psidium striatulum</i> DC.
<i>Siphoneugena dussii</i> (Krug y Urb.) Proenca
<i>Syzygium cumini</i> (L.) Skeels
<i>Syzygium jambos</i> (L.) Alston
<i>Syzygium malaccense</i> (L.) Merr. y Perry
<i>Ugni myricoides</i> (H.B.K.) O. Berg
NYCTAGINACEAE
<i>Boerhavia coccinea</i> Mill.
<i>Boerhavia diffusa</i> L.
<i>Bougainvillea buttiana</i> Holttum y Standl.
<i>Bougainvillea spectabilis</i> Willd.
<i>Guapira amacurensis</i> Steayerm.
<i>Guapira bolivarensis</i> Steayerm.
<i>Guapira cuspidata</i> (Heimerl) Lundell
<i>Guapira ferruginea</i> (Klotsch ex Choisy) Lundell
<i>Guapira fragrans</i> (Dum.-Cours.) Little
<i>Guapira guianensis</i> Aubl.
<i>Guapira marcano-bertii</i> Steayerm.
<i>Guapira microphylla</i> (Heimerl) Lundell
<i>Guapira rusbyana</i> (Heimerl ex Standl.) Lundell
<i>Guapira sipapoana</i> Steayerm.
<i>Mirabilis jalapa</i> L.
<i>Neea amaruayensis</i> Steayerm.
<i>Neea bernardii</i> Steayerm.
<i>Neea bracteosa</i> Steayerm.
<i>Neea brevipedunculata</i> Steayerm.
<i>Neea davidsei</i> Steayerm.
<i>Neea guaiquinimae</i> Steayerm.
<i>Neea ignicola</i> Steayerm.
<i>Neea marahuacae</i> Steayerm.



C. Lasso.

<i>Neea neblinensis</i> Maguire y Steyerem.
<i>Neea obovata</i> Spruce ex Heimerl
<i>Neea ovalifolia</i> Spruce ex Schmidt
<i>Neea robusta</i> Steyerem.
<i>Neea subglabrata</i> Steyerem.
<i>Neea tepuiensis</i> Steyerem.
<i>Neea tristis</i> Heimerl
<i>Pisonia aculeata</i> L.
NYMPHACEAE
<i>Nymphaea amazonum</i> Mart y Zucc.
<i>Nymphaea conardii</i> Wiersema
<i>Nymphaea gardneriana</i> Planch.
<i>Nymphaea glandulifera</i> Rodschied
<i>Nymphaea potamophila</i> Wiersema
<i>Nymphaea pulchella</i> DC.
<i>Nymphaea rudgeana</i> G. Mey.
OCHNACEAE
<i>Adenanthe bicarpellata</i> Maguire
<i>Adenarake macrocarpa</i> Sastre
<i>Blastemanthus gemmiflorus</i> (Mart.) Planch. Subsp. <i>sprucei</i> (Tiegh.) Sastre
<i>Cespedesia spathulata</i> (Ruix y Pav.) Planch.
<i>Elvasia brevipedicellata</i> Ule
<i>Elvasia canescens</i> (Tiegh.) Gilg
<i>Elvasia elvasioides</i> (Planch.) Gilg
<i>Elvasia quinqueloba</i> Spruce ex Engl.
<i>Ouratea angulata</i> Tiegh.
<i>Ouratea</i> (H.B.K.) Engl.
<i>Ouratea arbobrevicalyx</i> Sastre
<i>Ouratea articulata</i> Sastre
<i>Ouratea asisae</i> Maguire y Steyerem.
<i>Ouratea brevicalyx</i> Maguire y Steyerem.
<i>Ouratea castaneifolia</i> (DC.) Engl.
<i>Ouratea chaffanjonii</i> (Tiegh.) Sastre
<i>Ouratea culminicola</i> Maguire y Steyerem.
<i>Ouratea davidii</i> Sastre
<i>Ouratea deminuta</i> Maguire y Steyerem.
<i>Ouratea discophora</i> Ducke
<i>Ouratea duidae</i> Steyerem.
<i>Ouratea evoluta</i> Maguire y Steyerem.
<i>Ouratea ferruginea</i> Engl.
<i>Ouratea fusiformis</i> Sastre
<i>Ouratea grandiflora</i> (DC.) Engl.
<i>Ouratea grosourdyi</i> (Tiegh.) Steyerem.
<i>Ouratea guaiquinimensis</i> Sastre
<i>Ouratea guianensis</i> Aubl.
<i>Ouratea guriensis</i> Sastre
<i>Ouratea huberi</i> Maguire y Steyerem.
<i>Ouratea lajaensis</i> Sastre
<i>Ouratea leblondii</i> (Tiegh.) Lemmée
<i>Ouratea liesneri</i> Sastre
<i>Ouratea maguirei</i> Sastre
<i>Ouratea maigualidae</i> Sastre
<i>Ouratea marahuacensis</i> Maguire y Steyerem.
<i>Ouratea medinae</i> Maguire y Steyerem.

<i>Ouratea megaphylla</i> Sastre
<i>Ouratea multibracteata</i> Steyerem. ex Sastre
<i>Ouratea orisina</i> Sastre
<i>Ouratea ornata</i> Maguire y Steyerem.
<i>Ouratea papillata</i> Maguire y Steyerem.
<i>Ouratea paratatei</i> Sastre
<i>Ouratea paruensis</i> Maguire y Steyerem.
<i>Ouratea pisiformis</i> Engl.
<i>Ouratea polyantha</i> (Triana y Planch.) Engl.
<i>Ouratea pseudoguildingii</i> Sastre
<i>Ouratea ptaritepuiensis</i> Steyerem.
<i>Ouratea pulverulenta</i> Sastre
<i>Ouratea ramosissima</i> Maguire y Steyerem.
<i>Ouratea rigida</i> Engl.
<i>Ouratea roraimae</i> Engl.
<i>Ouratea rorida</i> Sastre
<i>Ouratea rotundipetala</i> Maguire y Steyerem.
<i>Ouratea sipapoensis</i> Maguire y Steyerem.
<i>Ouratea soderstomii</i> Sastre
<i>Ouratea spruceana</i> Engl.
<i>Ouratea squamata</i> Sastre
<i>Ouratea steyermarkii</i> Sastre
<i>Ouratea superba</i> Engl.
<i>Ouratea attei</i> Gleason
<i>Ouratea yapacanae</i> Sastre
<i>Perissocarpa steyermarkii</i> (Maguire) Maguire y Steyerem.
<i>Perissocarpa umbellifera</i> Maguire y Steyerem.
<i>Philacra duidae</i> (Gleason) Dwyer
<i>Philacra longifolia</i> (Gleason) Dwyer
<i>Philacra steyermarkii</i> Maguire
<i>Poecilandra pumila</i> Steyerem.
<i>Poecilandra retusa</i> Tul.
<i>Sauvagesia aliciae</i> Sastre
<i>Sauvagesia amoena</i> Ule
<i>Sauvagesia angustifolia</i> Ule
<i>Sauvagesia deflexifolia</i> Gardner
<i>Sauvagesia elata</i> Benth.
<i>Sauvagesia erecta</i> L.
<i>Sauvagesia erioclada</i> Maguire y K.D. Phelps
<i>Sauvagesia fruticosa</i> Mart.
<i>Sauvagesia guianensis</i> (Eichler) Sastre
<i>Sauvagesia imthurniana</i> (Oliv.) Dwyer
<i>Sauvagesia linearifolia</i> A. St.-Hil.
<i>Sauvagesia longifolia</i> Eichler
<i>Sauvagesia longipes</i> Steyerem.
<i>Sauvagesia nudicaulis</i> Maguire y Wurdack
<i>Sauvagesia ramosissima</i> Spruce ex Eichler
<i>Sauvagesia roraimensis</i> Ule
<i>Sauvagesia rubiginosa</i> A. St.-Hil.
<i>Sauvagesia sprengei</i> A. St.-Hil.
<i>Sauvagesia tenella</i> Lam.
<i>Tyleria apiculata</i> Sastre
<i>Tyleria breweriana</i> Steyerem.
<i>Tyleria floribunda</i> Gleason



FLORA Y VEGETACIÓN DE LA CUENCA DEL RÍO ORINOCO

J. C. Señaris.

<i>Tyleria grandiflora</i> Gleason
<i>Tyleria linearis</i> Gleason
<i>Tyleria phelpsiana</i> Maguire y Steyerl.
<i>Tyleria spathulata</i> Gleason
<i>Tyleria terrae-humilis</i> Sastre
<i>Wallacea insignis</i> Spruce ex. Benth. y Hook
<i>Wallacea multiflora</i> Ducke
OLACACEAE
<i>Aptandra lirisomoides</i> Spruce ex. Miers
<i>Aptandra tubicina</i> (Poepp.) Benth. Ex. Miers
<i>Cathedra acuminata</i> (Benth.) Miers.
<i>Chaunochiton angustifolium</i> Sleumer
<i>Chaunochiton loranthoides</i> Benth.
<i>Dulacia candida</i> (Poepp.) Kuntze
<i>Dulacia cyanocarpa</i> Sleumer
<i>Dulacia guianensis</i> (Engl.) Kuntze
<i>Dulacia inopiflora</i> (Miers) Kuntze
<i>Dulacia macrophylla</i> (Benth.) Kuntze
<i>Dulacia redmondii</i> Steyerl.
<i>Dulacia tepuiensis</i> (Steyerl.) Sleumer y Steyerl.
<i>Heisteria acuminata</i> (Bonpl.) Engl.
<i>Heisteria barbata</i> Cuatrec.
<i>Heisteria duckei</i> Sleumer
<i>Heisteria maytenoides</i> Spruce ex Engl.
<i>Heisteria ovata</i> Benth.
<i>Heisteria pentandra</i> (Benth. Ex Reisseck) Engl.
<i>Heisteria scandens</i> Ducke
<i>Heisteria spruceana</i> Engl.
<i>Minuartia guianensis</i> Aubl.
<i>Schoepfia brasiliensis</i> A. DC.
<i>Schoepfia tepuiensis</i> Steyerl.
<i>Kimenia americana</i> L.
OLEACEAE
<i>Chionanthus compactus</i> Sw.
<i>Chionanthus implicatus</i> (Rusby) P.S. Green
ONAGRACEAE
<i>Ludwigia affinis</i> (DC.) Hara
<i>Ludwigia decurrens</i> Walter
<i>Ludwigia densiflora</i> (Micheli) Hara
<i>Ludwigia erecta</i> (L.) Hara
<i>Ludwigia foliobracteolata</i> (Munz) Hara
<i>Ludwigia helminthorrhiza</i> (Mart.) Hara
<i>Ludwigia hyssopifolia</i> (G. Don) Exell
<i>Ludwigia inclinata</i> (L. F.) M. Gómez
<i>Ludwigia latifolia</i> (Benth.) Hara
<i>Ludwigia leptocarpa</i> (Nutt.) Hara
<i>Ludwigia nervosa</i> (Poir.) Hara
<i>Ludwigia octovalvis</i> (Jacq.) Raven
<i>Ludwigia quadrangularis</i> (Micheli) Hara
<i>Ludwigia rigida</i> (Miq.) Sanwith
<i>Ludwigia sedoides</i> (Bonpl.) Hara
<i>Ludwigia torulosa</i> (Arn.) Hara
OPILIACEAE
<i>Agonandra brasiliensis</i> Miers ex Benth.

OXALIDACEAE
<i>Biophytum callophyllum</i> (Progel) Guillaumin
<i>Biophytum cardonaei</i> Pittier
<i>Biophytum</i> sp. A
<i>Biophytum</i> sp. B
<i>Biophytum</i> sp. C
<i>Oxalis barrelieri</i> L.
<i>Oxalis frutescens</i> L.
<i>Oxalis juruensis</i> Diels
PASSIFLORACEAE
<i>Passiflora acuminata</i> DC.
<i>Passiflora adenopoda</i> DC.
<i>Passiflora amicum</i> Wurdack
<i>Passiflora auriculata</i> H.B.K.
<i>Passiflora capparidifolia</i> Killip
<i>Passiflora cardonae</i> Killip
<i>Passiflora cauliflora</i> Harms
<i>Passiflora coccinea</i> Aubl.
<i>Passiflora costata</i> Mast.
<i>Passiflora edulis</i> Sims
<i>Passiflora foetida</i> L.
<i>Passiflora fuschiflora</i> Hemsl.
<i>Passiflora garckeii</i> Mast.
<i>Passiflora glandulosa</i> Cav.
<i>Passiflora gleasonii</i> Killip
<i>Passiflora guazumaefolia</i> Juss.
<i>Passiflora laurifolia</i> L.
<i>Passiflora longiracemosa</i> Ducke
<i>Passiflora maguirei</i> Killip
<i>Passiflora maliformis</i> L.
<i>Passiflora misera</i> H.B.K.
<i>Passiflora multiflora</i> Jacq.
<i>Passiflora nitida</i> H.B.K.
<i>Passiflora ovata</i> Martin
<i>Passiflora pedata</i> L.
<i>Passiflora picturata</i> Ker Gawl
<i>Passiflora pulchella</i> H.B.K.
<i>Passiflora pyrrhantha</i> Harms
<i>Passiflora quadrangularis</i> L.
<i>Passiflora quadriglandulos</i> Rodschied
<i>Passiflora retipetala</i> Mast.
<i>Passiflora rubra</i> L.
<i>Passiflora sclerophylla</i> Harms
<i>Passiflora securiclata</i> Mast.
<i>Passiflora seemannii</i> Griseb.
<i>Passiflora serrulata</i> Jacq.
<i>Passifloraspinos</i> (Poepp. y Endl.) Mast.
<i>Passiflora suberosa</i> L.
<i>Passiflora tuberosa</i> Jacq.
<i>Passiflora variolata</i> Poepp. y Endl.
<i>Passiflora vespertilio</i> L.
<i>Passiflora</i> sp. B
PEDALIACEAE
<i>Craniolaria annua</i> L.



C. Lasso.

Sesamum orientale L.

PERIDISCACEAE

Peridiscus lucidus Benth.

PHYTOLACCACEAE

Microtea debilis Sw.

Microtea maypurensis (H.B.K.) G. Don

Petiveria alliacea L.

Phytolacca rivinoides Kunth y Bouché

Phytolacca rugosa A. Braun y Bouché

Phytolacca thyrsiflora Fenzl ex J.A. Schmidt

Rivina humilis L.

Phytolacca aculeata Jacq.

Phytolacca macrophylla Benth.

Trichostigma octandrum (L.) H. Walter 10

PIPERACEAE

Peperomia acuminata Ruiz y Pav.

Peperomia alata Ruiz y Pav.

Peperomia alpina (Sw.) A. Dietr.

Peperomia abgustata H.B.K.

Peperomia blanda (Jacq.) H.B.K.

Peperomia celiae Yunk.

Peperomia delascioi Steyererm.

Peperomia dendrophila Schlecht.

Peperomia duidana Trel.

Peperomia elongata H.B.K.

Peperomia emarginella (Sw. Ex Wikstrom) C. DC.

Peperomia fundacionensis Steyererm.

Peperomia galioides H.B.K.

Peperomia glabella (Sw.) A. Dietr.

Peperomia guaiquinimana Trel. Yunk.

Peperomia haematolepis Trel.

Peperomia hernandifolia (Vahl) A. Dietr.

Peperomia lanceolato-peltata C. DC.

Peperomia lancifolia Hook.

Peperomia loxensis H.B.K.

Peperomia macrostachya (Vahl) A. Dietr.

Peperomia maculosa (L.) Hook.

Peperomia magnifolia (Jacq.) A. Dietr.

Peperomia marahuacensis Steyererm.

Peperomia maypurensis H.B.K.

Peperomia neblinana Yunk.

Peperomia obtusifolia (L.) A. Dietr.

Peperomia ouabianae C. DC.

Peperomia pellucida (L.) H.B.K.

Peperomia pernambucensis Miq.

Peperomia purpurinervis C. DC.

Peperomia quadrangularis (J.V. Thoms.) A. Dietr.

Peperomia quaesita Trel.

Peperomia rotundata H.B.K.

Peperomia rotundifolia (L.) H.B.K.

Peperomia striata Ruiz y Pav.

Peperomia tenella (Sw.) A. Dietr.

Peperomia tetraphylla (G. Forst.) Hook. y Arn.

Peperomia uaupesensis Yunk.

Peperomia venezueliana C. DC.

Peperomia venusta Yunck.

Peperomia yutajensis Steyererm.

Piper adenandrum (Miq.) C. DC.

Piper aduncum L.

Piper aequale Vahl

Piper alatabaccum Trel. y Yunck.

Piper alamago L.

Piper anonifolium (Kunth.) C. DC.

Piper arboreum Aubl.

Piper augustum Rudge

Piper avellanum (Miq.) C. DC.

Piper baccans (Miq.) C. DC.

Piper bolivarianum Yunck.

Piper cernum Vell.

Piper cililimum Yunck.

Piper consanguineum (Kunth.) C. DC.

Piper coruncans H.B.K.

Piper crassinervium H.B.K.

Piper cumanense H.B.K.

Piper demeraranum (Kunth.) C. DC.

Piper dilatatum Rich.

Piper divaricatum G. Mey.

Piper flaveolatum Kunth. ex C. DC.

Piper francovilleianum C. DC.

Piper hispidum Sw.

Piper holtii Trel. y Yunck.

Piper hostmannianum (Miq.) C. DC.

Piper jauaense Steyererm.

Piper javitense H.B.K.

Piper julianii Callejas

Piper marginatum Jacq.

Piper neblinatum Steyererm.

Piper nigrum L.

Piper obliquum Ruiz y Pav.

Piper otto-huberi Steyererm.

Piper ovatum Vahl.

Piper parapeltobryon Steyererm.

Piper peltatum L.

Piper piscatorum Trel. y Yunck.

Piper politii Yunck.

Piper pseudoglabrescens Trel. y Yunck.

Piper reticulatum L.

Piper sabanense Yunck.

Piper steyermarkii Yunck.

Piper tamayoanum Steyererm.

Piper tepuiense Steyererm.

Piper toronotepuiense Steyererm.

Piper trigonum C. DC.

Piper tuberculatum Jacq.

Piper umbellatum L.

PLATAGINACEAE

Plantago major L.

PLUMBAGINACEAE



FLORA Y VEGETACIÓN DE LA CUENCA DEL RÍO ORINOCO

J. C. Señaris.

Plumbago zeylanica L.

PODOSTEMONACEAE

Apinagia brevicaulis Mildbr. Endémica

Apinagia corymbosa (Tul.) Engl. *corymbosa* var. *corymbosa*

Apinagia exilis (Tul.) P. Royen

Apinagia guyanensis (Pulle) P. Royen

Apinagia kochii (Engl.) P. Royen

Apinagia longifolia (Tul.) P. Royen

Apinagia multibranchiata (Matthiesen) P. Royen

Apinagia richardiana (Tul.) P. Royen

Apinagia ruppioides (Kunth) Tul.

Apinagia staheliana (Went) P. Royen

Jenmaniella ceratophylla Engl.

J. ceratophylla var. *parva* P. Royen

Marathrum aeruginosum P. Royen Endémica

Marathrum capillaceum (Pulle) P. Royen

Marathrum utile Tul.

Mourera fluviatilis Aubl.

Rhyncholacis applanata K.I. Goebel

R. applanata var. *applanata* K.I. Goebel

Rhyncholacis coronata P. Royen

Rhyncholacis divaricata Matthiesen

Rhyncholacis hydrochorium Tul.

Rhyncholacis oligandra Wedd.

Rhyncholacis penicillata Matthiesen

Tristicha trifaria (Bory ex Willd.) Spreng.

Weddellina squamulosa Tul.

POLYGALACEAE

Barnhartia floribunda Gleason

Bredemeyera altissima (Poepp. y Endl.) A.W. Benn.

Bredemeyera densiflora A.W. Benn.

B. densiflora var. *glabra* A.W. Benn.

Bredemeyera floribunda Willd.

Bredemeyera lucida (Benth.) Klotzsch ex Hassk.

Bredemeyera myrtifolia A.W. Benn.

Bredemeyera sp. A

Diclidanthera bolivarensis Pittier

Diclidanthera octandra Gleason

Diclidanthera wurdackiana Aymard y P.E. Berry

Monnina cacumina N.E. Br.

Moutabea aculeata (Ruiz y Pav.) Poepp. y Endl.

Moutabea aff. *chodatiana* Huber

Moutabea guianensis Aubl.

Moutabea sp. A.

Moutabea sp. B Endémica

Polygala adenophora DC.

Polygala appressa Benth.

Polygala asperuloides Kunth

Polygala breviaulata Chodat

Polygala caracasana Kunth

Polygala exigua A.W. Benn.

P. exigua var. *fendleri* (Chodat) Marques

Polygala galioides Poir.

Polygala glochidiata Kunth

P. glochidiata var. *glochidiata*.

Polygala hygrophila Kunth

Polygala longicaulis Kunth

Polygala microspora S.F. Blake

Polygala paniculata L.

Polygala sanariapoana Steyererm.

Polygala savannarum Chodat

Polygala sipapoana Wurdack Endémica

Polygala spectabilis DC.

Polygala spruceana A.W. Benn.

Polygala subtilis Kunth

Polygala tenella Willd.

Polygala timoutoides Chodat

P. timoutoides var. *maguirei* (Wurdack) Marques

Polygala timoutou Aubl.

Polygala trichosperma L.

Polygala violacea Aubl.

Securidaca bialata Benth.

Securidaca cacumina Wurdack

Securidaca coriacea Bonpl.

Securidaca divaricata Nees y Mart.

Securidaca diversifolia (L.) S.F. Blake

Securidaca fruticans Wurdack Endémica

Securidaca longifolia Poepp. y Endl.

Securidaca maguirei Wurdack

Securidaca marginata Benth.

Securidaca paniculata Rich

S. paniculata var. *lasiocarpa* Oort

S. paniculata var. *paniculata*

Securidaca pendula Bonpl.

Securidaca prancei Wurdack

Securidaca pubescens DC.

Securidaca pyramidalis Sprague

Securidaca retusa Benth

Securidaca savannarum Wurdack Endémica

Securidaca scandens Jacq.

Securidaca speciosa Wurdack Endémica

Securidaca tenuifolia Chodat

Securidaca uniflora Oort

Securidaca volubilis L.

Securidaca warmingiana Chodat

POLYGONACEAE

Antigonon leptopus Hook. y Arn.

Coccoloba ascendens Duss ex Lindau

Coccoloba caracasana Meisn.

Coccoloba charitostachya Standl.

Coccoloba coronata Jacq.

Coccoloba declinata (Vell.) Mart.

Coccoloba dugandiana A. Fernández

Coccoloba excelsa Benth.

Coccoloba fallax Lindau

Coccoloba gymnorhachis Sandw.

Coccoloba latifolia Poir.

Coccoloba llewelynii R.A. Howard



C. Lasso.

<i>Coccoloba lucidula</i> Benth.
<i>Coccoloba marginata</i> Benth.
<i>Coccoloba mollis</i> Casar.
<i>Coccoloba obtusifolia</i> Jacq.
<i>Coccoloba ochroleata</i> Wedd.
<i>Coccoloba orinocana</i> R.A. Howard
<i>Coccoloba ovata</i> Benth.
<i>Coccoloba schomburgkii</i> Meisn.
<i>Coccoloba spruceana</i> Lindau
<i>Coccoloba striata</i> Benth.
<i>Coccoloba uvifera</i> Salzm. ex Lindau,
<i>Coccoloba</i> sp. B
<i>Coccoloba</i> sp. C
<i>Coccoloba</i> sp. D
<i>Polygonum acuminatum</i> Kunth
<i>Polygonum ferrugineum</i> Wedd.
<i>Polygonum glabrum</i> Willd.
<i>Polygonum hydropiperoides</i> Michx.
<i>Polygonum punctatum</i> Elliott
<i>Ruprechtia howardiana</i> Aymard y P.E. Berry Endémica
<i>Ruprechtia laxiflora</i> Meisn.
<i>Ruprechtia ramiflora</i> (Jacq.) C.A. Mey.
<i>Ruprechtia tangarana</i> Standl.
<i>Ruprechtia tenuiflora</i> Benth.
<i>Symmeria paniculata</i> Benth.
<i>Triplaris americana</i> L.
<i>Triplaris cumingiana</i> Fisch. y C.A. Mey. ex C.A. Mey.
<i>Triplaris weigeltiana</i> (Rchb.) Kuntze
PORTULACACEAE
<i>Portulaca elatior</i> Mart. ex Rohrb.
<i>Portulaca insignis</i> Steyerem. Endémica
<i>Portulaca mucronata</i> Link
<i>Portulaca pilosa</i> L.
<i>Portulaca pusilla</i> Kunth
<i>Portulaca pygmaea</i> Steyerem. Endémica
<i>Portulaca sedifolia</i> N.E. Br.
<i>Portulaca teretifolia</i> Kunth
<i>Portulaca umbraticola</i> Kunth
<i>Talinum fruticosum</i> (L.) Juss.
<i>Talinum paniculatum</i> (Jacq.) Gaertn.
PRIMULACEAE
<i>Anagallis pumila</i> Sw.
PROTEACEAE
<i>Euplassa chimantensis</i> Steyerem. Endémica
<i>Euplassa venezuelana</i> Steyerem. Endémica
<i>Panopsis ornatinervia</i> Steyerem. Endémica
<i>Panopsis parimensis</i> Steyerem. Endémica
<i>Panopsis ptariana</i> Steyerem. Endémica
<i>Panopsis rubescens</i> (Pohl) Pittier
<i>Panopsis sessilifolia</i> Rich.
<i>Panopsis tepuiana</i> Steyerem. Endémica
<i>Roupala chimantensis</i> Steyerem.
<i>Roupala griotii</i> Steyerem. Endémica
<i>Roupala minima</i> Steyerem.

<i>Roupala montana</i> Aubl.
<i>Roupala obtusata</i> Klotzsch
<i>Roupala paruensis</i> Steyerem. Endémica
<i>Roupala sororopana</i> Steyerem.
<i>Roupala suaveolens</i> Klotzsch
QUIINACEAE
<i>Froesia gereauana</i> J.V. Schneid. y Zizka Endémica
<i>Froesia tricarpa</i> Pires
<i>Lacunaria crenata</i> (Tul.) A.C. Sm.
<i>Lacunaria jenmanii</i> (Oliv.) Ducke
<i>Lacunaria macrostachya</i> (Tul.) A.C. Sm.
<i>Lacunaria oppositifolia</i> Pires
<i>Quiina cruegeriana</i> Griseb.
<i>Quiina florida</i> Tul.
<i>Quiina guianensis</i> Aubl.
<i>Quiina indigofera</i> Sandwith
<i>Quiina longifolia</i> Spruce ex Planch. y Triana
<i>Quiina macrophylla</i> Tul.
<i>Quiina obovata</i> Tul.
<i>Quiina oiapocensis</i> Pires
<i>Quiina pteridophylla</i> (Radlk.) Pires
<i>Quiina rhytidopus</i> Tul.
<i>Quiina tinifolia</i> Planch. y Triana
<i>Quiina wurdackii</i> Pires Endémica
<i>Touroulia guianensis</i> Aubl.
RAFFLESIACEAE
<i>Apodanthes caseariae</i> Poit.
RANUNCULACEAE
<i>Clematis populifolia</i> Turcz.
RHAMNACEAE
<i>Ampelozizyphus amazonicus</i> Ducke
<i>Colubrina glandulosa</i> Perkins
<i>Gouania blanchetiana</i> Miq.
<i>Gouania columnifolia</i> Reiss.
<i>Gouania cornifolia</i> Reiss.
<i>Gouania discolor</i> Benth.
<i>Gouania frangulifolia</i> (Willd. ex Roem. y Schult.) Radlk.
<i>Gouania polygama</i> (Jacq.) Urb.
<i>Gouania wurdackii</i> Steyerem. Endémica
<i>Rhamnus chimantensis</i> Steyerem. y Maguire Endémica
<i>Rhamnus longipes</i> Steyerem. Endémica
<i>Rhamnus marahuacensis</i> Steyerem. y Maguire Endémica
<i>Rhamnus sipapoenis</i> Steyerem. Endémica
<i>Rhamnus ulei</i> Pilger Endémica
<i>Zizyphus cinnamomum</i> Triana y Planch.
<i>Zizyphus mauritiana</i> Lam.
<i>Zizyphus saeri</i> Pittier
RHIZOPHORACEAE
<i>Cassipourea guianensis</i> Aubl.
<i>Rhizophora harrisonii</i> Leechm.
<i>Rhizophora mangle</i> L.
<i>Rhizophora racemosa</i> G. Mey.
<i>Sterigmaphetalum chrysophyllum</i> Aymard y Cuello Endémica
<i>Sterigmaphetalum exappendiculatum</i> Steyerem y Liesner Endémica



FLORA Y VEGETACIÓN DE LA CUENCA DEL RÍO ORINOCO

J. C. Señaris.

<i>Sterigmatalum guianense</i> Steyer.
<i>Sterigmatalum resinum</i> Steyer. y Liesner
ROSACEAE
<i>Hesperomeles obtusifolia</i> (Pers.) Lindl.
<i>H. obtusifolia</i> var. <i>obtusifolia</i>
<i>Prunus accumulans</i> (Koehne) C.L. Li y Aymard
<i>Prunus amplifolia</i> Pilger
<i>Prunus espinozana</i> C.L. Li
<i>Prunus lichoana</i> Aymard
<i>Prunus myrtifolia</i> (L.) Urb.
<i>Prunus wurdackii</i> C.L. Li
<i>Rubus floribundus</i> Kunth
<i>Rubus guyanensis</i> Focke
<i>Rubus urticifolius</i> Poir
RUBIACEAE
<i>Alibertia bertierifolia</i> K. Schum.
<i>Alibertia edulis</i> (Rich.) A. Rich.
<i>A. edulis</i> var. <i>edulis</i> .
<i>A. edulis</i> var. <i>obtusiuscula</i> (Steyer.) Delprete y C. Perss.
<i>Alibertia latifolia</i> (Benth.) K. Schum.
<i>Alseis labatioides</i> H. Karst.
<i>Amaioua corymbosa</i> Kunth.
<i>Amaioua guianensis</i> Aubl.
<i>Aphanocarpus steyermarkii</i> (Standl.) Steyer.
<i>Bathysa bathysoides</i> (Steyer.) Delprete
<i>Bertiera diversiramea</i> Steyer.
<i>Bertiera guianensis</i> Aubl.
<i>Borreria capitata</i> (Ruiz y Pav.) DC.
<i>Borreria cataractarum</i> Steyer.
<i>Borreria confertifolia</i> Steyer.
<i>Borreria densiflora</i> DC.
<i>Borreria hispida</i> Spruce ex K. Schum.
<i>Borreria intricata</i> Steyer.
<i>Borreria jangouxii</i> Steyer. Endémica.
<i>Borreria latifolia</i> (Aubl.) K. Schum.
<i>Borreria macrocephala</i> Standl. y Steyer.
<i>Borreria prostrata</i> (Aubl.) Miq.
<i>Borreria pygmaea</i> Spruce ex K. Schum.
<i>Borreria remota</i> (Lam.) Bacigalupo y E.L. Cabral.
<i>Borreria repens</i> DC.
<i>Borreria verticillata</i> (L.) G. Mey.
<i>Borreria wurdackii</i> (Steyer.). Endémica.
<i>Botryarrhena pendula</i> Ducke.
<i>Botryarrhena venezuelensis</i> Steyer.
<i>Calycophyllum venezuelense</i> Steyer. Endémica.
<i>Capirona decorticans</i> Spruce.
<i>Chalepophyllum guianense</i> Hook. F.
<i>Chimarrhis microcarpa</i> Standl.
<i>Chiococca alba</i> (L.) A.S. Hitchc.
<i>Chiococca auyantepuiensis</i> Steyer. Endémica.
<i>Chiococca lucens</i> Standl. y Steyer. Endémica.
<i>Chiococca nitida</i> Benth.
<i>C. nitida</i> var. <i>amazonica</i> Müll.
<i>C. nitida</i> var. <i>chimantensis</i> Steyer. Endémica.

<i>C. nitida</i> var. <i>nitida</i> .
<i>Chiococca pubescens</i> Humb. y Bonpl. ex Roem. y Schult.
<i>Chomelia caurensis</i> (Standl.) Steyer. Endémica.
<i>Chomelia glabricalyx</i> Steyer. Endémica.
<i>Chomelia malaneoides</i> Müll. Arg.
<i>Chomelia monachinoi</i> Steyer.
<i>Chomelia polyantha</i> S.F. Blake.
<i>Cinchonopsis amazonica</i> (Standl.) L. Andersson.
<i>Coccochondra laevis</i> (Steyer.) Rauschert. Endémica.
<i>Coccocypselum aureum</i> (Spreng.) Cham. y Schltld.
<i>Coccocypselum condalia</i> Pers.
<i>Coccocypselum guianense</i> (Aubl.) K. Schum.
<i>Coccocypselum hirsutum</i> Bartl. ex DC.
<i>Coccocypselum huberi</i> Steyer. Endémica.
<i>Coccocypselum lanceolatum</i> (Ruiz y Pav.) Pers.
<i>Coffea arabica</i> L.
<i>Coffea liberica</i> Bull ex Hiern.
<i>Cordia myrciifolia</i> (Spruce ex K. Schum.) C. Perss. y Delprete
<i>Coryphothamnus auyantepuiensis</i> (Steyer.) Steyer. Endémica.
<i>Cosmibuena grandiflora</i> (Ruiz y Pav.) Rusby.
<i>Coussarea hirticalyx</i> Standl.
<i>Coussarea lasseri</i> Steyer. Endémica.
<i>Coussarea paniculata</i> (Vahl) Standl.
<i>Coussarea revoluta</i> Steyer. Endémica.
<i>Coussarea violacea</i> Aubl.
<i>Coutarea hexandra</i> (Jacq.) K. Schum.
<i>Declieuxia fruticosa</i> (Willd. ex Roem. y Schult.) Kuntze.
<i>Declieuxia tenuiflora</i> (Willd. ex Roem. y Schult.) Steyer. y J.H. Kirkbr.
<i>Dendrospanea revoluta</i> Steyer. Endémica.
<i>Didymochlamys connellii</i> N.E. Br.
<i>Diodia apiculata</i> (Willd. ex Roem. y Schult.) K. Schum. H
<i>Diodia hyssopifolia</i> (Willd. ex Roem. y Schult.) Cham. y Schltld.
<i>Diodia kuntzei</i> K. Schum.
<i>Diodia multiflora</i> DC.
<i>Diodia ocymifolia</i> (Willd. ex Roem. y Schult.) Bremek.
<i>Diodia radula</i> (Willd. y Hoffmanns. ex Roem. y Schult.) Cham. y Schltld.
<i>Diodia sarmentosa</i> Sw.
<i>Diodia spicata</i> Miq.
<i>Diodia teres</i> Walter.
<i>Duidania montana</i> Standl. Endémica.
<i>Duroia bolivarensis</i> Steyer. Endémica.
<i>Duroia eriopila</i> L.F.
<i>Duroia fusifera</i> Hook. F. ex K. Schum.
<i>Duroia genipoides</i> Hook. F. ex K. Schum.
<i>Duroia gransabanensis</i> Steyer. Endémica.
<i>Duroia maguirei</i> Steyer.
<i>Duroia micrantha</i> (Ladbr.) Zarucchi y J.H. Kirkbr.
<i>Duroia nitida</i> Steyer.
<i>Duroia parauensis</i> Steyer.
<i>Duroia strigosa</i> Steyer. Endémica.
<i>Elaeagia maguirei</i> Standl.
<i>E. maguirei</i> var. <i>maguirei</i> .
<i>E. maguirei</i> var. <i>pubens</i> Steyer. Endémica.
<i>Emmeorhiza umbellata</i> (Spreng.) K. Schum.



C. Lasso.

<i>Faramea angustifolia</i> Spruce ex Müll. Arg.
<i>Faramea anisocalyx</i> Poepp. y Endl.
<i>Faramea berryi</i> Steyerem.
<i>Faramea boomii</i> Steyerem.
<i>Faramea capillipes</i> Müll. Arg.
<i>Faramea cardonae</i> Standl. y Steyerem. Endémica.
<i>Faramea crassifolia</i> Benth.
<i>Faramea morilloi</i> Steyerem.
<i>Faramea multiflora</i> A. Rich. ex DC.
<i>Faramea occidentalis</i> (L.) A. Rich.
<i>Faramea orinocensis</i> Standl.
<i>Faramea parvibractea</i> Steyerem.
<i>Faramea sessilifolia</i> (Kunth) DC.
<i>Faramea stenopetala</i> Mart.
<i>Faramea tamberlikiana</i> Müll. Arg.
<i>Faramea torquata</i> Müll. Arg.
<i>Faramea yavitensis</i> Steyerem. Endémica.
<i>Faramea yutajensis</i> Steyerem. Endémica.
<i>Ferdinandusa boomii</i> Steyerem. Endémica.
<i>Ferdinandusa goudotiana</i> K. Schum.
<i>F. goudotiana</i> var. <i>eciliata</i> Steyerem.
<i>F. goudotiana</i> var. <i>goudotiana</i> .
<i>F. goudotiana</i> var. <i>psilocarpa</i> Steyerem.
<i>Galium hypocarpium</i> (L.) Endl. ex Griseb.
<i>Genipa americana</i> L.
<i>G. americana</i> var. <i>americana</i> .
<i>G. americana</i> var. <i>caruto</i> (Kunth) K. Schum. D
<i>Genipa spruceana</i> Steyerem.
<i>Geophila cordifolia</i> Miq.
<i>Geophila orbicularis</i> (Müll. Arg.) Steyerem.
<i>Geophila repens</i> (L.) I.M. Johnston.
<i>Geophila tenuis</i> (Müll. Arg.) Standl.
<i>Gleasonia duidana</i> Standl. Endémica.
<i>G. duidana</i> var. <i>latifolia</i> Steyerem. Endémica.
<i>Gonzalagunia dicocca</i> Cham. y Schtdl.
<i>Guettarda acreana</i> K. Krause.
<i>Guettarda divaricata</i> (Humb. y Bonpl. ex Roem. y Schult.) Standl.
<i>Guettarda macrantha</i> Benth.
<i>Guettarda malacophylla</i> Standl.
<i>Guettarda spruceana</i> Müll.
<i>Hamelia axillaris</i> Sw. Shrub
<i>Hamelia patens</i> Jacq.
<i>Henriquezia nitida</i> Spruce ex Benth.
<i>Hillia foldatsii</i> Steyerem. Endémica.
<i>Hillia illustris</i> (Vell.) K. Schum.
<i>Hillia parasitica</i> Jacq.
<i>Hillia psammophila</i> Steyerem. Endémica.
<i>Hillia rivalis</i> C.M. Taylor. Endémica.
<i>Holstianthus barbicularis</i> Steyerem. Endémica.
<i>Isertia hypoleuca</i> Benth.
<i>Isertia parviflora</i> Vahl.
<i>Isertia rosea</i> Spruce ex K. Schum.
<i>Ixora acuminatissima</i> Müll. Arg.
<i>Ixora panurensis</i> Müll. Arg.

<i>Ixora yavitensis</i> Steyerem.
<i>Kutchubaea longiloba</i> Steyerem. Endémica.
<i>Kutchubaea micrantha</i> Steyerem.
<i>Kutchubaea morilloi</i> Steyerem. Endémica.
<i>Kutchubaea sericantha</i> Standl.
<i>Ladenbergia amazonensis</i> Ducke.
<i>Ladenbergia lambertiana</i> (A. Braun ex Mart.) Klotzsch.
<i>Ladenbergia</i> sp. A
<i>Limnosipanea palustris</i> (Seem.) Hook. F.
<i>Limnosipanea spruceana</i> Hook. F.
<i>Machaonia brasiliensis</i> (Hoffmanns. ex Humb.) Cham. y Schtdl.
<i>Maguireothamnus speciosus</i> (N.E. Br.) Steyerem.
<i>M. speciosus</i> subsp. <i>jauaensis</i> Steyerem.
<i>M. speciosus</i> subsp. <i>speciosus</i>
<i>Maguireothamnus tatei</i> (Standl.) Steyerem. Endémica.
<i>Malanea auyantepuiensis</i> Steyerem. Endémica.
<i>Malanea chimantensis</i> Steyerem. Endémica.
<i>Malanea gabrielensis</i> Müll. Arg.
<i>Malanea guaiquinimensis</i> Steyerem. Endémica.
<i>Malanea jauaensis</i> Steyerem. Endémica.
<i>Malanea macrophylla</i> Griseb.
<i>Malanea microphylla</i> Standl. y Steyerem. Endémica.
<i>Malanea obovata</i> Hochr.
<i>Malanea ptariensis</i> Steyerem. Endémica.
<i>Malanea sarmentosa</i> Aubl.
<i>Malanea sipapoensis</i> Steyerem. Endémica
<i>Malanea ueiensis</i> Steyerem.
<i>Manettia alba</i> (Aubl.) Wernham.
<i>Manettia calycosa</i> Griseb.
<i>Manettia coccinea</i> (Aubl.) Willd.
<i>Manettia reclinata</i> Mutis ex L.
<i>Merumea coccocypseloides</i> Steyerem. Endémica.
<i>Mitracarpus diffusus</i> (Willd. ex Roem. y Schult.) Cham. y Schtdl.
<i>Mitracarpus frigidus</i> (Willd. ex Roem. y Schult.) K. Schum. Endémica.
<i>Mitracarpus hirtus</i> (L.) DC.
<i>Mitracarpus microspermus</i> K. Schum.
<i>Mitracarpus parvulus</i> K. Schum.
<i>Mitracarpus</i> sp. A Endémica.
<i>Morinda longipedunculata</i> Steyerem.
<i>Morinda peduncularis</i> Kunth.
<i>Morinda tenuiflora</i> (Benth.) Steyerem.
<i>Notopleura aligera</i> (Steyerem.) C.M. Taylor.
<i>Notopleura crassa</i> (Benth.) C.M. Taylor.
<i>Notopleura multiramosa</i> (Steyerem.) C.M. Taylor.
<i>Notopleura perpapillifera</i> (Steyerem.) C.M. Taylor.
<i>Notopleura sandwithiana</i> (Steyerem.) C.M. Taylor. Endémica.
<i>Notopleura tapajozensis</i> (Standl.) Bremek.
<i>Notopleura uliginosa</i> (Sw.) Bremek.
<i>Oldenlandia corymbosa</i> L.
<i>Oldenlandia filicaulis</i> K. Schum.
<i>Oldenlandia lancifolia</i> (Schumach.) DC.
<i>Oldenlandia tenuis</i> K. Schum.
<i>Pagamea anisophylla</i> Standl. y Steyerem. Endémica.
<i>Pagamea capitata</i> Benth.



FLORA Y VEGETACIÓN DE LA CUENCA DEL RÍO ORINOCO

J. C. Señas.

<i>Pagamea coriacea</i> Spruce ex Benth.	<i>Posoqueria williamsii</i> Steyer. Endémica.
<i>Pagamea diceras</i> Steyer. Endémica.	<i>Psychotria acuminata</i> Benth.
<i>Pagamea duidana</i> Standl. y Steyer. Endémica.	<i>Psychotria adderleyi</i> Steyer.
<i>Pagamea guianensis</i> Aubl.	<i>Psychotria adenophora</i> Steyer.
<i>Pagamea hirsuta</i> Spruce ex Benth.	<i>Psychotria alba</i> Ruiz y Pav.
<i>Pagamea jauaensis</i> Steyer. Endémica.	<i>Psychotria amplexans</i> Benth.
<i>Pagamea magniflora</i> Steyer. Endémica.	<i>Psychotria anceps</i> Kunth
<i>Pagamea montana</i> Gleason y Standl.	<i>Psychotria apoda</i> Steyer.
<i>Pagamea pauciflora</i> Standl. y Steyer. Endémica.	<i>Psychotria astrelantha</i> Wernham
<i>Pagamea plicata</i> Spruce ex Benth.	<i>Psychotria aubletiana</i> Steyer.
<i>Pagamea plicatiformis</i> Steyer.	<i>Psychotria berryi</i> WingF. Endémica.
<i>Pagamea standleyana</i> Steyer. Endémica.	<i>Psychotria berteriana</i> DC.
<i>Pagamea thyrsoflora</i> Spruce ex Benth.	<i>Psychotria blakei</i> Standl. y Steyer.
<i>Pagamea velutina</i> Steyer. Endémica.	<i>Psychotria bolivarensis</i> (Standl. y Steyer.) Steyer.
<i>Pagameopsis garryoides</i> (Standl.) Steyer. Endémica.	<i>Psychotria boliviana</i> Standl.
<i>Pagameopsis maguirei</i> Steyer.	<i>Psychotria borjensis</i> Kunth
<i>Palicourea bracteosa</i> Standl.,	<i>Psychotria bostrychothyrso Sandwith</i>
<i>Palicourea calophylla</i> DC.	<i>Psychotria bracteocardia</i> (DC.) Müll. Arg.
<i>Palicourea corymbifera</i> (Müll. Arg.) Standl.	<i>Psychotria campyloneura</i> Müll. Arg.
<i>Palicourea crocea</i> (Sw.) Roem. y Schult.	<i>Psychotria campylopoda</i> Standl.
<i>Palicourea croceoides</i> Desv. ex Ham.	<i>Psychotria capitata</i> Ruiz y Pav.
<i>Palicourea fastigiata</i> Kunth.	<i>Psychotria cardiomorpha</i> C.M. Taylor y A. Pool
<i>Palicourea foldatsii</i> Steyer.	<i>Psychotria carrenoi</i> Steyer. Endémica.
<i>Palicourea glabriflora</i> Steyer. Endémica.	<i>Psychotria carthagenensis</i> Jacq.
<i>Palicourea grandiflora</i> (Kunth) Standl.	<i>Psychotria casiquiaria</i> Müll. Arg.
<i>Palicourea grandifolia</i> (Willd. ex Roem. y Schult.) Standl.	<i>Psychotria ceratantha</i> Standl.
<i>Palicourea guianensis</i> Aubl.	<i>Psychotria cerronis</i> Steyer. Endémica.
<i>Palicourea huberi</i> Steyer.	<i>Psychotria colorata</i> (Willd. ex Roem. y Schult.) Müll. Arg.
<i>Palicourea lancigera</i> (Standl.) Steyer. Endémica.	<i>Psychotria concinna</i> Oliv.
<i>Palicourea longiflora</i> DC.	<i>Psychotria cornigera</i> Benth.
<i>Palicourea longistipulata</i> (Müll. Arg.) Standl.	<i>Psychotria coussareoides</i> Standl.
<i>Palicourea nitidella</i> (Müll. Arg.) Standl.	<i>Psychotria crococlamlas</i> Sandwith
<i>Palicourea obtusata</i> K. Krause.	<i>Psychotria cupularis</i> (Müll. Arg.) Standl.
<i>Palicourea ottohuberi</i> J.H. Kirkbr. Endémica.	<i>Psychotria deflexa</i> DC.
<i>Palicourea pensilis</i> J.H. Kirkbr. Endémica.	<i>Psychotria deinocalyx</i> Sandwith
<i>Palicourea perquadrangularis</i> Wernham	<i>Psychotria duidana</i> Standl. Endémica
<i>Palicourea quadrifolia</i> (Rudge) DC.)	<i>Psychotria duricoria</i> Standl. y Steyer.,
<i>Palicourea rigida</i> Kunth.	<i>Psychotria egensis</i> Müll. Arg.
<i>Palicourea tepuicola</i> Steyer. Endémica.	<i>Psychotria ernestii</i> K. Krause
<i>Palicourea triphylla</i> DC.	<i>Psychotria everardii</i> Wernham
<i>Palicourea wurdackiana</i> J.H. Kirkbr.	<i>Psychotria glandulicalyx</i> Steyer.
<i>Perama dichotoma</i> Poepp.	<i>Psychotria gracilentia</i> Müll. Arg.
<i>Perama galioides</i> (Kunth) Poir.	<i>Psychotria guanchezii</i> Steyer. Endémica.
<i>Perama hirsuta</i> Aubl.	<i>Psychotria hemicephalis</i> Wernham
<i>Perama plantaginea</i> (Kunth) Hook. F.	<i>Psychotria hoffmannseggiana</i> (Willd. ex Roem. y Schult.) Müll. Arg.
<i>Platycarpum negrense</i> Ducke. Endémica.	<i>Psychotria horizontalis</i> Sw.
<i>Platycarpum orinocense</i> Bonpl.	<i>Psychotria humboldtiana</i> (Cham.) Müll. Arg.
<i>Platycarpum rhododactylum</i> Woodson y Steyer.	<i>Psychotria imthurniana</i> Oliv.
<i>Platycarpum rugosum</i> Steyer.	<i>Psychotria iodotricha</i> Müll. Arg.
<i>Platycarpum schultesii</i> Steyer.	<i>Psychotria irwinii</i> Steyer.
<i>P. schultesii</i> var. <i>zaruchii</i> G.K. Rogers.	<i>Psychotria jauaensis</i> Steyer. Endémica.
<i>Posoqueria latifolia</i> (Rudge) Roem. y Schult.	<i>Psychotria longicuspis</i> Müll. Arg.
<i>Posoqueria longiflora</i> Aubl.	<i>Psychotria lourteigiana</i> Steyer. Endémica.
<i>Posoqueria panamensis</i> (Walp. y Duchass.) Walp.	<i>Psychotria lupulina</i> Benth.



C. Lasso.

Psychotria mapourioides DC.
Psychotria medusula Müll. Arg.
Psychotria microbotrys Ruiz ex Standl.
Psychotria microdon (DC.) Urb.
Psychotria nana K. Krause.
Psychotria oblonga (DC.) Steyererm.
Psychotria occidentalis Steyererm.
Psychotria paniculata (Aubl.) Raeusch.,
Psychotria paupertina Standl. y Steyererm. Endémica.
Psychotria phaneroloma Standl. y Steyererm.
Psychotria phelpiana Steyererm. Endémica.
Psychotria pilosa Ruiz y Pav.
Psychotria platypoda DC.
Psychotria podocephala (Müll. Arg.) Standl.
Psychotria poeppigiana Müll. Arg.
Psychotria polycephala Benth.
Psychotria racemosa Rich.
Psychotria remota Benth.
Psychotria rosea (Benth.) Müll. Arg.
Psychotria schomburgkii Benth.
Psychotria sipapoensis Steyererm. Endémica.
Psychotria spadicea (Pittier) Standl. y Steyererm.
Psychotria speluncae Standl. y Steyererm.
Psychotria sphaerocephala Müll. Arg.
Psychotria stipulosa Müll. Arg.
Psychotria subundulata Benth.
Psychotria tatei Standl. Endémica.
Psychotria tepuiensis (Steyererm.) Steyererm.
Psychotria transiens Wernham.
Psychotria trichotoma M. Martens y Galeotti
Psychotria turbinella Müll. Arg.
Psychotria ulviformis Steyererm.
Psychotria vareschii Steyererm. Endémica.
Psychotria variegata Steyererm.
Psychotria vellosiana Benth.
Psychotria ventuariana Standl. y Steyererm.
Psychotria venulosa Müll. Arg.
Psychotria vichadensis Standl.
Psychotria wurdackii Steyererm.
Psychotria yapacanensis Steyererm. Endémica.
Randia aculeata L.
Randia amazonasensis Steyererm. Endémica.
Randia armata (Sw.) DC.
Randia brevipes Steyererm.
Randia dioica H. Karst.
Randia hebecarpa Benth.
Randia venezuelensis Steyererm.
Remijia amazonica K. Schum.
Remijia argentea Steyererm.
Remijia delascioi Steyererm. Endémica.
Remijia densiflora Benth.
Remijia firmula (Mart.) Wedd.
Remijia hispida Spruce ex K. Schum.
Remijia longifolia Benth. ex Standl.

Remijia marahuacensis Steyererm.
Remijia morilloi Steyererm.
Remijia pacimonica Standl.
Remijia pedunculata (H. Karst.) Flueck.
Remijia pilosinervula Steyererm.,
Remijia reducta Steyererm. Endémica.
Remijia roraimae (Benth.) K. Schum.
Remijia sipapoensis Steyererm.
Remijia steyermarkii Standl.
Remijia ulei K. Krause.
Remijia uniflora C.M. Taylor. Endémica.
Remijia wurdackii Steyererm.
Retiniphyllum chloranthum Ducke
Retiniphyllum concolor (Spruce ex Benth.) Müll. Arg.
Retiniphyllum discolor (Spruce ex Benth.) Müll. Arg.
Retiniphyllum laxiflorum (Benth.) N.E. Br.
Retiniphyllum pauciflorum Kunth ex K. Krause
Retiniphyllum scabrum Benth.
Retiniphyllum schomburgkii (Benth.) Müll. Arg.
Retiniphyllum secundiflorum Bonpl.
Retiniphyllum tepuiense Steyererm.) Endémica.
Retiniphyllum truncatum Müll. Arg.
Richardia scabra L.
Ronabea latifolia Aubl.
Rondeletia orinocensis Steyererm.
Rosenbergiodendron densiflorum (K. Schum.) Fagerl.
Rosenbergiodendron formosum (Jacq.) Fagerl.
Rudgea cornifolia (Kunth ex Roem. y Schult.) Standl.
Rudgea crassiloba (Benth.) B.L. Rob.
Rudgea hostmanniana Benth.
Rudgea klugii Standl.
Rudgea lanceifolia Salisb.
Rudgea phaneroneura Steyererm. Endémica.
Rudgea sclerocalyx (Müll. Arg.) Zappi
Rudgea stipulacea (DC.) Steyererm.
Rudgea woronowii Standl.
Rudgea wurdackii Steyererm. Endémica.
Sabicea amazonensis Wernham
Sabicea brachycalyx Steyererm.
Sabicea glabrescens (K. Schum.) Benth.
Sabicea tillettii Steyererm. Endémica.
Sabicea velutina Benth.
Sabicea venezuelensis Steyererm.
Sabicea villosa Willd. ex Roem. y Schult.
Schradera brevipes Steyererm. Endémica.
Schradera maguirei Steyererm. Endémica.
Schradera nilssonii Steyererm.
Schradera polycephala A. DC.
Schradera yutajensis Steyererm. Endémica.
Simira ignicola Steyererm.
Simira rubescens (Benth.) Bremek. ex Steyererm.
Sipanea carrenoi Steyererm. Endémica.
Sipanea galioides Wernham
Sipanea glomerata Kunth



J. C. Señaris.

<i>Sipanea hispida</i> Benth. ex Wernham.
<i>S. hispida</i> var. <i>hispida</i>
<i>Sipanea pratensis</i> Aubl.
<i>S. pratensis</i> var. <i>dichotoma</i> (Kunth) Steyerem.
<i>Sipanea veris</i> S. Moore
<i>Sipaneopsis foldatsii</i> Steyerem. Endémica.
<i>Sipaneopsis maguirei</i> Steyerem.
<i>Sipaneopsis morichensis</i> Steyerem.
<i>Sipaneopsis rupicola</i> (Spruce ex K. Schum.) Steyerem.
<i>Sphinctanthus striiflorus</i> (DC.) Hook. F.
<i>Stachyarrhena duckei</i> Standl.
<i>Stachyarrhena penduliflora</i> K. Schum.
<i>Stachyarrhena reticulata</i> Steyerem. Endémica.
<i>Stachyarrhena spicata</i> Hook.
<i>Tobagoa maleolens</i> Urb.
<i>Tocoyena brevifolia</i> Steyerem. Endémica.
<i>Tocoyena guianensis</i> K. Schum.
<i>Tocoyena neglecta</i> N.E. Brown
<i>Tocoyena orinocensis</i> Standl. y Steyerem.
<i>Uncaria guianensis</i> (Aubl.) J.F. Gmel.
<i>Uncaria tomentosa</i> (Willd. ex Roem. y Schult.) DC.
<i>Warszewiczia coccinea</i> (Vahl) Klotzsch
<i>Warszewiczia elata</i> Ducke
<i>Warszewiczia schwackei</i> K. Schum.
RUTACEAE
<i>Adiscanthus fusciflorus</i> Ducke
<i>Angostura trifoliata</i> (Willd.) T.S.
<i>Apocaulon carnosum</i> R.S. Cowan
<i>Conchocarpus heterophyllus</i> (A. St.-Hil.)
<i>Conchocarpus longifolius</i> (A. St.-Hil.)
<i>Conchocarpus ucayalinus</i> (Huber) Kallunki
<i>Decagonocarpus cornutus</i> R.S. Cowan
<i>Decagonocarpus oppositifolius</i> Spruce ex Engl.
<i>Ertela trifolia</i> (L.) Kuntze
<i>Erythrochiton brasiliensis</i> Nees y Mart.
<i>Esenbeckia grandiflora</i> Mart.
<i>Esenbeckia pilocarpoides</i> Kunth
<i>Esenbeckia venezuelensis</i> Engl.
<i>Galipea davisii</i> Sandwith
<i>Hortia regia</i> Sandwith.
<i>Murraya exotica</i> L.
<i>Pilocarpus racemosus</i> Vahl
<i>Raputia maroana</i> (R.S. Cowan) Kallunki
<i>Raputia szcerbanii</i> (Steyerem.) Kallunki
<i>Rauia spicata</i> Haye
<i>Rauia subtruncata</i> Steyerem.
<i>Raveniopsis breweri</i> Steyerem.
<i>Raveniopsis capitata</i> R.S. Cowan
<i>Raveniopsis fraterna</i> R.S. Cowan
<i>Raveniopsis jauaensis</i> Steyerem.
<i>Raveniopsis linearis</i> (Gleason) R.S. Cowan
<i>Raveniopsis parwana</i> (R.S. Cowan) R.S. Cowan
<i>Raveniopsis peduncularis</i> Pittier y Lasser
<i>Raveniopsis ruellioides</i> (Oliv.) R.S. Cowan.

<i>Raveniopsis sericea</i> R.S. Cowan
<i>Raveniopsis stelligera</i> (R.S. Cowan) R.S. Cowan.
<i>Raveniopsis steyermarkii</i> R.S. Cowan
<i>Raveniopsis tomentosa</i> Gleason
<i>Spathelia jauaensis</i> R.S. Cowan
<i>Spiranthera guianensis</i> Sandwith
<i>Spiranthera parviflora</i> Sandwith
<i>Zanthoxylum amapaense</i> (Albuq.) P.G. Waterman
<i>Zanthoxylum apiculatum</i> Sandwith
<i>Zanthoxylum caribaeum</i> Lam.
<i>Zanthoxylum compactum</i> (Huber ex. Albuq.) P.G. Waterman
<i>Zanthoxylum ekmanii</i> (Urb.) Alain
<i>Zanthoxylum fagara</i> (L.) Sarg.
<i>Zanthoxylum huberi</i> P.G. Waterman
<i>Zanthoxylum juniperinum</i> Poepp.
<i>Zanthoxylum martinicense</i> (Lam.) DC.
<i>Zanthoxylum pentandrum</i> (Aubl.) R.A. Howard
<i>Zanthoxylum rhoifolium</i> Lam.
<i>Zanthoxylum</i> sp. B
<i>Zanthoxylum syncarpum</i> Tul.
SABIACEAE
<i>Meliosma</i> aff. <i>meridensis</i> Lasser
<i>Meliosma herbertii</i> Rolfe
<i>Thesium tepuiense</i> Steyerem.
SAPINDACEAE
<i>Allophylus punctatus</i> (Poepp. y Endl.) Radlk.
<i>Allophylus racemosus</i> Sw.
<i>Cardiospermum corindum</i> L.
<i>Cardiospermum grandiflorum</i> Sw.
<i>Cardiospermum halicacabum</i> L.
<i>Cupania cinerea</i> Poepp. y Endl.
<i>Cupania hirsuta</i> Radlk.
<i>Cupania hispida</i> Radlk.
<i>Cupania kukenanica</i> Steyerem.
<i>Cupania latifolia</i> Kunth
<i>Cupania rubiginosa</i> (Poir.) Radlk.
<i>Cupania scrobiculata</i> Rich.
<i>Cupania tepuiensis</i> Steyerem. y Maguire
<i>Dilodendron costaricense</i> (Radlk.) Gentry y Steyerem.
<i>Dilodendron elegans</i> (Radlk.) Gentry y Steyerem
<i>Dodonaea viscosa</i> Jacq.
<i>Houssayanthus macrolophus</i> (Radlk.) Hunz.
<i>Matayba adenanthera</i> Radlk.
<i>Matayba arborescens</i> (Aubl.) Radlk.
<i>Matayba atropurpurea</i> Radlk.
<i>Matayba elegans</i> Radlk.
<i>Matayba inelegans</i> Spruce ex Radlk.
<i>Matayba kavanayana</i> (Steyerem.) Steyerem.
<i>Matayba opaca</i> Radlk.
<i>Matayba peruviana</i> Radlk
<i>Matayba ptariana</i> Steyerem.
<i>Matayba reducta</i> Steyerem.
<i>Matayba robusta</i> Radlk.
<i>Matayba spruceana</i> (Benth.) Radlk



C. Lasso.

<i>Matayba yutajensis</i> Steyerem.
<i>Melicoccus bijugatus</i> Jacq.
<i>Melicoccus oliviformis</i> Kunth
<i>Paullinia alsmithii</i> Macbr.
<i>Paullinia anisoptera</i> Turcz.
<i>Paullinia bracteosa</i> Radlk.
<i>Paullinia caloptera</i> Radlk.
<i>Paullinia cupana</i> Kunth
<i>Paullinia cururu</i> L.
<i>Paullinia fuscescens</i> Kunth
<i>Paullinia ingaeifolia</i> Rich.
<i>Paullinia leiocarpa</i> Griseb.
<i>Paullinia micrantha</i> Cambess.
<i>Paullinia nuriensis</i> Steyerem.
<i>Paullinia paullinioides</i> Spruce ex Radlk.
<i>Paullinia pinnata</i> L.
<i>Paullinia rubiginosa</i> Cambess.
<i>Paullinia rufescens</i> Rich.
<i>Paullinia rugosa</i> Benth.
<i>Sapindus saponaria</i> L.
<i>Serjania adusta</i> Radlk.
<i>Serjania caracasana</i> (Jacq.) Willd.
<i>Serjania clematidea</i> Triana y Planch.
<i>Serjania grandifolia</i> Sagot ex Radlk.
<i>Serjania membranacea</i> Splitg.
<i>Serjania paucidentata</i> DC.
<i>Serjania pyramidata</i> Radlk.
<i>Serjania rhombea</i> Radlk.
<i>Talisia caudata</i> Steyerem.
<i>Talisia chartacea</i> Acev.-Rodr.
<i>Talisia firma</i> Radlk.
<i>Talisia glandulifera</i> Steyerem.
<i>Talisia hexaphylla</i> Vahl
<i>Talisia laevigata</i> Acev.-Rodr.
<i>Talisia macrophylla</i> (Mart.) Radlk.
<i>Talisia nervosa</i> Radlk.
<i>Talisia obovata</i> A.C.
<i>Talisia retusa</i> R.S. Cowan
<i>Toulicia guianensis</i> Aubl.
<i>Toulicia petiolulata</i> Radlk.
<i>Toulicia pulvinata</i> Radlk.
<i>Vouarana anomala</i> (Steyerem.) Acev.-Rodr.
SAPOTACEAE
<i>Chromolucuma rubriflora</i> Ducke
<i>Chrysophyllum amazonicum</i> T.D. Penn.
<i>Chrysophyllum argenteum</i> Jacq.
<i>Chrysophyllum lucentifolium</i> Cronquist.
<i>Chrysophyllum pomiferum</i> (Eyma) T.D. Penn.
<i>Chrysophyllum prieurii</i> A. DC.
<i>Chrysophyllum sanguinolentum</i> (Pierre) Baehni
<i>Chrysophyllum sparsiflorum</i> Klotzsch ex Miq.
<i>Ecclinusa atabapoensis</i> (Aubrév.) T.D. Penn.
<i>Ecclinusa bullata</i> T.D. Penn.
<i>Ecclinusa guianensis</i> Eyma

<i>Ecclinusa orinocoensis</i> Aubrév
<i>Ecclinusa parviflora</i> T.D. Penn.
<i>Ecclinusa ramiflora</i> Mart.
<i>Ecclinusa ulei</i> (Krause) Gilly ex Cronquist.
<i>Elaeoloma crispera</i> T.D. Penn
<i>Elaeoloma glabrescens</i> (Mart. y Eich.) Aubrév.
<i>Elaeoloma nuda</i> (Baehni) Aubrév.
<i>Elaeoloma schomburgkiana</i> (Miq.) Baill.
<i>Manilkara bidentata</i> (A. DC.) Chev.
<i>Manilkara bolivarensis</i> T.D. Penn.
<i>Manilkara huberi</i> (Ducke) Chev
<i>Micropholis casiquiarensis</i> Aubrév.
<i>Micropholis egensis</i> (A. DC.) Pierre in Urb.
<i>Micropholis guyanensis</i> (A. DC.) Pierre
<i>Micropholis humboldtiana</i> (Roem. y Schult.) T.D. Penn.
<i>Micropholis maguirei</i> Aubrév.
<i>Micropholis melinoniana</i> Pierre
<i>Micropholis mensalis</i> (Baehni) Aubrév.
<i>Micropholis obscura</i> T.D. Penn.
<i>Micropholis spectabilis</i> (Steyerem.) T.D. Penn.
<i>Micropholis splendens</i> Gilly ex Aubrév.
<i>Micropholis suborbicularis</i> Aubrév
<i>Micropholis venamoensis</i> (Steyerem.) T.D. Penn.
<i>P. cuspidata</i> subsp. <i>dura</i> (Eyma) T.D. Penn.
<i>Pouteria</i> aff. <i>engleri</i> Eyma
<i>Pouteria ambelaniifolia</i> (Sandwith) T.D. Penn.
<i>Pouteria amygdalicarpa</i> (Pittier) T.D. Penn.
<i>Pouteria anomala</i> (Pires) T.D. Penn.
<i>Pouteria atabapoensis</i> (Aubrév.) T.D. Penn.
<i>Pouteria caimito</i> (Ruiz y Pav.) Radlk.
<i>Pouteria canaimaensis</i> T.D. Penn.
<i>Pouteria crassiflora</i> Pires y T.D. Penn.
<i>Pouteria cuspidata</i> (A. DC.) Baehni
<i>Pouteria egregia</i> Sandwith, Kew l.
<i>Pouteria elegans</i> (A. DC.) Baehni
<i>Pouteria eugeniifolia</i> (Pierre) Baehni
<i>Pouteria glomerata</i> (Miq.) Radlk.
<i>Pouteria gomphiifolia</i> (Mart.) Radlk.
<i>Pouteria guianensis</i> Aubl.
<i>Pouteria hispida</i> Eyma
<i>Pouteria laevigata</i> (Mart.) Radlk.
<i>Pouteria maguirei</i> (Aubrév.) T.D. Penn.
<i>Pouteria pimichinensis</i> T.D. Penn.
<i>Pouteria plicata</i> T.D. Penn.
<i>Pouteria reticulata</i> (Engl.) Eyma
<i>Pouteria rigida</i> (Mart. y Eich.) Radlk.
<i>Pouteria scrobiculata</i> Monach. ex T.D. Penn.
<i>Pouteria sipapoensis</i> T.D. Penn.
<i>Pouteria</i> sp. nov. aff. <i>gonggrijpi</i> Eyma
<i>Pouteria stipitata</i> Cronquist
<i>Pouteria surumuensis</i> Baehni
<i>Pouteria torta</i> (Mart.) Radlk.
<i>Pouteria trilocularis</i> Cronquist.
<i>Pouteria venosa</i> (Mart.) Baehni



J. C. Señaris.

<i>Pradosia caracasana</i> (Pittier) T.D. Penn.
<i>Pradosia grisebachii</i> (Pierre) T.D. Penn.
<i>Pradosia schomburgkiana</i> (A. DC.) Cronquist
<i>Pradosia surinamensis</i> (Eyma) T.D. Penn.
<i>Sideroxylon obtusifolium</i> (Roem. y Schult.) T.D. Penn.
SARRACENIACEAE
<i>Heliamphora chimantensis</i> Wistuba, Carow y Harbath
<i>Heliamphora elongata</i> Nerz
<i>Heliamphora folliculata</i> Wistuba, Harbath y Carow
<i>Heliamphora heterodoxa</i> Steyerem.
<i>Heliamphora ionasii</i> Maguire
<i>Heliamphora minor</i> Gleason
<i>Heliamphora nutans</i> Benth.
<i>Heliamphora sarracenioides</i> Wistuba, Harbath y Carow
<i>H. tatei</i> var. <i>neblinae</i> (Maguire) Steyerem.
SCROPHULARIACEAE
<i>Achetaria guianensis</i> Pennell,
<i>Achetaria scutellarioides</i> (Benth.) Wettst.
<i>Alectra aspera</i> (Cham. y Schltld.) L.O. Williams
<i>Alectra stricta</i> Benth.
<i>Bacopa aquatica</i> Aubl.
<i>Bacopa callitrichoides</i> (Kunth) Pennell
<i>Bacopa gratioides</i> (Cham.) Chodat y Hassl.
<i>Bacopa innominata</i> (M. Gómez) Alain
<i>Bacopa monnieroides</i> (Cham.) B.L. Rob.
<i>Bacopa repens</i> (Sw.) Wettst.
<i>Bacopa reptans</i> (Benth.) Wettst. ex Edwall
<i>Bacopa salzmännii</i> (Benth.) Wettst. ex Edwall
<i>Bacopa serpyllifolia</i> (Benth.) Pennell
<i>Bacopa sessiliflora</i> (Benth.) Pulle
<i>Bacopa stricta</i> (Schrad.) Wettst. ex Edwall
<i>Benjaminia reflexa</i> (Benth.) D'Arcy
<i>Buchnera longifolia</i> Kunth
<i>Buchnera pusilla</i> Kunth
<i>Buchnera rosea</i> Kunth
<i>Buchnera spruceana</i> Philcox
<i>Buchnera ternifolia</i> Kunth
<i>Buchnera weberbaueri</i> Diels
<i>Capraria biflora</i> L.
<i>Castilleja arvensis</i> Schltld. y Cham.
<i>Conobea aquatica</i> Aubl.
<i>Conobea scoparioides</i> (Cham. y Schltld.) Benth.
<i>Escobedia grandiflora</i> (L. F.) Kuntze
<i>Lindernia brachyphylla</i> Pennell
<i>Lindernia crustacea</i> (L.) F. Muell.
<i>Lindernia diffusa</i> (L.) Wettst.
<i>Lindernia dubia</i> (L.) Pennell
<i>Mecardonia procumbens</i> (Mill.) Small
<i>Micranthemum umbrosum</i> (J.F. Gmel.) S.F. Blake
<i>Scoparia dulcis</i> L.
<i>Stemodia foliosa</i> Benth.
<i>Torenia thouarsii</i> (Cham. y Schltld.) Kuntze
<i>Vellosiella spathacea</i> (Oliv.) Melch.
SIMAROUACEAE

<i>Picrolemma sprucei</i> Hook. F.
<i>Quassia amara</i> L.
<i>Simaba cedron</i> Planch.
<i>Simaba guianensis</i> Aubl.
<i>Simaba monophylla</i> (Oliv.) Cronquist
<i>Simaba obovata</i> Spruce ex Engl.
<i>Simaba orinocensis</i> Kunth
<i>Simaba</i> sp. A.
<i>Simarouba amara</i> Aubl.
PICRAMNIACEAE
<i>Picramnia guianensis</i> (Aubl.) Jans.
<i>Picramnia juniniana</i> J.F. Macbr.
<i>Picramnia latifolia</i> Tul.
<i>Picramnia magnifolia</i> Macbride,
<i>Picramnia nuriensis</i> Steyerem.
<i>Picramnia pentandra</i> Sw.
SIPARUNACEAE
<i>Siparuna bifida</i> (Poepp. y Endl.) A. DC.
<i>Siparuna cristata</i> (Poepp. y Endl.) A. DC.
<i>Siparuna cuspidata</i> (Tul.) A. DC.
<i>Siparuna decipiens</i> (Tul.) A. DC.
<i>Siparuna guianensis</i> Aubl.
<i>Siparuna obstipa</i> J.F. Macbr.
<i>Siparuna reginae</i> (Tul.) A. DC.
SOLANACEAE
<i>Brunfelsia imatacana</i> Plowman
<i>Brunfelsia uniflora</i> (Pohl) D. Don
<i>Capsicum frutescens</i> L.
<i>Cestrum alternifolium</i> (Jacq.) O.E.
<i>Cestrum glabrescens</i> (C.V. Morton) Steyerem. y Maguire
<i>Cestrum latifolium</i> Lam.
<i>Cestrum neblinense</i> D'Arcy y Benítez
<i>Cestrum racemosum</i> Ruiz y Pav.
<i>Cestrum reflexum</i> Sendtn.
<i>Cestrum schlechtendahlia</i> G. Don
<i>Cestrum schulzianum</i> Francey
<i>Cestrum strigilatum</i> Ruiz y Pav.
<i>Cestrum subuniflorum</i> Dunal.
<i>Cestrum tuosum</i> Sendtn.
<i>Datura innoxia</i> Mill.
<i>Deprea orinocensis</i> (Kunth) RaF.
<i>Lycianthes pauciflora</i> (Vahl) Bitter
<i>Markea formicarum</i> Dammer
<i>Markea longiflora</i> Miers
<i>Markea reticulata</i> Steyerem. y Maguire
<i>Markea sessiliflora</i> Ducke.
<i>Melananthus ulei</i> Carvalho
<i>Nicotiana tabacum</i> L.
<i>Physalis angulata</i> L.
<i>Physalis cordata</i> Mill.
<i>Physalis lagascae</i> Roem. y Schult.
<i>Physalis pubescens</i> L.
<i>Schwenckia americana</i> L.
<i>Schwenckia elegans</i> Carvalho



C. Lasso.

<i>Schwenckia glabrata</i> Kunth
<i>Schwenckia grandiflora</i> Benth.
<i>Schwenckia heterantha</i> Carvalho
<i>Schwenckia huberi</i> Benítez
<i>Schwenckia micrantha</i> Benth.
<i>Solandra grandiflora</i> Sw.
<i>Solandra longiflora</i> Tussac
<i>Solanum acerifolium</i> Dunal
<i>Solanum adhaerens</i> Roem.
<i>Solanum allophyllum</i> (Miers) Standl.
<i>Solanum altissimum</i> Benítez
<i>Solanum americanum</i> Mill.
<i>Solanum arboreum</i> Dunal
<i>Solanum asperum</i> Rich.
<i>Solanum aturense</i> Dun
<i>Solanum badilloi</i> Benítez
<i>Solanum bicolor</i> Roem. y Schult.
<i>Solanum campaniforme</i> Roem.
<i>Solanum caripense</i> Dunal
<i>Solanum coriaceum</i> Dunal
<i>Solanum crinitum</i> Lam.
<i>Solanum davidsei</i> Carvalho
<i>Solanum hirtum</i> Vahl
<i>Solanum jamaicense</i> Mill.
<i>Solanum lanceifolium</i> Jacq.
<i>Solanum leucocarpon</i> Dunal
<i>Solanum mammosum</i> L.
<i>Solanum monachophyllum</i> Dunal
<i>Solanum nuricum</i> M. Nee
<i>Solanum oocarpum</i> Sendtn.
<i>Solanum oppositifolium</i> Ruiz y Pav.
<i>Solanum paludosum</i> Moric.
<i>Solanum pensile</i> Sendtn.
<i>Solanum schlechtendalianum</i> Walp.
<i>Solanum schomburgkii</i> Sendtn.
<i>Solanum seaforthianum</i> Andrews
<i>Solanum sessiliflorum</i> Dunal
<i>Solanum stramonifolium</i> Jacq.
<i>Solanum subinerme</i> Jacq.
<i>Solanum swartzianum</i> Roem. y Schult.
<i>Solanum tepuiense</i> S. Knapp
<i>Solanum umbratile</i> I.M. Johnst.
<i>Solanum velutinum</i> Dunal
<i>Solanum vestissimum</i> Dunal
<i>Witheringia solanacea</i> L'Hér.
SPHENOCLEACEAE
<i>Sphenoclea zeylanica</i> Gaertn.
STERCULIACEAE
<i>Ayenia magna</i> L.
<i>Byttneria aristeguietae</i> Cristóbal
<i>B. catalpifolia</i> subsp. <i>catalpifolia</i>
<i>Byttneria divaricata</i> Benth.
<i>Byttneria genistella</i> Triana y Planch.
<i>Byttneria obliqua</i> Benth.

<i>Byttneria piresii</i> Cristóbal
<i>Byttneria rhamnifolia</i> Benth.
<i>Byttneria scabra</i> L.
<i>Byttneria uaupensis</i> Spruce ex K. Schum.
<i>Guazuma ulmifolia</i> Lam.
<i>Helicteres baruensis</i> Jacq.
<i>Helicteres brevispira</i> A. St.-Hil.
<i>Helicteres guazumifolia</i> Kunth
<i>Helicteres heptandra</i> L.B. Sm.
<i>Helicteres pentandra</i> L.
<i>Herrania camargoana</i> R.E. Schult.
<i>Herrania lemiscata</i> (M.R. Schomb.) R.E. Schult.
<i>Melochia arenosa</i> Benth.
<i>Melochia graminifolia</i> A. St.-Hil.
<i>Melochia manducata</i> C. Wright
<i>Melochia melissifolia</i> Benth.
<i>Melochia nodiflora</i> Sw.
<i>M. tomentosa</i> var. <i>frutescens</i> DC.
<i>Melochia ulmifolia</i> Benth.
<i>Melochia villosa</i> (Mill.) Fawc. y Rendle
<i>Sterculia abbreviata</i> E.L. Taylor ex Mondragón
<i>Sterculia amazonica</i> E.L. Taylor ex Mondragón
<i>Sterculia apetala</i> (Jacq.) H. Karst
<i>Sterculia kayae</i> P.E. Berry
<i>Sterculia pruriens</i> (Aubl.) K. Schum
<i>Sterculia rugosa</i> R. Br.
<i>Theobroma cacao</i> L.
<i>Theobroma grandiflorum</i> (Willd. ex Spreng.) K. Schum
<i>Theobroma microcarpum</i> Mart.
<i>Theobroma subincanum</i> Mart.
<i>Uladendron codesuri</i> Marc.-Berti
<i>Waltheria albicans</i> Turcz.
<i>Waltheria berteroi</i> (Spreng.) J.G. Saunders
<i>Waltheria carmensarae</i> J.G. Saunders
<i>Waltheria collina</i> K. Schum
<i>Waltheria indica</i> L.
<i>Waltheria involucrata</i> Benth.
<i>Waltheria operculata</i> Rose
<i>Waltheria viscosissima</i> A. St.-Hil
STYRACACEAE
<i>Styrax duidae</i> Steyererm.
<i>Styrax glaber</i> Sw.
<i>Styrax glabratus</i> Schott
<i>Styrax guaiquinimae</i> (Maguire y Steyererm.) P.W. Fritsch
<i>Styrax guanayanus</i> Maguire y K.D. Phelps
<i>Styrax guyanensis</i> A. DC.
<i>Styrax longipedicellatus</i> Steyererm.
<i>Styrax neblinae</i> (Maguire) P.W. Fritsch
<i>Styrax sipapoanus</i> Maguire
<i>Styrax wurdackiorum</i> Steyererm.
<i>Styrax yutajensis</i> (Maguire) P.W. Fritsch
<i>Styrax</i> sp. nov. aff. <i>guaiquinimae</i> (Maguire y Steyererm.) P.W. Fritsch
SYMPLOCACEAE
<i>Symplocos acananensis</i> Steyererm.



J. C. Señaris.

<i>Symplocos chimantensis</i> Steyer. y Maguire
<i>Symplocos guianensis</i> (Aubl.) Gurcke
<i>Symplocos jauaensis</i> Steyer. y Maguire
<i>Symplocos martinicensis</i> Jacq.
<i>Symplocos neblinae</i> Maguire y Steyer.
<i>Symplocos nitens</i> (Pohl) Benth.
<i>S. nitens</i> var. <i>clausenii</i> Brand
<i>Symplocos pycnophylla</i> Sleumer
<i>Symplocos roraimensis</i> Steyer.
<i>Symplocos schomburgkii</i> Klotsch ex Brand
<i>Symplocos ulei</i> Brand
<i>Symplocos yapacanensis</i> Steyer.
TEPUANTHACEAE
<i>Tepuianthus auyantepuiensis</i> Maguire y Steyer.
<i>Tepuianthus sarisariñamensis</i> Maguire y Steyer.
<i>Tepuianthus savannensis</i> Maguire y Steyer.
<i>Tepuianthus yapacanensis</i> Maguire y Steyer.
TERNSTROEMIACEAE
<i>Freziera calophylla</i> Triana y Planch.
<i>Freziera carinata</i> Weitzman
<i>Freziera roraimensis</i> Tul.
<i>Ternstroemia brevistyla</i> Kobuski
<i>Ternstroemia campincola</i> B.M. Boom
<i>Ternstroemia crassifolia</i> Benth.
<i>Ternstroemia discoidea</i> Gleason
<i>Ternstroemia distyla</i> Kobuski
<i>Ternstroemia duidae</i> Gleason.
<i>Ternstroemia dura</i> Gleason.
<i>Ternstroemia guanchezii</i> B.M. Boom
<i>Ternstroemia laevigata</i> Wawra
<i>Ternstroemia maguirei</i> B.M. Boom
<i>Ternstroemia punctata</i> (Aubl.) Sw.
<i>Ternstroemia pungens</i> Gleason.
<i>Ternstroemia retusifolia</i> Kobuski.
<i>Ternstroemia tristyla</i> Gleason.
<i>Ternstroemia verticillata</i> Klotsch ex Wawra
<i>Ternstroemia</i> sp. A
<i>Ternstroemia</i> sp. B
TETRAMERISTACEAE
<i>Pentamerista neotropica</i> Maguire
THEACEAE
<i>Gordonia fruticosa</i> (Schrad.) H. Keng .
BONNETIACEAE
<i>Archytaea angustifolia</i> Maguire
<i>Archytaea triflora</i> Mart
<i>Bonnetia ahogadoi</i> (Steyer.) A.L. Weitzman y P.F. Stevens
<i>Bonnetia bolivarensis</i> Steyer.
<i>Bonnetia celiae</i> Maguire.
<i>Bonnetia chimantensis</i> Steyer.
<i>Bonnetia cordifolia</i> Maguire
<i>Bonnetia crassa</i> Gleason.
<i>Bonnetia euryanthera</i> Steyer.
<i>Bonnetia fasciculata</i> A.L. Weitzman y P.F. Stevens
<i>Bonnetia huberiana</i> Steyer.

<i>Bonnetia jauaensis</i> Maguire
<i>Bonnetia kathleenae</i> Lasser
<i>Bonnetia lanceifolia</i> Kobuski
<i>Bonnetia liesneri</i> Steyer.
<i>Bonnetia maguireorum</i> Steyer.
<i>Bonnetia multinervia</i> (Maguire) Steyer.
<i>Bonnetia neblinae</i> Maguire.
<i>Bonnetia paniculata</i> Spruce ex Benth.
<i>Bonnetia ptariensis</i> Steyer.
<i>Bonnetia roraimae</i> Oliv.
<i>Bonnetia roseiflora</i> Maguire
<i>Bonnetia rubicunda</i> (Sastre) A.L. Weitzman y P.F. Stevens
<i>Bonnetia sessilis</i> Benth.
<i>Bonnetia steyermarkii</i> Kobuski
<i>Bonnetia tepuiensis</i> Kobuski y Steyer.
<i>Bonnetia tristyla</i> Gleason.
<i>Bonnetia wurdackii</i> Maguire
THEOPHRASTACEAE
<i>Clavija imatacae</i> Stühl
<i>Clavija lancifolia</i> Desf
<i>Jacquinia armillaris</i> Jacq.
THYMELAEACEAE
<i>Daphnopsis americana</i> (Mill.) J.R. Johnst
<i>Daphnopsis dircoides</i> Steyer.
<i>Daphnopsis guaiquinimae</i> Steyer.
<i>Daphnopsis longipedunculata</i> Gilg ex Ule y Domke
<i>Daphnopsis nevingiana</i> Steyer.
<i>Daphnopsis steyermarkii</i> Nevling.
<i>Lasiadenia rupestris</i> Benth.
<i>Lophostoma amoenum</i> Nevling
TILIACEAE
<i>Apeiba albiflora</i> Ducke
<i>Apeiba glabra</i> Aubl.
<i>Apeiba macropetala</i> Ducke.
<i>Apeiba membranacea</i> Spruce ex Benth.
<i>Apeiba petoumo</i> Aubl.
<i>Apeiba schomburgkii</i> Szyszyl.
<i>Apeiba tibourbou</i> Aubl.
<i>Apeiba uittienii</i> Jans.
<i>Christiana africana</i> DC.
<i>Corchorus aestuans</i> L.
<i>Corchorus hirtus</i> L.
<i>Corchorus orinocensis</i> Kunth
<i>Luehea alternifolia</i> (Mill.) Mabb.
<i>Luehea candida</i> (DC.) Mart.
<i>Luehea cymulosa</i> Spruce ex Benth.
<i>Lueheopsis duckeana</i> Burret
<i>Lueheopsis rosea</i> (Ducke) Burret
<i>Mollia glabrescens</i> Benth.
<i>Mollia lepidota</i> Spruce ex Benth.
<i>Mollia speciosa</i> Mart.
<i>Mollia tomentosa</i> Spruce ex Benth.
<i>Mollia ulei</i> Burret
<i>Triumfetta bogotensis</i> DC.



C. Lasso.

Triumfetta lappula L.

Triumfetta rhomboidea Jacq.

Triumfetta semitriloba Jacq.

Vasivaea alchorneoides Baill.

MUNTINGIACEAE

Muntingia calabura L.

TRIGONIACEAE

Trigonia microcarpa Sagot ex Warm.

Trigonia nivea Cambess.

Trigonia sericea Kunth

Trigonia spruceana Benth.

Trigonia villosa Aubl.

TROPAEOLACEAE

Tropaeolum orinocense P.E. Berry

TURNERACEAE

Piriqueta cistoides (L.) Griseb

Piriqueta undulata Urb.

Piriqueta viscosa Griseb.

Turnera acuta Willd.

Turnera annectens Arbo

Turnera argentea Arb

Turnera breviflora Moura

Turnera castilloi Arbo

Turnera cicatricosa Arbo

Turnera guianensis Aubl.

Turnera huberi Arbo

Turnera lineata Urb.

Turnera macrophylla Urb.

Turnera odorata Rich.

Turnera parwana Arbo

Turnera pumilea L.

Turnera scabra Millsp.

Turnera schomburgkiana Urb.

Turnera steyermarkii Arbo

Turnera venosa Urb.

Turnera waltherioides Urb.

ULMACEAE

Ampelocera edentula Kuhl.

Celtis iguanaea (Jacq.) Sarg.

Trema integerrima (Beurl.) Standl.

Trema micrantha (L.) Blume

URTICACEAE

Boehmeria cylindrica (L.) Sw.

Laportea aestuans (L.) Chew

Phenax sonneratii (Poir.) Wedd.

Pilea dauciodora Pav.

Pilea fendleri Killip

Pilea involucrata (Sims) Urb.

Pilea microphylla (L.) Liebm.

Pilea pubescens Liebm.

Pouzolzia occidentalis (Liebm.) Wedd.

Urera baccifera (L.) Gaudich.

Urera caracasana (Jacq.) Gaudich. ex Griseb.

Urera laciniata Goudot ex Wedd.

VALERIANACEAE

Valeriana scandens L.

VERBENACEAE

Aegiphila bracteolosa Moldenke

Aegiphila elata Sw.

Aegiphila filipes Mart. y Schauer ex Schauer

Aegiphila glandulifera Moldenke

Aegiphila hystricina Aymard y Cuello

Aegiphila hoehnei Moldenke

Aegiphila integrifolia (Jacq.) B.D. Jacks.

Aegiphila intermedia Moldenke

Aegiphila laevis (Aubl.) J.F. Gmel.

Aegiphila laxiflora Benth.

Aegiphila lewisiana Moldenke

Aegiphila macrantha Ducke

Aegiphila membranacea Turcz.

Aegiphila mollis Kunth

Aegiphila parviflora Moldenke

Aegiphila pendula Moldenke

Aegiphila perplexa Moldenke

Aegiphila racemosa Vell.

Aegiphila roraimensis Moldenke

Aegiphila spruceana Moldenke

Aegiphila venezuelensis Moldenke

Amasonia campestris (Aubl.) Moldenke

Amasonia obovata Gleason.

Avicennia germinans (L.) L.

Avicennia schaueriana Stapf y Leechm.

Bouchea prismatica (L.) Kuntze

Citharexylum macrophyllum Poir.

Citharexylum poeppigii Walp.

Citharexylum spinosum L.

Citharexylum sp. A.

Clerodendrum philippinum Schauer

Clerodendrum ternifolium Kunth

Clerodendrum thomsonae BalF.

Duranta erecta L.

Duranta obtusifolia Kunth

Lantana achyranthifolia DesF.

Lantana camara L.

Lantana canescens Kunth

Lantana cujabensis Schauer

Lantana fucata Lindl.

Lantana glutinosa Poepp.

Lantana radula Sw.

Lantana ruiz-teranii López-Pal. y Steyerm.

Lantana trifolia L.

Lippia alba (Mill.) N.E. Br.

Lippia micromera Schauer

Lippia origanoides Kunth

Petrea blanchetiana Schauer

Petrea bracteata Steud.

Petrea macrostachya Benth.

Petrea pubescens Turcz.



J. C. Señaris.

<i>Petrea volubilis</i> L.
<i>Phyla betulifolia</i> (Kunth) Greene
<i>Priva lappulacea</i> (L.) Pers.
<i>Stachytarpheta angustifolia</i> (Mill.) Vahl
<i>Stachytarpheta cayennensis</i> (Rich.) Vahl
<i>Stachytarpheta jamaicensis</i> (L.) Vahl
<i>Stachytarpheta lopez-palacii</i> Moldenke
<i>Stachytarpheta mutabilis</i> (Jacq.) Vahl
<i>Stachytarpheta sprucei</i> Moldenke
<i>Tamonea spicata</i> Aubl.
<i>Vitex calothyrsa</i> Sandwith.
<i>Vitex capitata</i> Vahl
<i>Vitex compressa</i> Turcz.
<i>Vitex klugii</i> Moldenke
<i>Vitex orinocensis</i> Kunth
<i>Vitex sprucei</i> Briq.
<i>Vitex stahelii</i> Moldenke
<i>Vitex triflora</i> Vahl
VIOLACEAE
<i>Amphirrhox longifolia</i> (A. St.-Hil.) Spreng
<i>Corynostylis carthagenensis</i> H. Karst.
<i>Corynostylis pubescens</i> S. Moore
<i>Corynostylis volubilis</i> L.B. Sm. y A. Fernández
<i>Gloeospermum sphaerocarpum</i> Triana y Planch.
<i>Hybanthus calceolaria</i> (L.) Schulze
<i>Hybanthus oppositifolius</i> (L.) Taub.
<i>Hybanthus phyllanthoides</i> (Planch. y Linden) L.B. Sm. y A. Fernández
<i>Leonia cymosa</i> Mart.
<i>Leonia glycyarpa</i> Ruiz y Pav.
<i>Paypayrola grandiflora</i> Tul.
<i>Paypayrola guianensis</i> Aubl.
<i>Paypayrola longifolia</i> Tul.
<i>Rinorea camptoneura</i> (Radlk.) Melch.
<i>Rinorea endotricha</i> Sandwith.
<i>Rinorea falcata</i> (Mart. ex Eichler) Kuntze
<i>Rinorea flavescens</i> (Aubl.) Kuntze
<i>Rinorea lindeniana</i> (Tul.) Kuntze
<i>Rinorea macrocarpa</i> (Mart. ex Eichler) Kuntze
<i>Rinorea melanodonta</i> S.F. Blake
<i>Rinorea ovalifolia</i> (Britton) S.F. Blake
<i>Rinorea paniculata</i> (Mart.) Kuntze
<i>Rinorea pubiflora</i> (Benth.) Sprague y Sandwith.
<i>Rinorea racemosa</i> (Mart.) Kuntze
<i>Rinorea riana</i> Kuntze
<i>Rinorea sprucei</i> (Eichler) Kuntze
<i>Rinoreocarpus ulei</i> (Melch.) Ducke
VISCACEAE
<i>Dendrophthora crispula</i> (Rizzini) Kuijt
<i>Dendrophthora decipiens</i> Kuijt
<i>Dendrophthora densifrons</i> (Ule) Kuijt
<i>Dendrophthora elliptica</i> (Gardner) Krug y Urb.
<i>Dendrophthora fendleriana</i> (Eichler) Kuijt
<i>Dendrophthora intermedia</i> (Rizzini) Kuijt
<i>Dendrophthora jauana</i> Rizzini

<i>Dendrophthora macbridei</i> (Standl. ex J.F. Macbr.) Kuijt
<i>Dendrophthora microsoma</i> Rizzini
<i>Dendrophthora nitidula</i> (Rizzini) Kuijt
<i>Dendrophthora obliqua</i> (C. Presl) Wiens
<i>Dendrophthora oligantha</i> Kuijt
<i>Dendrophthora roraimae</i> (Oliv.) Ule
<i>Dendrophthora tenuiflora</i> (Steyerm. y Maguire) Kuijt
<i>Dendrophthora tepuiana</i> (Steyerm.) Kuijt
<i>Phoradendron aphyllum</i> Steyerm.
<i>Phoradendron berryi</i> Rizzini
<i>Phoradendron bilineatum</i> Urb.
<i>Phoradendron chrysocladon</i> A. Gray
<i>Phoradendron crassifolium</i> (Pohl ex DC.) Eichler
<i>Phoradendron diminutivum</i> E.A. Kellogg
<i>Phoradendron dipterum</i> Eichler
<i>Phoradendron exiguum</i> Trel.
<i>Phoradendron haughtii</i> Kuijt
<i>Phoradendron herbert-smithii</i> Trel.
<i>Phoradendron hexastichum</i> (DC.) Griseb.
<i>Phoradendron inaequidentatum</i> Rusby.
<i>Phoradendron kelloggii</i> Kuijt
<i>Phoradendron longipetiolatum</i> Urb.
<i>Phoradendron mairaryense</i> Ule
<i>Phoradendron membranifolium</i> Kuijt
<i>Phoradendron microstachyum</i> Kuijt
<i>Phoradendron morsicatum</i> Rizzini
<i>Phoradendron mucronatum</i> (DC.) Krug y Urb.
<i>Phoradendron northropiae</i> Urb.
<i>Phoradendron obtusissimum</i> (Miq.) Eichler
<i>Phoradendron perrottetii</i> (DC.) Eichler
<i>Phoradendron platycaulon</i> Eichler
<i>Phoradendron pteroneuron</i> Eichler
<i>Phoradendron pulleanum</i> E.H.L.
<i>Phoradendron quadrangulare</i> (Kunth) Griseb.
<i>Phoradendron racemosum</i> (Aubl.) Krug y Urb.
<i>Phoradendron scariosum</i> Rizzini
<i>Phoradendron schultesii</i> Kuijt
<i>Phoradendron steyermarkii</i> Rizzini in Lucas y Steyerm.
<i>Phoradendron triflorum</i> E.A. Kellogg
<i>Phoradendron trinervium</i> (Lam.) Griseb.
<i>Phoradendron tunaeforme</i> (DC.) Eichler
<i>Phoradendron undulatum</i> (Pohl ex DC.) Eichler
VITACEAE
<i>Cissus alata</i> Jacq.
<i>Cissus descoingsii</i> J.A. Lombardi
<i>Cissus erosa</i> Rich.
<i>Cissus gongyloides</i> (Baker) Planch.
<i>Cissus haematantha</i> Miq.
<i>Cissus palmata</i> Poir.
<i>Cissus spinosa</i> Cambess.
<i>Cissus trianae</i> Planch.
<i>Cissus venezuelensis</i> Steyerm.
<i>Cissus verticillata</i> (L.) Nicolson y C.E. Jarvis
VOCHYSIACEAE



C. Lasso.

<i>Erisma blancoa</i> Marc.-Berti
<i>Erisma calcaratum</i> (Link) Warm.
<i>Erisma floribundum</i> Rudge
<i>Erisma japura</i> Spruce ex Warm.
<i>Erisma laurifolium</i> Spruce ex Warm.
<i>Erisma micranthum</i> Spruce ex Warm.
<i>Erisma splendens</i> Stafleu
<i>Erisma uncinatum</i> Warm.
<i>Qualea cyanea</i> Ducke
<i>Qualea decorticans</i> Ducke
<i>Qualea dinizii</i> Ducke
<i>Qualea homosepala</i> Ducke
<i>Qualea polychroma</i> Stafleu
<i>Qualea psidiifolia</i> Spruce ex Warm.
<i>Qualea pulcherrima</i> Spruce ex Warm.
<i>Qualea rupicola</i> Ducke
<i>Qualea schomburgkiana</i> Warm.
<i>Qualea sprucei</i> Warm.
<i>Qualea suprema</i> Ducke
<i>Qualea themistoclesii</i> Ducke
<i>Qualea tuberculata</i> Stafleu
<i>Qualea wurdackii</i> Marc.-Berti
<i>Ruizterania cassiquiarensis</i> (Spruce ex Warm.) Marc.-Berti
<i>Ruizterania esmeraldae</i> (Standl.) Marc.-Berti
<i>Ruizterania ferruginea</i> (Steyerm.) Marc.-Berti
<i>Ruizterania obtusata</i> (Briq.) Marc.-Berti
<i>Ruizterania retusa</i> (Spruce ex Warm.) Marc.-Berti
<i>Ruizterania rigida</i> (Stafleu) Marc.-Berti
<i>Ruizterania trichanthera</i> (Spruce ex Warm.) Marc.-Berti
<i>Vochysia angustifolia</i> Ducke
<i>Vochysia apopetala</i> Ule.
<i>Vochysia bautistae</i> Marc.-Berti
<i>Vochysia calophylla</i> Spruce ex Warm.
<i>Vochysia cassiquiarensis</i> Stafleu
<i>Vochysia catinae</i> Ducke.
<i>Vochysia complicata</i> Ducke.
<i>Vochysia costata</i> Warm.
<i>Vochysia crassifolia</i> Warm.
<i>Vochysia elegans</i> Stafleu
<i>Vochysia expansa</i> Ducke.
<i>Vochysia ferruginea</i> Mart.
<i>Vochysia glaberrima</i> Warm.
<i>Vochysia grandis</i> Mart.
<i>Vochysia jonkeri</i> Marc. Berti
<i>Vochysia</i> aff. <i>laxiflora</i> Stafleu
<i>Vochysia obscura</i> Warm.
<i>Vochysia ortegae</i> Marc.-Berti y Bautista
<i>Vochysia punctata</i> Spruce ex Warm.
<i>Vochysia rubiginosa</i> Stafleu
<i>Vochysia saccata</i> Stafleu
<i>Vochysia spathiphylla</i> Stafleu
<i>Vochysia splendens</i> Spruce ex Warm.
<i>Vochysia steyermarkiana</i> Marc. Berti
<i>Vochysia surinamensis</i> Stafleu

<i>Vochysia tetraphylla</i> (G. Mey.) DC.
<i>Vochysia tillettii</i> Marc.-Berti
<i>Vochysia tomentosa</i> (G. Mey.) DC.
<i>Vochysia venezuelana</i> Stafleu
<i>Vochysia vismiifolia</i> Spruce ex Warm.
WINTERACEAE
<i>Drimys roraimensis</i> (A.C. Sm.) Ehrend. y Gottsb.
ZYGOPHYLLACEAE
<i>Guaiacum officinale</i> L.
<i>Kallstroemia maxima</i> (L.) Hook. y Arn.
<i>Kallstroemia pubescens</i> (G. Don) Dandy
<i>Trius zeyheri</i> Sond.
II. ANGIOSPERMAE-Monocotyledoneae
AGAVACEAE
<i>Furcraea cabuya</i> Trel.
ALISMATACEAE
<i>Echinodorus bolivianus</i> (Rusby) Holm-Niels.
<i>Echinodorus grisebachii</i> Small
<i>Echinodorus horizontalis</i> Rataj
<i>Echinodorus paniculatus</i> Micheli
<i>Echinodorus tenellus</i> (Mart.) Buchenau
<i>Sagittaria guayanensis</i> H.B.K. subsp. <i>guayanensis</i>
<i>Sagittaria rhombifolia</i> Cham.
<i>Sagittaria sprucei</i> Micheli
ARACEAE
<i>Anthurium bonplandii</i> G.S. Bunting subsp. <i>bonplandii</i>
<i>Anthurium cataniapoense</i> Croat
<i>Anthurium clavigerum</i> Poepp.
<i>Anthurium corocoroense</i> G.S. Bunting
<i>Anthurium digitatum</i> (Jacq.) Schott
<i>Anthurium eminens</i> Schott
<i>Anthurium expansum</i> Gleason
<i>Anthurium gracile</i> (Rudge) Schott
<i>Anthurium guaiquinimae</i> G.S. Bunting
<i>Anthurium guanchezii</i> G.S. Bunting
<i>Anthurium guayanum</i> G.S. Bunting
<i>Anthurium hookeri</i> Kunth
<i>Anthurium iramirezae</i> G.S. Bunting
<i>Anthurium jenmanii</i> Engl.
<i>Anthurium kunthii</i> Poepp.
<i>Anthurium ptarianum</i> Steyerm.
<i>Anthurium roraimense</i> N.E. Br.
<i>Anthurium scandens</i> (Aubl.) Engl.
<i>Anthurium subscriptum</i> G.S. Bunting
<i>Anthurium tatei</i> G.S. Bunting
<i>Anthurium trinerve</i> Miq.
<i>Anthurium vinillense</i> G.S. Bunting
<i>Anthurium wurdackii</i> G.S. Bunting
<i>Anthurium yutajense</i> G.S. Bunting
<i>Caladium bicolor</i> (Aiton) Vent.
<i>Caladium macrotites</i> Schott
<i>Caladium picturatum</i> K. Koch y Bouché
<i>Caladium schomburgkii</i> Schott
<i>Colocasia esculenta</i> (L.) Schott



FLORA Y VEGETACIÓN DE LA CUENCA DEL RÍO ORINOCO

J. C. Señaris.

<i>Dieffenbachia duidae</i> (Steerm.) G.S. Bunting
<i>Dieffenbachia parvifolia</i> Engl.
<i>Dieffenbachia seguine</i> (Jacq.) Schott
<i>Dracontium asperum</i> K. Koch
<i>Dracontium changuango</i> G.S. Bunting
<i>Heteropsis flexuosa</i> (H.B.K.) G.S. Bunting var. <i>flexuosa</i>
<i>Heteropsis spruceana</i> var. <i>robusta</i> G.S. Bunting.
<i>H. spruceana</i> Schott var. <i>spruceana</i>
<i>Heteropsis steyermarkii</i> G.S. Bunting
<i>Heteropsis tenuispadix</i> G.S. Bunting
<i>Monstera adansonii</i> var. <i>klotzschiana</i> (Schott) Madison
<i>Monstera adansonii</i> var. <i>laniata</i> (Schott) Madison
<i>Monstera dubia</i> (H.B.K.) Engl. y K. Krause
<i>Monstera gracilis</i> Engl.
<i>Monstera obliqua</i> Miq.
<i>Monstera spruceana</i> (Schott) Engl.
<i>Montrichardia arborescens</i> (L.) Schott
<i>Montrichardia linifera</i> (Arruda) Schott
<i>Philodendron acutatum</i> Schott
<i>Philodendron anaadu</i> G.S. Bunting
<i>Philodendron auyantepuense</i> G.S. Bunting
<i>Philodendron barrosoanum</i> G.S. Bunting
<i>Philodendron bipennifolium</i> Schott
<i>Philodendron brevispathum</i> subsp. <i>holmquistii</i> (G.S. Bunting) G.S. Bunting
<i>Philodendron callosum</i> subsp. <i>ptarianum</i> (Steerm.) G.S. Bunting
<i>Philodendron canaimae</i> G.S. Bunting
<i>Philodendron cataniapoense</i> G.S. Bunting
<i>Philodendron chimantae</i> G.S. Bunting
<i>Philodendron deflexum</i> Poepp. ex Schott
<i>Philodendron delascioi</i> G.S. Bunting
<i>Philodendron dunstervilleorum</i> G.S. Bunting
<i>Philodendron dyscarpium</i> R.E. Schult. var. <i>dyscarpium</i>
<i>Philodendron dyscarpium</i> var. <i>ventuarianum</i> G.S. Bunting
<i>Philodendron englerianum</i> subsp. <i>duidae</i> (Steerm.) G.S. Bunting
<i>Philodendron englerianum</i> Steerm. subsp. <i>englerianum</i>
<i>Philodendron fendleri</i> K. Krause
<i>Philodendron fragrantissimum</i> (Hook.) G. Don
<i>Philodendron goeldii</i> G.M. Barroso
<i>Philodendron grandifolium</i> (Jacq.) Schott
<i>Philodendron guaiquinimae</i> G.S. Bunting
<i>Philodendron guttiferum</i> Kunth
<i>Philodendron hederaceum</i> (Jacq.) Schott
<i>Philodendron holstii</i> G.S. Bunting
<i>Philodendron hylaeae</i> G.S. Bunting
<i>Philodendron insigne</i> Schott
<i>Philodendron krauseanum</i> Steerm.
<i>Philodendron liesneri</i> G.S. Bunting
<i>Philodendron linnaei</i> Kunth var. <i>linnaei</i>
<i>Philodendron marahuacae</i> G.S. Bunting
<i>Philodendron melinonii</i> Brongn. ex Regel
<i>Philodendron multinerve</i> G.S. Bunting
<i>Philodendron muricatum</i> Willd. ex Schott
<i>Philodendron nebulense</i> G.S. Bunting
<i>Philodendron ornatum</i> Schott

<i>Philodendron pedatum</i> (Hook.) Kunth
<i>Philodendron peperomioides</i> G.S. Bunting
<i>Philodendron peraiense</i> G.S. Bunting
<i>Philodendron remifolium</i> subsp. <i>sabulosum</i> (G.S. Bunting) G.S. Bunting
<i>Philodendron rudgeanum</i> Schott
<i>Philodendron samayense</i> G.S. Bunting
<i>Philodendron scandens</i> K. Koch y Sellow
<i>Philodendron scitulum</i> G.S. Bunting
<i>Philodendron solimoesense</i> A.C. Sm.
<i>Philodendron steyermarkii</i> G.S. Bunting
<i>Philodendron surinamense</i> (Miq.) Engl.
<i>Philodendron tatei</i> subsp. <i>melanochlorum</i> (G.S. Bunting) G.S. Bunting
<i>Philodendron tatei</i> K. Krause subsp. <i>tatei</i>
<i>Philodendron yutajense</i> G.S. Bunting
<i>Pistia stratiotes</i> L.
<i>Rhodospatha bolivarana</i> G.S. Bunting
<i>Rhodospatha brachypoda</i> G.S. Bunting
<i>Rhodospatha venosa</i> Gleason
<i>Schismatoglottis bolivarana</i> G.S. Bunting y Steerm.
<i>Schismatoglottis spruceana</i> (Schott) G.S. Bunting
<i>Spathiphyllum cannaefolium</i> (Dryand.) Schott
<i>Spathiphyllum cuspidatum</i> Schott
<i>Spathiphyllum jejunum</i> G.S. Bunting
<i>Spathiphyllum monachinoi</i> G.S. Bunting var. <i>monachinoi</i>
<i>S. monachinoi</i> var. <i>perangustum</i> G.S. Bunting
<i>Spathiphyllum schomburgkii</i> Schott
<i>Stenospermation ammiticum</i> G.S. Bunting
<i>Stenospermation multiovulatum</i> (Engl.) N.E. Br.
<i>Stenospermation spruceanum</i> Schott
<i>Stenospermation ulei</i> K. Krause
<i>Syngonium vellozianum</i> Schott
<i>Urospatha sagittifolia</i> (Rudge) Schott
<i>Urospathella wurdackii</i> (G.S. Bunting) G.S. Bunting
<i>Xanthosoma akkermansii</i> (G.S. Bunting) Croat
<i>Xanthosoma caulotuberculatum</i> G.S. Bunting
<i>Xanthosoma contractum</i> G.S. Bunting
<i>Xanthosoma helleborifolium</i> (Jacq.) Schott
<i>Xanthosoma orinocense</i> G.S. Bunting
<i>Xanthosoma sagittifolium</i> (L.) Schott
<i>Xanthosoma striatipes</i> (Kunth y Bouché) Madison
<i>Xanthosoma trilobum</i> G.S. Bunting
<i>Xanthosoma undipes</i> (K. Koch y Bouché) K. Koch
ARECACEAE
<i>Acrocomia aculeata</i> (Jacq.) Lodd. ex Mart.
<i>Astrocaryum acaule</i> Mart.
<i>Astrocaryum aculeatum</i> G. Mey.
<i>Astrocaryum gynacanthum</i> Mart.
<i>Astrocaryum jauari</i> Mart.
<i>Attalea butyracea</i> (Mutis ex L. F.) Wess. Boer
<i>Attalea luetzelburgii</i> (Burret) Wess. Boer
<i>Attalea maripa</i> (Aubl.) Mart.
<i>Bactris acanthocarpa</i> Mart.
<i>Bactris balanophora</i> Spruce
<i>Bactris brongiartii</i> Mart.



C. Lasso.

<i>Bactris campestris</i> Mart.
<i>Bactris corossilla</i> H. Karst.
<i>Bactris gasipaes</i> H.B.K.
<i>Bactris guineensis</i> (L.) H.E. Moore
<i>Bactris hirta</i> Mart.
<i>Bactris major</i> Jacq.
<i>Bactris maraja</i> Mart.
<i>Bactris oligoclada</i> Burret
<i>Bactris ptariana</i> Steyerem.
<i>Bactris setulosa</i> H. Karst.
<i>Bactris simplicifrons</i> Mart.
<i>Cocos nucifera</i> L.
<i>Copernicia tectorum</i> (H.B.K.) Mart.
<i>Desmoncus mitis</i> Mart.
<i>Desmoncus orthacanthos</i> Mart.
<i>Desmoncus phoenicocarpus</i> Barb. Rodr.
<i>Desmoncus polyacanthos</i> Mart.
<i>Dictyocaryum ptarianum</i> (Steyerem.) H.E. Moore y Steyerem.
<i>Euterpe catinga</i> Wallace var. <i>catinga</i>
<i>Euterpe catinga</i> var. <i>roraimae</i> (Dammer) A. Hend. y Galeano
<i>Euterpe longibracteata</i> Barb. Rodr.
<i>Euterpe oleracea</i> Mart.
<i>Euterpe precatoria</i> Mart.
<i>Geonoma appuniana</i> Spruce
<i>Geonoma baculifera</i> (Poit.) Kunth
<i>Geonoma deversa</i> (Poit.) Kunth
<i>Geonoma interrupta</i> var. <i>euspatha</i> (Burret) A. Hend.
<i>Geonoma leptospadix</i> Trail
<i>Geonoma macrostachys</i>
<i>Geonoma maxima</i> (Poit.) Kunth var. <i>maxima</i>
<i>Geonoma oligoclona</i> Trail
<i>Hyospathe elegans</i> Mart.
<i>Iriartea deltoidea</i> Ruiz y Pav.
<i>Iriartella setigera</i> (Mart.) H. Wendl.
<i>Leopoldinia major</i> Wallace
<i>Leopoldinia piassaba</i> Wallace
<i>Leopoldinia pulchra</i> Mart
<i>Manicaria saccifera</i> Gaertn.
<i>Mauritia flexuosa</i> L. F.
<i>Mauritiella armata</i> (Mart.) Burret
<i>Oenocarpus bacaba</i> Mart.
<i>Oenocarpus balickii</i> Kahn
<i>Oenocarpus bataua</i> Mart
<i>Prestoea tenuiramosa</i> (Dammer) H.E. Moore
<i>Roystonea oleracea</i> (Jacq.) O.F. Cook
<i>Sabal mauritiformis</i> (H. Karst.) Griseb. y H. Wendl.
<i>Socratea exorrhiza</i> (Mart.) H. Wendl.
<i>Syagrus orinocensis</i> (Spruce) Burret
<i>Syagrus sancona</i> H. Karst.
BROMELIACEAE
<i>Aechmea angustifolia</i> Poeppig y Endl.
<i>Aechmea aquilega</i> (Salisb.) Griseb.
<i>Aechmea brevicollis</i> L.B. Sm.
<i>Aechmea bromeliifolia</i> (Rudge) Baker

<i>Aechmea castelnavii</i> Baker
<i>Aechmea lingulata</i> (L.) Baker
<i>Aechmea longifolia</i> (Rudge) L.B. Sm. y M.A. Spencer
<i>Aechmea mertensii</i> (G. Meyer) Schult. F.
<i>Aechmea nudicaulis</i> (L.) Griseb.
<i>Aechmea penduliflora</i> André
<i>Aechmea rubiginosa</i> Mez
<i>Aechmea setigera</i> Mart. ex Schult. F.
<i>Aechmea tillandsioides</i> (Mart. ex Schult. F.) Baker
<i>Aechmea tocantina</i> Baker
<i>Ananas comosus</i> (L.) Merr.
<i>Ananas lucidus</i> Mill.
<i>Ananas paraguayensis</i> Camargo y L.B. Sm.
<i>Araeococcus flagellifolius</i> Harms
<i>Araeococcus micranthus</i> Brongn.
<i>Ayensua uaiapanensis</i> (Maguire) L.B. Sm.
<i>Billbergia macrolepis</i> L.B. Sm.
<i>Brewcaria brocchinioides</i> (L.B. Sm.) B. Holst
<i>Brewcaria duidensis</i> L.B. Sm., Steyerem. y H. Rob.
<i>Brewcaria hechtioides</i> (L.B. Sm.) B. Holst
<i>Brewcaria hohenbergioides</i> (L.B. Sm.) B. Holst
<i>Brewcaria marahuacae</i> L.B. Sm., Steyerem. y H. Rob.
<i>Brocchinia acuminata</i> L.B. Sm.
<i>Brocchinia cowanii</i> L.B. Sm.
<i>Brocchinia delicatula</i> L.B. Sm.
<i>Brocchinia hechtioides</i> Mez
<i>Brocchinia hitchcockii</i> L.B. Sm.
<i>Brocchinia maguirei</i> L.B. Sm.
<i>Brocchinia melanacra</i> L.B. Sm.
<i>Brocchinia paniculata</i> Schult. F.
<i>Brocchinia prismatica</i> L.B. Sm.
<i>Brocchinia reducta</i> Baker
<i>Brocchinia steyermarkii</i> L.B. Sm.
<i>Brocchinia tatei</i> L.B. Sm.
<i>Brocchinia vestita</i> L.B. Sm.
<i>Brocchinia</i> sp. A
<i>Bromelia chrysantha</i> Jacq.
<i>Bromelia goeldiana</i> L.B. Sm.
<i>Bromelia plumieri</i> (E. Morren) L.B. Sm.
<i>Bromelia tubulosa</i> L.B. Sm.
<i>Catopsis berteroniana</i> (Schult. F.) Mez
<i>Catopsis sessiliflora</i> (Ruiz y Pav.) Mez
<i>Connellia augustae</i> (M.R. Schomb.) N.E. Br.
<i>Connellia caricifolia</i> L.B. Sm.
<i>Connellia nutans</i> L.B. Sm.
<i>Connellia quelchii</i> N.E. Br.
<i>Connellia varadarajanii</i> L.B. Sm. y Steyerem.
<i>Guzmania altsonii</i> L.B. Sm.
<i>Guzmania brasiliensis</i> Ule
<i>Guzmania lingulata</i> (L.) Mez
<i>Guzmania monostachia</i> (L.) Rusby ex Mez
<i>Guzmania patula</i> Mez y Wercklé
<i>Guzmania retusa</i> L.B. Sm.
<i>Guzmania roezlii</i> (E. Morren) Mez



FLORA Y VEGETACIÓN DE LA CUENCA DEL RÍO ORINOCO

J. C. Señaris.

Guzmania squarrosa (Mez y Sodiro) L.B. Sm. y Pittendr.
Guzmania terrestris L.B. Sm. y Steyer.
Hohenbergia stellata Schult. F.
Lindmania arachnoidea (L.B. Sm., Steyer. y H. Rob.) L.B. Sm.
Lindmania argentea L.B. Sm.
Lindmania atrosea (L.B. Sm., Steyer. y H. Rob.) L.B. Sm.
Lindmania aurea L.B. Sm., Steyer. y H. Rob.
Lindmania brachyphylla L.B. Sm.
Lindmania candelabrifomis B. Holst
Lindmania cylindrostachya L.B. Sm.
Lindmania guianensis (Beer) Mez
Lindmania holstii Steyer. y L.B. Sm.
Lindmania huberi L.B. Sm., Steyer. y H. Rob.
Lindmania imitans L.B. Sm., Steyer. y H. Rob.
Lindmania longipes (L.B. Sm.) L.B. Sm.
Lindmania marahuacae (L.B. Sm., Steyer. y H. Rob.) L.B. Sm.
Lindmania minor L.B. Sm.
Lindmania navioides L.B. Sm.
Lindmania oliva-estevae L.B. Sm. y Steyer. ex B. Holst
Lindmania phelpsiae L.B. Sm.
Lindmania riparia L.B. Sm. Steyer. y H. Rob.
Lindmania saxicola L.B. Sm. Steyer. y H. Rob.
Lindmania serrulata L.B. Sm.
Lindmania smithiana (Steyer. y Luteyn) L.B. Sm.
Lindmania stenophylla L.B. Sm.
Lindmania steyermarkii L.B. Sm.
Lindmania subsimplex L.B. Sm.
Lindmania thyrsoidea L.B. Sm.
Lindmania tillandsioides L.B. Sm.
Lindmania wurdackii L.B. Sm.
Lindmania sp. C
Mezobromelia capituligera (Griseb.) J.R. Grant
Mezobromelia pleiosticha (Griseb.) Uteley y H. Luther
Navia aliciae L.B. Sm., Steyer. y H. Rob.
Navia arida L.B. Sm. y Steyer.
Navia aurea L.B. Sm.
Navia berryana L.B. Sm., Steyer. y H. Rob.
Navia brachyphylla L.B. Sm.
Navia breweri L.B. Sm. y Steyer.
Navia cardonae L.B. Sm.
Navia caricifolia L.B. Sm.
Navia caurensis L.B. Sm.
Navia colorata L.B. Sm.
Navia connata L.B. Sm. y Steyer.
Navia cretacea L.B. Sm.
Navia crispa L.B. Sm.
Navia cucullata L.B. Sm.
Navia duidae L.B. Sm.
Navia emergens L.B. Sm., Steyer. y H. Rob.
Navia geaster L.B. Sm., Steyer. y H. Rob.
Navia glandulifera B. Holst
Navia glauca L.B. Sm.
Navia gleasonii L.B. Sm.
Navia huberiana L.B. Sm. Steyer. y H. Rob.

Navia igneosicola L.B. Sm. Steyer. y H. Rob.
Navia immersa L.B. Sm.
Navia incrassata L.B. Sm. y Steyer.
Navia intermedia L.B. Sm. y Steyer.
Navia involucrata L.B. Sm.
Navia jauana L.B. Sm. Steyer. y H. Rob.
Navia lactea L.B. Sm. Steyer. y H. Rob.
Navia lanigera L.B. Sm.
Navia lasiantha L.B. Sm. y Steyer.
Navia latifolia L.B. Sm.
Navia lindmanioides L.B. Sm.
Navia linearis L.B. Sm. Steyer. y H. Rob.
Navia luzuloides L.B. Sm. Steyer. y H. Rob.
Navia mima L.B. Sm.
Navia mosaica B. Holst
Navia navicularis L.B. Sm. y Steyer.
Navia nubicola L.B. Sm.
Navia ocellata L.B. Sm.
Navia octopoides L.B. Sm.
Navia ovoidea L.B. Sm., Steyer. y H. Rob.
Navia parwana B. Holst
Navia pauciflora L.B. Sm.
Navia phelpsiae L.B. Sm.
Navia pulvinata L.B. Sm.
Navia pungens L.B. Sm.
Navia robinsonii L.B. Sm.
Navia saxicola L.B. Sm.
Navia scirpiflora L.B. Sm. Steyer. y H. Rob.
Navia scopulorum L.B. Sm.
Navia semiserrata L.B. Sm.
Navia serrulata L.B. Sm.
Navia splendens L.B. Sm.
Navia stenodonta L.B. Sm.
Navia steyermarkii L.B. Sm.
Navia subpetiolata L.B. Sm.
Navia tentaculata B. Holst
Navia trichodonta L.B. Sm.
Navia umbratilis L.B. Sm.
Navia viridis L.B. Sm.
Navia wurdackii L.B. Sm.
Navia xyridiflora L.B. Sm.
Navia sp. A
Navia sp. C
Pitcairnia agavifolia L.B. Sm.
Pitcairnia armata Maury
Pitcairnia brittoniana Mez
Pitcairnia bulbosa L.B. Sm.
Pitcairnia cana B. Holst
Pitcairnia ctenophylla L.B. Sm.
Pitcairnia echinata Hook.
Pitcairnia filispina L.B. Sm.
Pitcairnia graniticola B. Holst
Pitcairnia heterophylla Lindl. Beer
Pitcairnia juncoides L.B. Sm.



C. Lasso.

<i>Pitcairnia kunhardtiana</i> L.B. Sm.
<i>Pitcairnia leopoldii</i> (W. Till y S. Till) B. Holst
<i>Pitcairnia maguirei</i> L.B. Sm.
<i>Pitcairnia maidifolia</i> (E. Morren) Decne. ex Planch y Linden
<i>Pitcairnia nematophora</i> L.B. Sm. y Read
<i>Pitcairnia orchidifolia</i> Mez
<i>Pitcairnia patentiflora</i> L.B. Sm.
<i>Pitcairnia phelpsiae</i> (L.B. Sm.) B. Holst y L.B. Sm.
<i>Pitcairnia pruinosa</i> H.B.K.
<i>Pitcairnia</i> sp. A
<i>Pitcairnia</i> sp. C
<i>Puya floccosa</i> (Linden) E. Morren ex Mez
<i>Puya grafii</i> Rauh
<i>Racinaea jenmanii</i> (Baker) M.A. Spencer y L.B. Sm.
<i>Racinaea spiculosa</i> (Griseb.) M.A. Spencer y L.B. Sm.
<i>Racinaea tetrantha</i> (Ruiz y Pav.) M.A. Spencer y L.B. Sm
<i>Steyerbromelia deflexa</i> L.B. Sm. y H. Rob.
<i>Steyerbromelia discolor</i> L.B. Sm. y H. Rob.
<i>Steyerbromelia ramosa</i> (L.B. Sm.) B. Holst
<i>Tillandsia adpressiflora</i> Mez
<i>Tillandsia anceps</i> Lodd.
<i>Tillandsia balbisiana</i> Schult. F.
<i>Tillandsia brachycaulos</i> Schltdl.
<i>Tillandsia bulbosa</i> Hook.
<i>Tillandsia clavigera</i> Mez
<i>Tillandsia compacta</i> Griseb.
<i>Tillandsia complanata</i> Benth.
<i>Tillandsia confinis</i> L.B. Sm.
<i>Tillandsia elongata</i> var. <i>subimbricata</i> (Baker) L.B. Sm.
<i>Tillandsia fasciculata</i> Sw.
<i>Tillandsia fendleri</i> Griseb.
<i>Tillandsia flexuosa</i> Sw.
<i>Tillandsia gardneri</i> Lindl.
<i>Tillandsia juncea</i> (Ruiz y Pav.) Poir.
<i>Tillandsia kegeliana</i> Mez
<i>Tillandsia monadelpha</i> (E. Morren) Baker
<i>Tillandsia paraënsis</i> Mez
<i>Tillandsia polystachia</i> (L.) L.
<i>Tillandsia pruinosa</i> Sw.
<i>Tillandsia pyramidata</i> André
<i>Tillandsia recurvata</i> (L.) L.
<i>Tillandsia schiedeana</i> Steud.
<i>Tillandsia turneri</i> var. <i>orientalis</i> L.B. Sm.
<i>Tillandsia usneoides</i> (L.) L.
<i>Vriesea amazonica</i> (Baker) Mez
<i>Vriesea biberatricis</i> Morillo
<i>Vriesea duidae</i> (L.B. Sm.) Gouda
<i>Vriesea fibrosa</i> L.B. Sm.
<i>Vriesea glutinosa</i> Lindl.
<i>Vriesea heliconioides</i> (H.B.K.) Hook. ex Walp.
<i>Vriesea incurva</i> (Griseb.) Read
<i>Vriesea melgueiroi</i> I. Ramírez y Carnevali
<i>Vriesea platynema</i> Guadich.
<i>Vriesea procera</i> (Mart. ex Schult. F.) Wittm.

<i>Vriesea rubra</i> (Ruiz y Pav.) Beer
<i>Vriesea sanguinolenta</i> Cogn. y Marchand
<i>Vriesea simplex</i> (Vell.) Beer
<i>Vriesea splendens</i> (Brongn.) Lem.
<i>Vriesea sulcata</i> L.B. Sm.
<i>Vriesea viridiflora</i> (Regel) Wittm. ex Mez
<i>Vriesea wurdackii</i> L.B. Sm.
BURMANNIACEAE
<i>Apteria aphylla</i> (Nutt.) Barnhart ex Small
<i>Burmannia bicolor</i> Mart
<i>Burmannia capitata</i> (Walter ex J.F. Gmel.) Mart.
<i>Burmannia dasyantha</i> Mart.
<i>Burmannia flava</i> Mart.
<i>Burmannia foliosa</i> Gleason
<i>Burmannia kalbreyeri</i> Oliv.
<i>Burmannia sanariapoana</i> Steyererm.
<i>Burmannia tenella</i> Benth.
<i>Campylosiphon purpurascens</i> Benth.
<i>Dictyostega orobanchoides</i> (Hook.) Miers
<i>Gymnosiphon brachycephalus</i> Snelders y Maas
<i>Gymnosiphon breviflorus</i> Gleason
<i>Gymnosiphon cymosus</i> (Benth.) Benth. y Hook. F.
<i>Gymnosiphon divaricatus</i> (Benth.) Benth. y Hook. F.
<i>Gymnosiphon minutus</i> Snelders y Maas
<i>Hexapterella steyermarkii</i> Maas y H. Maas
<i>Miersiella umbellata</i> (Miers) Urb.
CANNACEAE
<i>Canna glauca</i> L.
<i>Canna indica</i> L.
COMMELINACEAE
<i>Aneilema brasiliense</i> C.B. Clarke
<i>Callisia filiformis</i> (M. Martens y Galeotti) D.R. Hunt
<i>Commelina diffusa</i> Burm. F.
<i>Commelina erecta</i> L.
<i>Commelina rufipes</i> Seub.
<i>Dichorisandra hexandra</i> (Aubl.) Standl.
<i>Murdannia nudiflora</i> (L.) Brenan
<i>Tinantia umbellata</i> (Vahl) Urb.
<i>Tradescantia zanonii</i> (L.) Sw.
<i>Tripogandra serrulata</i> (Vahl) Handlos
COSTACEAE
<i>Costus arabicus</i> L.
<i>Costus congestiflorus</i> Rich. ex Gagnep.
<i>Costus guanaiensis</i> Rusby
<i>Costus scaber</i> Ruiz y Pav.
<i>Costus spiralis</i> (Jacq.) Roscoe var. <i>spiralis</i>
<i>Costus villosissimus</i> Jacq.
<i>Dimerocostus strobilaceus</i> subsp. <i>gutierrezii</i> (Kuntze) Maas
CYCLANTHACEAE
<i>Asplundia flavovaginata</i> Harling
<i>Asplundia maguirei</i> Harling
<i>Asplundia moritziana</i> (Klotzsch) Harling
<i>Asplundia vaupesiana</i> Harling
<i>Asplundia venezuelensis</i> Harling



FLORA Y VEGETACIÓN DE LA CUENCA DEL RÍO ORINOCO

J. C. Señaris.

<i>Asplundia xiphophylla</i> Harling
<i>Cyclanthus bipartitus</i> Poit.
<i>Dicranopygium bolivarense</i> Harling
<i>Dicranopygium imeriense</i> Harling
<i>Dicranopygium nanum</i> (Gleason) Harling
<i>Dicranopygium omichlophilum</i> R.E. Schult. ex Harling
<i>Dicranopygium yacu-sisa</i> Harling
<i>Evodianthus funifer</i> (Poit.) Lindm.
<i>Ludovia lancifolia</i> Brongn.
<i>Sphaeradenia duidae</i> Harling
<i>Stelestylis stylaris</i> (Gleason) Harling
<i>Thoracocarpus bissectus</i> (Vell.) Harling
CYPERACEAE
<i>Abildgaardia ovata</i> (Burm. F.) Kral
<i>Ascolepis brasiliensis</i> (Kunth) Benth. ex C.B. Clarke
<i>Becquerelia cymosa</i> Brogn.
<i>Becquerelia tuberculata</i> (Boeck.) H. Pfeiff.
<i>Bulbostylis aturensis</i> (Maury) C.B. Clarke
<i>Bulbostylis capillaris</i> (L.) C.B. Clarke
<i>Bulbostylis conifera</i> (Kunth) C.B. Clarke
<i>Bulbostylis fluviatilis</i> Kral y Davidse
<i>Bulbostylis hirta</i> (Thunb.) Svenson
<i>Bulbostylis junciformis</i> (H.B.K.) C.B. Clarke
<i>Bulbostylis juncoides</i> (Vahl.) Kük. ex Osten
<i>Bulbostylis lanata</i> (H.B.K.) Lindm.
<i>Bulbostylis leucostachya</i> (H.B.K.) C.B. Clarke
<i>Bulbostylis paradoxa</i> (Spreng.) Lindm.
<i>Bulbostylis schomburgkiana</i> (Steud.) M.T. Strong
<i>Bulbostylis svensoni</i> Steyerem.
<i>Bulbostylis tenuifolia</i> (Rudge) J.F. Macbr.
<i>Bulbostylis truncata</i> (Nees) M.T. Strong
<i>Bulbostylis vestita</i> (Kunth) C.B. Clarke
<i>Bulbostylis</i> sp. A [Ha sido publicada como <i>Bulbostylis medusa</i> Camelbeke, Goetgh. y Huber]
<i>Calyptrocarya bicolor</i> (H. Pfeiff.) T. Koyama
<i>Calyptrocarya glomerulata</i> (Brongn.) Urb.
<i>Calyptrocarya luzuliformis</i> T. Koyama
<i>Calyptrocarya monocephala</i> Hochst. ex Steud.
<i>Calyptrocarya poeppigiana</i> Kunth
<i>Carex marahuacana</i> Reznicek
<i>Carex polystachya</i> Sw. ex Wahlenb.
<i>Carex roraimensis</i> Steyerem.
<i>Carex tamana</i> Steyerem.
<i>Cephalocarpus confertus</i> Gilly
<i>Cephalocarpus dracaenula</i> Nees
<i>Cephalocarpus rigidus</i> Gilly ex Gleason y Killip
<i>Cladium costatum</i> Steyerem.
<i>Cyperus aggregatus</i> (Willd.) Endl.
<i>Cyperus amabilis</i> Vahl
<i>Cyperus articulatus</i> L.
<i>Cyperus bipartitus</i> Torr.
<i>Cyperus camphoratus</i> Liebm.
<i>Cyperus compressus</i> L.
<i>Cyperus cornelii-ostenii</i> Kük.

<i>Cyperus croceus</i> Vahl
<i>Cyperus cuspidatus</i> H.B.K.
<i>Cyperus digitatus</i> Roxb.
<i>Cyperus distans</i> L. F.
<i>Cyperus esculentus</i> L.
<i>Cyperus felipponei</i> Kük.
<i>Cyperus filiformis</i> Sw.
<i>Cyperus flavescens</i> L.
<i>Cyperus flavicomus</i> Michx.
<i>Cyperus gardneri</i> Nees
<i>Cyperus giganteus</i> Vahl
<i>Cyperus grandisimplex</i> C.B. Clarke
<i>Cyperus haspan</i> L.
<i>Cyperus hermaphroditus</i> (Jacq.) Standl.
<i>Cyperus hoppiifolius</i> Uittien
<i>Cyperus imbricatus</i> Retz.
<i>Cyperus kappleri</i> Hochst. ex Steud.
<i>Cyperus laxus</i> Lam.
<i>Cyperus ligularis</i> L.
<i>Cyperus luzulae</i> (L.) Rottb. ex Retz.
<i>Cyperus meridionalis</i> Barros
<i>Cyperus meyenianus</i> Kunth
<i>Cyperus miliifolius</i> Poepp. y Kunth
<i>Cyperus odoratus</i> L.
<i>Cyperus polystachyos</i> Rottb.
<i>Cyperus prolixus</i> H.B.K.
<i>Cyperus rotundus</i> L.
<i>Cyperus simplex</i> H.B.K.
<i>Cyperus sphaclatus</i> Rottb.
<i>Cyperus surinamensis</i> Rottb.
<i>Cyperus swartzii</i> (A. Dietr.) Boeck. y Kük.
<i>Cyperus tenuis</i> Sw.
<i>Cyperus tenuispica</i> Steud.
<i>Cyperus thyrsiflorus</i> Jungh.
<i>Cyperus traillii</i> C.B. Clarke
<i>Cyperus unicolor</i> Boeck.
<i>Cyperus unioides</i> R. Br.
<i>Cyperus virens</i> Michx.
<i>Didymiandrum stellatum</i> (Boeck.) Gilly
<i>Diplacrum capitatum</i> (Willd.) Boeck.
<i>Diplacrum guianense</i> (Nees) T. Koyama
<i>Diplasia karatfolia</i> Rich.
<i>Eleocharis acutangula</i> (Roxb.) Schult.
<i>Eleocharis alveolatoidea</i> S. González y Reznicek
<i>Eleocharis amazonica</i> C.B. Clarke
<i>Eleocharis atropiculata</i> S. González y Reznicek
<i>Eleocharis ayacuchensis</i> S. González y Reznicek
<i>Eleocharis capillacea</i> Kunth
<i>Eleocharis debilis</i> Kunth
<i>Eleocharis egerioides</i> S. González y Reznicek
<i>Eleocharis elegans</i> (H.B.K.) Roem. y Schult.
<i>Eleocharis filiculmis</i> Kunth
<i>Eleocharis flavescens</i> (Poir.) Urb.
<i>Eleocharis geniculata</i> (L.) Roem. y Schult.



C. Lasso.

<i>Eleocharis interstincta</i> (Vahl) Roem. y Schult.	<i>Kyllinga brevifolia</i> Rottb.
<i>Eleocharis jelskiana</i> Boeck.	<i>Kyllinga odorata</i> Vahl
<i>Eleocharis liesnerii</i> S. González y Reznicek	<i>Kyllinga pumila</i> Michx.
<i>Eleocharis maculosa</i> (Vahl) Roem. y Schult.	<i>Lagenocarpus celiae</i> T. Koyama y Maguire
<i>Eleocharis minima</i> Kunth var. <i>minima</i>	<i>Lagenocarpus eriopodus</i> T. Koyama y Maguire
<i>Eleocharis</i> cf. <i>minima</i> C.	<i>Lagenocarpus glomerulatus</i> Gilly
<i>Eleocharis mitrata</i> (Griseb.) C.B. Clarke	<i>Lagenocarpus guianensis</i> Nees subsp. <i>guianensis</i>
<i>Eleocharis montana</i> (H.B.K.) Roem. y Schult.	<i>Lagenocarpus rigidus</i> (Kunth) Nees
<i>Eleocharis mutata</i> (L.) Roem. y Schult.	<i>Lagenocarpus sabanensis</i> Gilly
<i>Eleocharis nana</i> Kunth	<i>Lagenocarpus venezuelensis</i> Davidse
<i>Eleocharis nigrescens</i> (Nees) Steud.	<i>Lipocarpa humboldtiana</i> Nees
<i>Eleocharis pachystyla</i> (C. Wright) C.B. Clarke	<i>Lipocarpa mexicana</i> Liebm.
<i>Eleocharis plicarhachis</i> (Griseb.) Svenson	<i>Lipocarpa micrantha</i> (Vahl) G.C. Tucker
<i>Eleocharis retroflexa</i> (Poir.) Urb.	<i>Lipocarpa schomburgkii</i> (Friedland) G.C. Tucker
<i>Eleocharis sellowiana</i> Kunth	<i>Mapania aturensis</i> D.A. Simpson
<i>Eleocharis squamigera</i> Svenson subsp. <i>straminea</i> S. González y Reznicek	<i>Mapania effusa</i> (C.B. Clarke.) T. Koyama
<i>Eleocharis steyermarkii</i> S. González y Reznicek	<i>Mapania imeriensis</i> (R. Gross) T. Koyama
<i>Eleocharis</i> aff. <i>steyermarkii</i> Steyermark y Nilsson	<i>Mapania maguireana</i> T. Koyama y Steyerm.
<i>Eleocharis subfoliata</i> C.B. Clarke	<i>Mapania pycnocephala</i> (Benth.) Benth.
<i>Eleocharis</i> sp. A	<i>Mapania steyermarkii</i> T. Koyama
<i>Eleocharis</i> sp. B	<i>Mapania sylvatica</i> Aubl. subsp. <i>sylvatica</i>
<i>Eleocharis</i> sp. C	<i>Mapania tepuiana</i> (Steyerm.) T. Koyama
<i>Everardia angusta</i> N.E. Brown	<i>Oxycaryum cubense</i> (Poepp. y Kunth) Lye
<i>Everardia debilis</i> T. Koyama y Maguire	<i>Pleurostachys puberula</i> Boeck.
<i>Everardia diffusa</i> T. Koyama y Maguire	<i>Rhynchocladium steyermarkii</i> (T. Koyama) T. Koyama
<i>Everardia disticha</i> T. Koyama y Maguire	<i>Rhynchospora agostiniana</i> T. Koyama
<i>Everardia flexifolia</i> (Gilly) T. Koyama y Maguire	<i>Rhynchospora albescens</i> (Miq.) Kük.
<i>Everardia lanata</i> T. Koyama y Maguire	<i>Rhynchospora albida</i> (Nees) Boeck.
<i>Everardia longifolia</i> Gilly ex Gleason y Killip	<i>Rhynchospora albomarginata</i> Kük.
<i>Everardia montana</i> Ridl.	<i>Rhynchospora amazonica</i> Poepp. y Kunth
<i>Everardia recurvigluma</i> T. Koyama y Maguire	<i>Rhynchospora armerioides</i> J. Presl y C. Presl
<i>Everardia surinamensis</i> Gilly	<i>Rhynchospora barbata</i> (Vahl) Kunth
<i>Everardia vareschii</i> Maguire	<i>Rhynchospora biflora</i> Boeck.
<i>Exochogyne amazonica</i> C.B. Clarke	<i>Rhynchospora bolivarana</i> Steyerm.
<i>Fimbristylis aestivalis</i> (Retz.) Vahl	<i>Rhynchospora brasiliensis</i> Boeck.
<i>Fimbristylis annua</i> (All.) Roem. y Schult.	<i>Rhynchospora brevirostris</i> Griseb.
<i>Fimbristylis autumnalis</i> (L.) Roem. y Schult.	<i>Rhynchospora brownii</i> Roem. y Schult.
<i>Fimbristylis complanata</i> (Retz.) Link	<i>Rhynchospora cajennensis</i> Boeck.
<i>Fimbristylis cymosa</i> R. Br.	<i>Rhynchospora candida</i> (Nees) Boeck.
<i>Fimbristylis dichotoma</i> (L.) Vahl	<i>Rhynchospora capillifolia</i> W.W. Thomas
<i>Fimbristylis dipsacea</i> (Rottb.) C.B. Clarke	<i>Rhynchospora capitata</i> (H.B.K.) Roem. y Schult.
<i>Fimbristylis miliacea</i> (L.) Vahl	<i>Rhynchospora caracasana</i> (Kunth) Boeck.
<i>Fimbristylis quinqueangularis</i> (Vahl) Kunth	<i>Rhynchospora cariciformis</i> Nees
<i>Fimbristylis spadicea</i> (L.) Vahl	<i>Rhynchospora cephalotes</i> (L.) Vahl
<i>Fimbristylis squarrosa</i> Vahl	<i>Rhynchospora chimantensis</i> W.W. Thomas
<i>Fimbristylis vahlii</i> (Lam.) Link	<i>Rhynchospora comata</i> (Link) Roem. y Schult.
<i>Fuirena umbellata</i> Rottb.	<i>Rhynchospora contracta</i> (Nees) J. Raynal
<i>Hypolytrum amplum</i> Poepp. y Kunth	<i>Rhynchospora corymbosa</i> (L.) Britton
<i>Hypolytrum jenmannii</i> C.B. Clarke subsp. <i>jenmannii</i>	<i>Rhynchospora curvula</i> Griseb.
<i>Hypolytrum laxum</i> Kunth	<i>Rhynchospora dentinux</i> Clarke
<i>Hypolytrum longifolium</i> (Rich.) Nees	<i>Rhynchospora duidae</i> Steyerm.
<i>Hypolytrum pulchrum</i> (Rudge) H. Pfeiff.	<i>Rhynchospora eburnea</i> Kral y W.W. Thomas
<i>Hypolytrum schraderianum</i> Nees	<i>Rhynchospora elegantula</i> Maury
<i>Hypolytrum spongiosum</i> T. Koyama	<i>Rhynchospora emaciata</i> (Nees) Boeck.



FLORA Y VEGETACIÓN DE LA CUENCA DEL RÍO ORINOCO

J. C. Señaris.

<i>Rhynchospora exaltata</i> Kunth
<i>Rhynchospora eximia</i> (Nees) Boeck.
<i>Rhynchospora filiformis</i> Vahl
<i>Rhynchospora flexuosa</i> C.B. Clarke
<i>Rhynchospora globosa</i> (Kunth) Roem. y Schult.
<i>Rhynchospora graminea</i> Uittien
<i>Rhynchospora hieronymi</i> Boeck.
<i>Rhynchospora hirsuta</i> (Vahl) Vahl
<i>Rhynchospora holoschoenoides</i> (Rich.) Herter
<i>Rhynchospora junciformis</i> (Kunth) Boeck.
<i>Rhynchospora lechleri</i> Steud. ex Boeck.
<i>Rhynchospora longibracteata</i> Boeck.
<i>Rhynchospora macrochaeta</i> Steud. ex Boeck.
<i>Rhynchospora maguireana</i> T. Koyama
<i>Rhynchospora marisculus</i> Nees ex Lindley y Nees
<i>Rhynchospora mexicana</i> (Liebm.) Steud.
<i>Rhynchospora nervosa</i> (Vahl) Boeck.
<i>Rhynchospora pilosa</i> (Kunt) Boeck.
<i>Rhynchospora polyphylla</i> Vahl
<i>Rhynchospora pubera</i> (Vahl) Boeck.
<i>Rhynchospora rigidifolia</i> (Gilly) T. Koyama
<i>Rhynchospora riparia</i> (Nees) Boeck.
<i>Rhynchospora robusta</i> (Kunth) Boeck.
<i>Rhynchospora roraimae</i> Kük.
<i>Rhynchospora rugosa</i> (Vahl) Gale
<i>Rhynchospora ruiziana</i> Boeck.
<i>Rhynchospora sanariapensis</i> Steyerem.
<i>Rhynchospora schomburgkiana</i> (Boeck.) T. Koyama
<i>Rhynchospora steyermarkii</i> T. Koyama
<i>Rhynchospora subdicephala</i> T. Koyama
<i>Rhynchospora subplumosa</i> C.B. Clarke
<i>Rhynchospora tenella</i> (Nees) Boeck.
<i>Rhynchospora tenerima</i> Nees ex Spreng.
<i>Rhynchospora tenuis</i> Link
<i>Rhynchospora trichochaeta</i> C.B. Clarke
<i>Rhynchospora trichodes</i> C.B. Clarke
<i>Rhynchospora trichophora</i> Nees
<i>Rhynchospora triflora</i> Vahl
<i>Rhynchospora trispicata</i> (Nees) Schrad. ex Steud.
<i>Rhynchospora uniflora</i> Boeck.
<i>Rhynchospora unisetosa</i> T. Koyama
<i>Rhynchospora velutina</i> (Kunth) Boeck.
<i>Rhynchospora</i> sp. A
<i>Rhynchospora</i> sp. B
<i>Rhynchospora</i> sp. D
<i>Schoenoplectus robustus</i> (Pursh) M.T. Strong
<i>Scleria amazonica</i> Camelbeke, M. Strong y Goetgh.
<i>Scleria bracteata</i> Cav.
<i>Scleria camaratensis</i> Core
<i>Scleria cyperina</i> Kunth
<i>Scleria cyperinoides</i> C.B. Clarke
<i>Scleria distans</i> Poir.
<i>Scleria eggersiana</i> Boeck.
<i>Scleria flagellum-nigrorum</i> Bergius

<i>Scleria grandis</i> Core
<i>Scleria interrupta</i> Rich.
<i>Scleria latifolia</i> Sw.
<i>Scleria lithosperma</i> (L.) Sw.
<i>Scleria macrogyne</i> C.B. Clarke
<i>Scleria macrophylla</i> J. Presl y C. Presl
<i>Scleria melaleuca</i> Rchb. ex Schldt. y Cham.
<i>Scleria microcarpa</i> Nees ex Kunth
<i>Scleria mitis</i> Bergius
<i>Scleria parallela</i> C.B. Clarke
<i>Scleria purdiei</i> C.B. Clarke
<i>Scleria ramosa</i> C.B. Clarke
<i>Scleria reticularis</i> Michx.
<i>Scleria scabra</i> Willd.
<i>Scleria secans</i> (L.) Urb.
<i>Scleria stipularis</i> Nees
<i>Scleria tenacissima</i> Steud.
<i>Scleria tepuiensis</i> Core
<i>Scleria verticillata</i> Muhl. ex Willd.
<i>Trilepis kanukensis</i> Gilly
<i>Uncinia hamata</i> (Sw.) Urb.
<i>Websteria confervoides</i> (Poir) S.S. Hooper
DIOSCOREACEAE
<i>Dioscorea alata</i> L.
<i>Dioscorea altissima</i> Lam.
<i>Dioscorea amazonum</i> Mart. ex Griseb.
<i>Dioscorea aspera</i> Humb. y Bonpl. ex Willd.
<i>Dioscorea atrescens</i> R. Knuth
<i>Dioscorea bolivarensis</i> Steyerem.
<i>Dioscorea cayenensis</i> Lam.
<i>Dioscorea crotalariifolia</i> Uline
<i>Dioscorea cuspidata</i> Humb. y Bonpl. ex Willd.
<i>Dioscorea decorticans</i> C. Presl
<i>Dioscorea holmioidea</i> Maury
<i>Dioscorea nitida</i> R. Knuth
<i>Dioscorea panamensis</i> R. Knuth
<i>Dioscorea pilosiuscula</i> Bertero
<i>Dioscorea piperifolia</i> Humb. y Bonpl. ex Willd.
<i>Dioscorea pittieri</i> R. Knuth
<i>Dioscorea polygonoides</i> Humb. y Bonpl. ex Willd.
<i>Dioscorea scabra</i> Humb. y Bonpl. ex Willd.
<i>Dioscorea sororopana</i> Steyerem.
<i>Dioscorea trichanthera</i> Gleason
<i>Dioscorea trifida</i> L. F.
<i>Dioscorea trifoliata</i> H.B.K.
<i>Dioscorea</i> sp. A
ERIOCAULACEAE
<i>Eriocaulon cinereum</i> R. Br.
<i>Eriocaulon dimorphopetalum</i> Mold.
<i>Eriocaulon guyanense</i> Körn.
<i>Eriocaulon humboldtii</i> Kunth
<i>Eriocaulon jauense</i> Mold.
<i>Eriocaulon melanocephalum</i> Kunth
<i>Eriocaulon spongiola</i> Hensold



C. Lasso.

<i>Eriocaulon steyermarkii</i> Mold.
<i>Eriocaulon tenuifolium</i> Klotzsch ex Körn.
<i>Leiothrix celiæ</i> Mold.
<i>Leiothrix flavescens</i> (Bong.) Ruhland
<i>Paepalanthus apacarensis</i> Mold.
<i>Paepalanthus aristatus</i> Mold.
<i>Paepalanthus auyantepuensis</i> Mold.
<i>Paepalanthus bifidus</i> (Schrad.) Kunth
<i>Paepalanthus cardonæ</i> Mold.
<i>Paepalanthus chimantensis</i> Hensold
<i>Paepalanthus convexus</i> Gleason
<i>Paepalanthus cristatus</i> Mold.
<i>Paepalanthus cumbricola</i> Mold.
<i>Paepalanthus dichotomus</i> Klotzsch ex Körn.
<i>Paepalanthus fasciculatus</i> (Rottb.) Kunth
<i>Paepalanthus fasciculoides</i> Hensold
<i>Paepalanthus formosus</i> Mold.
<i>Paepalanthus fraternus</i> N.E. Br.
<i>Paepalanthus fulgidus</i> Mold.
<i>Paepalanthus gleasonii</i> Mold.
<i>Paepalanthus holstii</i> Steyer.
<i>Paepalanthus kunhardtii</i> Mold.
<i>Paepalanthus lamarckii</i> Kunth
<i>Paepalanthus oyapockensis</i> Herzog
<i>Paepalanthus parvicephalus</i> (Mold.) Hensold
<i>Paepalanthus phelpsiæ</i> Mold.
<i>Paepalanthus polytrichoides</i> Kunth
<i>Paepalanthus roraimensis</i> Mold.
<i>Paepalanthus schomburgkii</i> Klotzsch ex Körn.
<i>Paepalanthus scopulorum</i> Mold.
<i>Paepalanthus sessiliflorus</i> Körn.
<i>Paepalanthus squamuliferus</i> Mold.
<i>Paepalanthus stegolepoides</i> Mold.
<i>Paepalanthus subcaulescens</i> N.E. Br.
<i>Paepalanthus subtilis</i> Miq.
<i>Paepalanthus sulcatus</i> Hensold
<i>Paepalanthus tortilis</i> (Bong.) Körn.
<i>Paepalanthus turbinatus</i> (Gleason) Hensold
<i>Paepalanthus venustus</i> Mold.
<i>Paepalanthus yapacanensis</i> (Mold.) Hensold
<i>Philodice hoffmannseggii</i> Mart.
<i>Rondonanthus acopanensis</i> (Mold.) Hensold y Giul.
<i>Rondonanthus capillaceus</i> (Klotzsch ex Körn.) Hensold y Giul.
<i>Rondonanthus caulescens</i> (Mold.) Hensold y Giul.
<i>Rondonanthus duidæ</i> (Gleason) Hensold y Giul.
<i>Rondonanthus flabelliformis</i> (Mold.) Hensold y Giul.
<i>Rondonanthus roraimæ</i> (Oliv.) Herzog
<i>Syngonanthus albopulvinatus</i> (Mold.) Mold.
<i>Syngonanthus amapensis</i> Mold.
<i>Syngonanthus amazonicus</i> Mold.
<i>Syngonanthus anomalus</i> (Körn.) Ruhland
<i>Syngonanthus biformis</i> (N.E. Br.) Gleason
<i>Syngonanthus bisumbellatus</i> (Steud.) Ruhland
<i>Syngonanthus caulescens</i> (Poir.) Ruhland

<i>Syngonanthus cowanii</i> Mold.
<i>Syngonanthus duidæ</i> Mold.
<i>Syngonanthus fenestratus</i> Hensold
<i>Syngonanthus gracilis</i> (Bong.) Ruhland
<i>Syngonanthus humboldtii</i> (Kunth) Ruhland
<i>Syngonanthus jenmanii</i> (Gleason) Giul. y Hensold
<i>Syngonanthus kegelianus</i> (Körn.) Ruhland
<i>Syngonanthus longipes</i> Gleason
<i>Syngonanthus macrocephalus</i> (Mold.) Hensold
<i>Syngonanthus minutus</i> (Mold.) Hensold
<i>Syngonanthus nitens</i> (Bong.) Ruhland
<i>Syngonanthus oblongus</i> (Körn.) Ruhland
<i>Syngonanthus ottohuberi</i> Hensold
<i>Syngonanthus pakaraimensis</i> Mold.
<i>Syngonanthus reflexus</i> Gleason
<i>Syngonanthus setifolius</i> Hensold
<i>Syngonanthus simplex</i> (Miq.) Ruhland
<i>Syngonanthus tenuis</i> (H.B.K.) Ruhland
<i>Syngonanthus tiricensis</i> Mold.
<i>Syngonanthus trichophyllus</i> Mold.
<i>Syngonanthus umbellatus</i> (Lam.) Ruhland
<i>Syngonanthus williamsii</i> (Mold.) Hensold
<i>Syngonanthus xeranthemoides</i> (Bong.) Ruhland
<i>Tomina fluviatilis</i> Aubl.
HAEMODORACEAE
<i>Schiekia orinocensis</i> (H.B.K.) Meisn.
<i>Xiphidium caeruleum</i> Aubl.
HELICONIACEAE
<i>Heliconia acuminata</i> subsp. <i>acuminata</i>
<i>H. acuminata</i> subsp. <i>occidentalis</i> L. Andersson
<i>Heliconia bihai</i> (L.) L. Mant.
<i>Heliconia chartacea</i> Lane ex Barreiros
<i>Heliconia densiflora</i> B. Verl.
<i>Heliconia episcopalis</i> Vell.
<i>Heliconia hirsuta</i> L. F.
<i>Heliconia julianii</i> Barreiros
<i>Heliconia lourteigiae</i> Emygdio y Santos
<i>Heliconia marginata</i> (Griggs) Pittier
<i>Heliconia platystachys</i> Baker
<i>Heliconia psittacorum</i> L. f
<i>Heliconia richardiana</i> Miq.
<i>Heliconia spathocircinata</i> Aristeg.
HYDROCHARITACEAE
<i>Elodea granatensis</i> Bonpl.
<i>Limnobium laevigatum</i> (Humb. y Bonpl. ex Willd.) Heine
IRIDACEAE
<i>Cipura paludosa</i> Aubl.
<i>Cipura rupicola</i> Goldblatt y Henrich .
<i>Cipura</i> sp. A
<i>Cypella linearis</i> (H.B.K.) Baker
<i>Sisyrinchium tinctorium</i> H.B.K.
<i>Sisyrinchium vaginatum</i> Spreng.
<i>Trimezia chimantensis</i> Steyer.
<i>Trimezia fosteriana</i> Steyer.



FLORA Y VEGETACIÓN DE LA CUENCA DEL RÍO ORINOCO

J. C. Señaris.

Trimezia martinicensis (Jacq.) Herb.

JUNCACEAE

Juncus densiflorus H.B.K.

LEMNACEAE

Lemna aequinoctialis Welw.

Spirodela intermedia W. Koch

Wolffiella welwitschii (Hegelm.) Monod

LILIACEAE

Alstroemeria amazonica Ducke

Bomarea edulis (Tussac) Herb.

Crinum erubescens Aiton

Curculigo scorzoniferifolia (Lam.) Baker

Eccremis coarctata (Ruiz y Pav.) Baker

Echeandia bolivarensis Cruden

Hippeastrum elegans (Spreng.) H. Moore

Hippeastrum puniceum (Lam.) Kuntze

Hymenocallis tubiflora Salisb

Isidrogalvia duidae (Steyerm.) Cruden

Isidrogalvia schomburgkiana (Oliv.) Cruden

Nietneria corymbosa Klotzsch y M.R. Schomb. ex B.D.

Nietneria paniculata Steyerm.

MARANTACEAE

Calathea acuminata Steyerm.

Calathea altissima (Poepp. y Endl.) Körn.

Calathea cyclophora Baker

Calathea densa (K. Koch) Regel

Calathea elliptica (Roscoe) K. Schum.

Calathea erecta L. Andersson y H. Kenn.

Calathea fragilis Gleason

Calathea grandis Petersen

Calathea inocephala (Kuntze) H. Kenn. y Nicolson

Calathea lasseriana Steyerm.

Calathea latifolia (Willd. ex Link) Klotzsch

Calathea liesneri H. Kenn.

Calathea lutea (Aubl.) Schult.

Calathea micans (Mathieu) Körn.

Calathea mishuyacu J.F. Macbr.

Calathea panamensis Rowlee ex Standl.

Calathea variegata Linden ex Körn.

Calathea villosa Lindl.

Calathea zingiberina Körn.

Ctenanthe compressa (A. Dietr.) Eichler

Hylaeante unilateralis (Poepp. y Endl.) A.M.E. Jonker y Jonker

Ischnosiphon arouma (Aubl.) Körn.

Ischnosiphon cannoideus L. Andersson

Ischnosiphon enigmaticus L. Andersson

Ischnosiphon gracilis subsp. *gracilis*

Ischnosiphon leucophaeus subsp. *leucophaeus*

Ischnosiphon longiflorus subsp. *angustifolius* L. Andersson

Ischnosiphon obliquus (Rudge) Körn.

Ischnosiphon puberulus Loes.

Maranta arundinacea L.

Maranta gibba Sm.

Maranta humilis Aubl.

Maranta linearis L. Andersson

Maranta protracta Miq.

Maranta rupicola L. Andersson

Monotagma laxum (Poepp. y Endl.) K. Schum.

Monotagma plurispicatum (Körn.) K. Schum.

Monotagma rhodanthum Maguire y Wurdack

Monotagma secundum (Petersen) K. Schum.

Monotagma spicatum (Aubl.) J.F. Macbr.

Monotagma tomentosum K. Schum. ex Loes.

Monotagma yapacanensis Steyerm. y Bunting

Myrosma canniifolia L. F.

Stromanthe jacquini (Roem. y Schult.) H. Kenn. y Nicolson

Stromanthe tonckat (Aubl.) Eichler

Thalia geniculata L.

MAYACEAE

Mayaca fluviatilis Aubl.

Mayaca longipes Mart. ex Seub.

Mayaca sellowiana Kunth

MUSACEAE

Musa paradisiaca L.

NADAJACEAE

Najas wrightiana A. Braun

ORCHIDACEAE

Acacallis cyanea Lindl.

Acineta alticola C. Schweinf.

Aganisia pulchella Lindl.

Aracamunia Liesneri Carnevali y I. Ramírez

Aspasia variegata Lindl.

Aspidogyne confusa (C. Schweinf.) Garay

Aspidogyne pumila (Cong.) Garay

Aspidogyne robusta (C. Schweinf.) Garay

Barbosella orbicularis Luer

Baskervillea colombiana Garay

Batemannia colleyi Lindl.

Bifrenaria longicornis Lindl.

Bifrenaria venezuelana C. Schweinf.

Bletia stenophylla Schltr.

Bollea hemixantha Rchb. F.

Brachionidium brevicaudatum Rolfe

Brachionidium julianii Carnevali y I. Ramírez

Brachionidium caudatum Ames y C. Schweinf.

Brachionidium parvum Cogn.

Brachystele guayanensis (Lindl.) Schltr.

Braemia vittata (Lindl.) Jenny

Brassavola cucullata (L.) R. Br.

Brassavola martiana Lindl.

Brassia bidens Lindl.

Brassia caudata (L.) Lindl.

Brassia forgetiana hort. ex C. Schweinf.

Brassia lanceana Lindl.

Brassia lawrenceana Lindl.

Brassia macrostachya Lindl.

Brassia neglecta Rchb. F.

Bulbophyllum exaltatum Lindl.



C. Lasso.

<i>Bulbophyllum meridense</i> Rchb. F.
<i>Bulbophyllum meristorhachis</i> Garay y Dunst.
<i>Bulbophyllum oerstedii</i> (Rchb. F.) Hemsl.
<i>Bulbophyllum roraimense</i> Rolfe
<i>Bulbophyllum setigerum</i> Lindl.
<i>Campylocentrum fasciola</i> (Lindl.) Cogn.
<i>Campylocentrum hondurensense</i> Ames
<i>Campylocentrum huebneri</i> Mansf.
<i>Campylocentrum lansbergii</i> (Rchb. F.) Schltr.
<i>Campylocentrum micranthum</i> (Lindl.) Rolfe
<i>Campylocentrum pachyrrhizum</i> (Rchb. F.) Rolfe
<i>Campylocentrum panamense</i> Ames
<i>Campylocentrum poeppigii</i> (Rchb. F.) Rolfe
<i>Catasetum barbatum</i> (Lindl.) Lindl.
<i>Catasetum bergoldianum</i> Foldats
<i>Catasetum bicallosum</i> Cogn.
<i>Catasetum bicolor</i> Klotzsch
<i>Catasetum callosum</i> Lindl.
<i>Catasetum collare</i> Cogn.
<i>Catasetum costatum</i> Rchb. F.
<i>Catasetum cristatum</i> Lindl.
<i>Catasetum discolor</i> (Lindl.) Lindl.
<i>Catasetum dunstervillei</i> G.A. Romero y Carnevali
<i>Catasetum gomezii</i> G.A. Romero
<i>Catasetum longifolium</i> Lindl.
<i>Catasetum macrocarpum</i> Rich. ex Kunth
<i>Catasetum maroaense</i> G.A. Romero
<i>Catasetum merchaie</i> G.A. Romero
<i>Catasetum parguazense</i> G.A. Romero
<i>Catasetum pileatum</i> Rchb. F.
<i>Catasetum planiceps</i> Lindl.
<i>Catasetum rivularium</i> Barb. Rodr.
<i>Catasetum roseo-album</i> (Hook.) Lindl.
<i>Catasetum tapiricaps</i> Rchb. F.
<i>Catasetum wendlingeri</i> Foldats
<i>Catasetum yavitaense</i> G.A. Romero
<i>Cattleya jenmanii</i> Rolfe
<i>Cattleya lawrenceana</i> Rchb. F.
<i>Cattleya violacea</i> (H.B.K.) Rolfe
<i>Caularthron bicornutum</i> (Hook.) RaF.
<i>Caularthro bilamellatum</i> (Rchb. F.) R.E. Schult.
<i>Chaubardia surinamensis</i> Rchb. F.
<i>Chaubardiella tigrina</i> (Garay y Dunst.) Garay
<i>Cheiradenia cuspidata</i> Lindl.
<i>Chelyorchis ampliata</i> (Lindl.) Dressler y N.H. Williams
<i>Cleistes huberi</i> Carnevali y I. Ramírez
<i>Cleistes lepida</i> (Rchb. F.) Schltr.
<i>Cleistes parviflora</i> Lindl.
<i>Cleistes rosea</i> Lindl.
<i>Cleistes stricta</i> (C. ScheinF.) Garay y Dunst.
<i>Cleistes tenuis</i> (Rchb. F.) Schltr.
<i>Cleistes triflora</i> (C. ScheinF.) Carnevali y I. Ramírez
<i>Cleistes unifoliata</i> (C. ScheinF.) Carnevali y I.
<i>Clowesia warczewiczii</i> (Lindl. y Paxton) Dodson

<i>Cochleanthes flabelliformis</i> (Sw.) R.E. Schult. y Garay
<i>Coryanthes albertinae</i> H. Karst.
<i>Coryanthes cataniapoënsis</i> G.A. Romero y Carnevali
<i>Coryanthes feildingii</i> Lindl.
<i>Coryanthes gomezii</i> G.A. Romero y G. Gerlach
<i>Coryanthes macrantha</i> (Hook.) Hook.
<i>Coryanthes maculata</i> Hook.
<i>Coryanthes rutkisii</i> Foldats
<i>Cranichis diphylla</i> Sw.
<i>Cryptarrhena kegelii</i> Rchb. F.
<i>Cryptocentrum dunstervilleorum</i> Carnevali y G.A. Romero
<i>Cryptocentrum peruvianum</i> (Cogn.) C. SchweinF.
<i>Cycnoches chlorichilon</i> Klotzsch.
<i>Cycnoches haagii</i> Barb.
<i>Cycnoches loddigesii</i> Lindl.
<i>Cycnoches lusiae</i> G.A. Romero y Garay
<i>Cyrtopodium andersonii</i> (Lamb. ex Andrews) R. Br.
<i>Cyrtopodium cristatum</i> Lindl.
<i>Cyrtopodium fowliei</i> L.C. Menezes
<i>Cyrtopodium graniticum</i> G.A. Romero y Carnevali
<i>Cyrtopodium parviflorum</i> Lindl.
<i>Diadenium barkeri</i> (Lindl.) Benth. y Hook. F.
<i>Dichaea ancoraelabia</i> C. SchweinF.
<i>Dichaea camaridioides</i> Schltr.
<i>Dichaea hooketi</i> Garay y Sweet
<i>Dichaea hystricina</i> Rchb. F.
<i>Dichaea kegelii</i> Rchb. F.
<i>Dichaea latifolia</i> Lindl.
<i>Dichaea panamensis</i> Lindl.
<i>Dichaea pendula</i> (Aubl.) Cogn.
<i>Dichaea picta</i> Rchb. F.
<i>Dichaea robusta</i> Schltr.
<i>Dichaea splitgerberi</i> Rchb. F.
<i>Dichaea tachirensis</i> G.A. Romero
<i>Dichaea trinitensis</i> Gleason
<i>Dichaea trulla</i> Rchb. F.
<i>Dichaea venezuelensis</i> Carnevali y I. Ramírez
<i>Dimerandra elegans</i> (F. Focke) Siegerist
<i>Dimerandra emarginata</i> (G. Mey.) Hoehne
<i>Discyphus scopulariae</i> (Rchb. F.) Schltr.
<i>Dryadella lueriana</i> Carnevali y G.A. Romero
<i>Duckeella alticola</i> C. SchweinF.
<i>Duckeella pauciflora</i> Garay
<i>Dunstervillea mirabilis</i> Garay
<i>Elleanthus arpophylostachys</i> (Rchb. F.) Rchb. F.
<i>Elleanthus caravata</i> (Aubl.) Rchb. F.
<i>Elleanthus columnaris</i> (Lindl.) Rchb. F.
<i>Elleanthus gracilis</i> (Rchb. F.) Rchb. F.
<i>Elleanthus graminifolius</i> (Barb. Rodr.) Lojtn.
<i>Elleanthus norae</i> Garay y Dunst.
<i>Elleanthus wagneri</i> (Rchb. F.) Rchb. F.
<i>Eloyella panamensis</i> (Dressler) Dodson
<i>Eltroplectris calcarata</i> (Sw.) Garay y Sweet
<i>Encyclia auyantepuensis</i> Carnevali y I. Ramírez



FLORA Y VEGETACIÓN DE LA CUENCA DEL RÍO ORINOCO

J. C. Señaris.

<i>Encyclia chloroleuca</i> (Hook.) Neumann	<i>Epidendrum urbanianum</i> Cogn.
<i>Encyclia conchaechila</i> (Barb. Rodr.) Porto y Brade	<i>Epidendrum vinctinum</i> Lindl.
<i>Encyclia cordigera</i> (H.B.K.) Dressler	<i>Epidendrum violascens</i> Ridl. ex. Thurn
<i>Encyclia ivonae</i> Carnevali y G.A. Romero	<i>Epistephium cruegeri</i> Rchb. F. ex Griseb.
<i>Encyclia pachyantha</i> (Lindl.) Hoehne	<i>Epistephium duckei</i> Huber
<i>Encyclia pilosa</i> (C. SchweinF.) Carnevali y I. Ramírez	<i>Epistephium elatum</i> H.B.K.
<i>Encyclia remotiflora</i> (C. SchweinF.) Carnevali y I. Ramírez	<i>Epistephium ellipticum</i> L.O. Williams y Summerh.
<i>Epidendrum agathoscomium</i> Rchb. F.	<i>Epistephium hernandii</i> Garay
<i>Epidendrum amazonicorifolium</i> Hágsater	<i>Epistephium sclerophyllum</i> Lindl.
<i>Epidendrum anceps</i> Jacq.	<i>Epistephium subrepens</i> Hoehne
<i>Epidendrum apuahuense</i> Mansf.	<i>Eriopsis biloba</i> Lindl.
<i>Epidendrum attenuatum</i> Lindl.	<i>Eriopsis sprucei</i> Rchb. F.
<i>Epidendrum calanthum</i> Rchb. F. y Warsz.	<i>Erycina glossomystax</i> (Rchb. F.) N.H. Will
<i>Epidendrum carpophorum</i> Barb. Rodr.	<i>Erycina pusilla</i> (L.) N.H. Williams y M.W. Chase
<i>Epidendrum caurense</i> Carnevali y G.A. Romero	<i>Erythrodes arietina</i> (Rchb. F. y Warm.) Ames
<i>Epidendrum chiimentense</i> Hágsater y Carnevali	<i>Erythrodes paleacea</i> (Schltr.) Ames
<i>Epidendrum churuense</i> Garay y Dunst.	<i>Eulophia alta</i> (L.) Fawc. y Rendle
<i>Epidendrum ciliare</i> Schne	<i>Eurystyles cotyledon</i> Wawra
<i>Epidendrum compressum</i> Griseb.	<i>Galeandra badia</i> Garay y G.A. Romero
<i>Epidendrum coronatum</i> Ruiz y Pav.	<i>Galeandra carnevaliana</i> G.A. Romero y Warford
<i>Epidendrum cristatum</i> Ruiz y Pav.	<i>Galeandra devoniana</i> R.H. Schomb. ex Lindl.
<i>Epidendrum densiflorum</i> Hook.	<i>Galeandra duidensis</i> Garay y G.A. Romero
<i>Epidendrum durum</i> Lindl.	<i>Galeandra macropectra</i> G.A. Romero y Warford
<i>Epidendrum flexuosum</i> G. Mey.	<i>Galeandra minax</i> Rchb. f
<i>Epidendrum homersleyi</i> Summerh.	<i>Galeandra stangeana</i> Rchb. F.
<i>Epidendrum ibaguense</i> H.B.K.	<i>Galeottia burkei</i> (Rchb. F.) Dressler y Christenson
<i>Epidendrum imthurnii</i> Ridl. ex Thurn	<i>Galeottia jorisiana</i> (Rolfe) Schltr.
<i>Epidendrum klotzscheanum</i> Rchb. F.	<i>Gomphichis costaricensis</i> (Schltr.) Ames
<i>Epidendrum leucochilum</i> Klotzsch.	<i>Gongora atropurpurea</i> Hook.
<i>Epidendrum longicolle</i> Lindl.	<i>Gongora pleiochroma</i> Rchb. F.
<i>Epidendrum macrocarpum</i> Rich.	<i>Guanchezia maguirei</i> (C. SchweinF.) G.A. Romero y Carnevali
<i>Epidendrum micronoturnum</i> Carnevali y G.A. Romero	<i>Habenaria caldensis</i> Kraenzl.
<i>Epidendrum microphyllum</i> Lindl.	<i>Habenaria culmiformis</i> Schltr.
<i>Epidendrum miserrimum</i> Rchb. F.	<i>Habenaria distans</i> Griseb.
<i>Epidendrum nocturnum</i> Jacq.	<i>Habenaria dusenii</i> Schltr.
<i>Epidendrum norae</i> Carnevali y G.A. Romero	<i>Habenaria ernestii</i> Schltr.
<i>Epidendrum orchidifolium</i> Salzm.	<i>Habenaria floribunda</i> Lindl.
<i>Epidendrum pachyphyton</i> Garay	<i>Habenaria heptadactyla</i> Rchb. F.
<i>Epidendrum pseudoramosum</i> Schltr.	<i>Habenaria huberi</i> Carnevali y Morillo
<i>Epidendrum purpurascens</i> H. Focke	<i>Habenaria lehmanniana</i> Kraenzl.
<i>Epidendrum ramosum</i> Jacq.	<i>Habenaria longicauda</i> Hook.
<i>Epidendrum repens</i> Cogn.	<i>Habenaria mesodactyla</i> Griseb.
<i>Epidendrum rigidum</i> Jacq.	<i>Habenaria monorrhiza</i> (Sw.) Rchb. F.
<i>Epidendrum saxatile</i> Lindl.	<i>Habenaria nilssonii</i> Foldat
<i>Epidendrum secundum</i> Jacq.	<i>Habenaria obtusa</i> Lindl.
<i>Epidendrum sertorum</i> Garay y Dunst.	<i>Habenaria parviflora</i> Lindl.
<i>Epidendrum smaragdinum</i> Lindl.	<i>Habenaria pratensis</i> (Lindl.) Rchb. F.
<i>Epidendrum splendens</i> Schltr.	<i>Habenaria quadrata</i> Lindl.
<i>Epidendrum stalyi</i> Carnevali y G.A. Romero	<i>Habenaria quinqueseta</i> (Michx.) Sw.
<i>Epidendrum stanfordianum</i> Bateman	<i>Habenaria repens</i> Nutt.
<i>Epidendrum strobiliferum</i> Rchb. F.	<i>Habenaria roraimensis</i> Rolfe
<i>Epidendrum tumuc-humaciense</i> (Veyret) Carnevali y G.A. Romero	<i>Habenaria schomburgkii</i> Lindl.
<i>Epidendrum ulei</i> Schltr.	<i>Habenaria trifida</i> H.B.K.
<i>Epidendrum unguiculatum</i> (C. SchweinF.) Garay y Dunst.	<i>Habenaria</i> sp. B



C. Lasso.

<i>Helonoma americana</i> (C. Schweinf. y Garay) Garay
<i>Helonoma bifida</i> (Ridl. ex Thurn) Garay
<i>Helonoma chiropterae</i> (Szlach.) Carnevali y G.A. Romer
<i>Hexisea bidentata</i> Lindl.
<i>Hexisea imbricata</i> (Lindl.) Rchb. F.
<i>Houlletia odoratissima</i> Linden ex Lindl.
<i>Houlletia roraimensis</i> Rolfe
<i>Huntleya meleagris</i> Lindl.
<i>Hylaeorchis petiolaris</i> (Schltr.) Carnevali
<i>Ionopsis satyrioides</i> (Sw.) Rchb. F.
<i>Ionopsis utricularioides</i> (Sw.) Lindl.
<i>Isochilus linearis</i> (Jacq.) R. Br.
<i>Jacquinella globosa</i> (Jacq.) Schltr.
<i>Jacquinella steyermarkii</i> Carnevali y Dressle
<i>Jacquinella teretifolia</i> (Sw.) Britton y P. Wilson
<i>Kegeliella orientalis</i> G. Gerlach
<i>Koellensteinia carraënsis</i> Garay y Dunst.
<i>Koellensteinia graminea</i> (Lindl.) Rchb. F.
<i>Koellensteinia hyacinthoides</i> Schltr.
<i>Koellensteinia lilijae</i> Foldats
<i>Koellensteinia tricolor</i> (Lindl.) Rchb. F.
<i>Leochilus labiatus</i> (Sw.) Kuntze
<i>Lepanthes aithalos</i> Carnevali y I. Ramírez
<i>Lepanthes duidensis</i> Ames y C. Schweinf.
<i>Lepanthes exilis</i> C. Schweinf.
<i>Lepanthes helicocephala</i> Rchb. F.
<i>Lepanthes marahuacensis</i> Carnevali y I. Ramírez
<i>Lepanthes pectinata</i> Luer
<i>Lepanthopsis floripecten</i> (Rchb. F.) Ames
<i>Lepanthopsis obliquipetala</i> (Ames y C. Schweinf.) Luer
<i>Lepanthopsis pulchella</i> Garay y Dunst.
<i>Lepanthopsis vinacea</i> C. Schweinf.
<i>Leucohyle mutica</i> (Lindl.) Schltr.
<i>Ligeophila amazonica</i> Garay
<i>Ligeophila stigmatoptera</i> (Rchb. F.) Garay
<i>Liparis jamaicensis</i> Lindl. ex Griseb.
<i>Liparis nervosa</i> (Thunb.) Lindl.
<i>Lockhartia acuta</i> (Lindl.) Rchb. F.
<i>Lockhartia imbricata</i> (Lam.) Hoehne
<i>Lockhartia latilabris</i> C. Schweinf.
<i>Lueddemannia pescatorei</i> (Lindl.) Linden y Rchb. F.
<i>Lycaste fulvescens</i> Hook.
<i>Lycaste macrophylla</i> (Poepp. y Endl.) Lindl.
<i>Lyroglossa grisebachii</i> (Cogn.) Schltr.
<i>Macradenia brassavolae</i> Rchb. F.
<i>Macradenia lutescens</i> R. Br.
<i>Macradenia rubescens</i> Barb. Rodr.
<i>Macroclinium mirabile</i> (C. Schweinf.) Dodson
<i>Macroclinium wulschlaegelianum</i> (H. Focke) Dodson
<i>Malaxis maguirei</i> C. Schweinf.
<i>Masdevallia manarana</i> Carnevali y I. Ramírez,
<i>Masdevallia norae</i> Luer
<i>Masdevallia picturata</i> Rchb. F.
<i>Masdevallia sprucei</i> Rchb. f

<i>Masdevallia wendlandiana</i> Rchb. f
<i>Maxillaria alba</i> (Hook.) Lindl.
<i>Maxillaria albiflora</i> Ames y C. Schweinf.
<i>Maxillaria alpestris</i> Lindl.
<i>Maxillaria alticola</i> C. Schweinf.
<i>Maxillaria aurea</i> (Poepp. y Endl.) L.O. Williams
<i>Maxillaria auyantepuensis</i> Foldats
<i>Maxillaria bolivarensis</i> C. Schweinf.
<i>Maxillaria brachybulbon</i> Schltr.
<i>Maxillaria camaridii</i> Rchb. F.
<i>Maxillaria chlorantha</i> Lindl.
<i>Maxillaria conferta</i> (Griseb.) C. Schweinf. ex León
<i>Maxillaria connellii</i> Rolfe
<i>Maxillaria desvauxiana</i> Rchb. F.
<i>Maxillaria discolor</i> (Lodd. ex Lindl.) Rchb. F.
<i>Maxillaria eburnea</i> Lindl.
<i>Maxillaria foldatsiana</i> Carnevali y I. Ramírez
<i>Maxillaria grobyoides</i> Garay y Dunst.
<i>Maxillaria guadalupensis</i> Cogn.
<i>Maxillaria guareimensis</i> Rchb. F.
<i>Maxillaria imbricata</i> Barb. Rodr.
<i>Maxillaria lasallei</i> Foldats,
<i>Maxillaria longipetiolata</i> Ames y C. Schweinf.
<i>Maxillaria loretoensis</i> C. Schweinf.
<i>Maxillaria luteoalba</i> Lindl.
<i>Maxillaria mapiriensis</i> (Kraenzl.) L.O. Williams
<i>Maxillaria marmoliana</i> Dodson
<i>Maxillaria meridensis</i> Lindl.
<i>Maxillaria nasuta</i> Rchb. F.
<i>Maxillaria notylioglossa</i> Rchb. F.
<i>Maxillaria ochroleuca</i> Lodd. ex Lindl.
<i>Maxillaria parkeri</i> Hook.
<i>Maxillaria porrecta</i> Lindl.
<i>Maxillaria proboscidea</i> Rchb. F.
<i>Maxillaria pterocarpa</i> Barb. Rodr.
<i>Maxillaria quelchii</i> Rolfe
<i>Maxillaria ramosa</i> Ruiz y Pav.
<i>Maxillaria reichenheimiana</i> Endres y Rchb. F.
<i>Maxillaria rigida</i> Barb. Rodr.
<i>Maxillaria rufescens</i> Lindl.
<i>Maxillaria santanae</i> Carnevali y I. Ramírez
<i>Maxillaria scorpioidea</i> Kraenzl.
<i>Maxillaria setigera</i> Lindl.
<i>Maxillaria splendens</i> Poepp. y Endl.
<i>Maxillaria squamata</i> Barb. Rodr.
<i>Maxillaria stenophylla</i> Rchb. F.
<i>Maxillaria superflua</i> Rchb. F.
<i>Maxillaria uncata</i> Lindl.
<i>Maxillaria violaceopunctata</i> Rchb. F.
<i>Maxillaria xylobiflora</i> Schltr.
<i>Mesadenella angustisegmenta</i> Garay
<i>Mormodes vernixioidea</i> Pabst
<i>Myoxanthus parvilabius</i> (C. Schweinf.) Luer
<i>Myoxanthus reymondii</i> (H. Karst.) Luer



FLORA Y VEGETACIÓN DE LA CUENCA DEL RÍO ORINOCO

J. C. Señaris.

<i>Myoxanthus simplicicaulis</i> (C. SchweinF.) Luer
<i>Myoxanthus speciosus</i> (Luer) Lue
<i>Myoxanthus trachyclamys</i> Schltr.
<i>Nidema ottonis</i> (Rchb. F.) Britton y Millsp
<i>Notylia angustifolia</i> Cogn.
<i>Notylia aromatica</i> Barker y Lindl.
<i>Notylia fragrans</i> H. Focke
<i>Notulia laxa</i> Rchb. F.
<i>Notylia microchila</i> Cogn.
<i>Notylia peruviana</i> (Schltr.) C. SchweinF.
<i>Notylia platyglossa</i> Schltr.
<i>Notylia rhombilabia</i> C. SchweinF.
<i>Notylia yauaperyensis</i> Barb. Rodr.
<i>Octomeria anomala</i> Garay y Dunst
<i>Octomeria apiculata</i> (Lindl.) Garay y Sweet
<i>Octomeria cordilabia</i> C. SchweinF.
<i>Octomeria dentifera</i> C. SchweinF.
<i>Octomeria erosilabia</i> C. SchweinF.
<i>Octomeria exigua</i> C. SchweinF.
<i>Octomeria filifolia</i> C. SchweinF.
<i>Octomeria gemmula</i> Carnevali y I. Ramírez
<i>Octomeria integrilabia</i> C. SchweinF.
<i>Octomeria lancipetala</i> C. SchweinF.
<i>Octomeria nana</i> C. SchweinF.
<i>Octomeria parvifolia</i> Rolfe
<i>Octomeria parvula</i> C. SchweinF.
<i>Octomeria rhizomatosa</i> C. SchweinF.
<i>Octomeria romerorum</i> Carnevali y I. Ramírez
<i>Octomeria scirpoidea</i> (Poepp. y Endl.) Rchb. F.
<i>Octomeria spathulata</i> Rchb. F.
<i>Octomeria splendida</i> Garay y Dunst.
<i>Octomeria steyermarkii</i> Garay y Dunst.
<i>Octomeria surinamensis</i> H. Focke
<i>Octomeria taracuana</i> Schltr.
<i>Octomeria yauaperyensis</i> Barb. Rodr.
<i>Octomeria</i> sp. A.
<i>Oeceoclades maculata</i> (Lindl.) Lindl.
<i>Oncidium baueri</i> Lindl.
<i>Oncidium citrinum</i> Lindl.
<i>Oncidium orthostates</i> Ridl. ex Thurn
<i>Ondidium pardalis</i> Rchb. F.
<i>Oncidium sphacelatum</i> Lindl.
<i>Oncidium warmingii</i> Rchb. F.
<i>Ophidion pleurothallopsis</i> (Kraenzl.) Luer
<i>Orleanesia amazonica</i> Barb. Rodr.
<i>Orleanesia maculata</i> Garay
<i>Orleanesia yauaperyensis</i> (Schltr.) Barb. Rodr.
<i>Ornithocephalus brachyceras</i> G.A. Ro mero y Carnevali
<i>Ornithocephalus falcatus</i> H. Focke
<i>Ornithocephalus kruegeri</i> Rchb. F.
<i>Otoglossum arminii</i> (Rchb. F.) Garay y Dunst.
<i>Otoglossum globuliferum</i> (H.B.K.) N.H. Williams y M.W. Chase
<i>Otoglossum scansor</i> (Rchb.F.) Carnevali y I. Ramirez
<i>Otostylis brachystalix</i> (Rchb. F.) Schltr.

<i>Otostylis lepida</i> (Linden y Rchb. F.) Schltr.
<i>Paphinia cristata</i> (Lindl.) Lindl.
<i>Paphinia dunstervillei</i> Dodson y G.A. Romero
<i>Paphinia lindeniana</i> Rchb. F.
<i>Pelexia callifera</i> (C. SchweinF.) Garay
<i>Peristeria aspersa</i> Rolfe
<i>Phragmipedium klotzschianum</i> (Rchb. F.) Rolfe
<i>Phragmipedium lindleyanum</i> (R.H. Schomb. ex Lindl.) Rolfe
<i>Pinelianthe alticola</i> (Garay y Dunst.) S. Rauschert
<i>Platystele oxyglossa</i> (Schltr.) Garay
<i>Plectrophora iridifolia</i> H. Focke
<i>Pleurothallis aondae</i> Carnevali y G.A. Romero
<i>Pleurothallis archidiaconi</i> Ames
<i>Pleurothallis arenicola</i> (Carnevali y I. Ramirez) Carnevali y I. Ramirez
<i>Pleurothallis aristata</i> Hook.
<i>Pleurothallis aspicens</i> Rchb. F.
<i>Pleurothallis barbulata</i> Lindl.
<i>Pleurothallis callifera</i> C. SchweinF.
<i>Pleurothallis coriacardia</i> Rchb. F.
<i>Pleurothallis corniculata</i> Lindl.
<i>Pleurothallis deborana</i> Carnevali y I. Ramírez
<i>Pleurothallis discophylla</i> Luer y Carnevali
<i>Pleurothallis erebatensis</i> Carnevali y G.A. Romero
<i>Pleurothallis erinacea</i> Rchb. F.
<i>Pleurothallis floribunda</i> Poepp. y Endl.
<i>Pleurothallis fockei</i> Lindl.
<i>Pleurothallis funerea</i> (Barb. Rodr.) Cogn.
<i>Pleurothallis galeata</i> Lindl.
<i>Pleurothallis garciae</i> Luer
<i>Pleurothallis geographica</i> Luer
<i>Pleurothallis granitica</i> Luer y Carnevali
<i>Pleurothallis grobyi</i> Bateman ex. Lindl.
<i>Pleurothallis hexandra</i> Garay y Dunst.
<i>Pleurothallis hitchcockii</i> Ames
<i>Pleurothallis holstii</i> Carnevali y I. Ramírez
<i>Pleurothallis humilis</i> C. SchweinF.
<i>Pleurothallis imraei</i> Lindl.
<i>Pleurothallis ionantha</i> Rchb. F.
<i>Pleurothallis kerrii</i> Braga
<i>Pleurothallis lanceana</i> Lodd.
<i>Pleurothallis lappiformis</i> A.H. Heller y L.O. Williams
<i>Pleurothallis longisepala</i> Barb.
<i>Pleurothallis mentosa</i> Cogn.
<i>Pleurothallis minima</i> C. SchweinF.
<i>Pleurothallis miqueliana</i> (H. Focke) Lindl.
<i>Pleurothallis morilloi</i> Carnevali y I. Ramírez
<i>Pleurothallis moritzii</i> Rchb. F.
<i>Pleurothallis nanifolia</i> Foldats
<i>Pleurothallis parviflora</i> Lindl.
<i>Pleurothallis pemonum</i> Carnevali y I. Ramírez
<i>Pleurothallis phoenicoptera</i> Carnevali y I. Ramírez
<i>Pleurothallis picta</i> Lindl.
<i>Pleurothallis prolifera</i> Herb. ex. Lindl.
<i>Pleurothallis pruinosa</i> Lindl.



C. Lasso.

<i>Pleurothallis revoluta</i> (Ruiz y Pavón) Garay
<i>Pleurothallis ruscifolia</i> (Jacq.) R. Br.
<i>Pleurothallis samacensis</i> Ames
<i>Pleurothallis sarcosepala</i> Carnevali y I. Ramírez
<i>Pleurothallis sclerophylla</i> Lindl.
<i>Pleurothallis steinbuchi</i> Carnevali y G.A. Romero
<i>Pleurothallis tepuiensis</i> Carnevali y I. Ramírez
<i>Pleurothallis trinitensis</i> (Griseb.) Carnevali y G.A. Romero
<i>Pleurothallis zephyrina</i> Rchb. F.
<i>Polycycnis surinamensis</i> C. Schweinf.
<i>Polyotidium huebneri</i> (Mansf.) Garay
<i>Polystachya amazonica</i> Schltr.
<i>Polystachya cavanayensis</i> Garay y Dunst.
<i>Polystachya concreta</i> (Jacq.) Garay y Sweet
<i>Polystachya foliosa</i> (Hook.) Rchb. F.
<i>Prescottia auyantepuiensis</i> Carnevali y G.A. Romero
<i>Prescottia carnos</i> C. Schweinf.
<i>Prescottia oligantha</i> (Sw.) Lindl.
<i>Prescottia stachyodes</i> (Sw.) Lindl.
<i>Prescottia tepuyensis</i> Carnevali y C.A Vargas
<i>Prosthechea aemula</i> (Lindl.) W.E. Higgins
<i>Prosthechea crassilabia</i> (Poepp. y Endl.) Carnevali y I. Ramírez
<i>Prosthechea jauana</i> (Carnevali y I. Ramírez) W.E. Higgins
<i>Prosthechea tigrina</i> (Linden y Lindl.) W.E. Higgins
<i>Prosthechea vespa</i> (Vell.) W.E. Higgins
<i>Psilochilus dusenianus</i> Kraenzl. ex. Garay y Dunst.
<i>Psilochilus macrophyllus</i> (Lindl.) Ames
<i>Pterichis galeata</i> Lindl.
<i>Quekettia microscopica</i> Lindl.
<i>Reichenbachanthus modestus</i> Barb. Rodr.
<i>Restreplopsis tubulosa</i> (Lindl.) Luer
<i>Rodriguezia batemanii</i> Poepp. y Endl.
<i>Rodriguezia candida</i> Bateman ex. Lindl.
<i>Rodriguezia lanceolata</i> Ruiz y Pav.
<i>Rodriguezia leeana</i> Rchb. F.
<i>Rudolfiella aurantiaca</i> (Lindl.) Hoehne
<i>Sacoila lanceolata</i> (Aubl.) Garay
<i>Sarcoglottis acaulis</i> (Sm.) Schltr.
<i>Sarcoglottis simplex</i> (Griseb.) Schltr.
<i>Scaphosepalum breve</i> (Rchb. F.) Rolfe
<i>Scaphyglottis bifida</i> (Rchb. F.) C. Schweinf
<i>Scaphyglottis boliviensis</i> (Rolfe) B.R Adams
<i>Scaphyglottis fusiformis</i> (Griseb.) R.E. Schult.
<i>Scaphyglottis graminifolia</i> (Ruiz y Pav.) Poepp. y Endl.
<i>Scaphyglottis grandiflora</i> Ames y C. Schweinf
<i>Scaphyglottis michelangeliorum</i> Carnevali y Steyermark
<i>Scaphyglottis modesta</i> (Rchb. F.) Schltr.
<i>Scaphyglottis prolifera</i> Cogn.
<i>Scaphyglottis sessilis</i> (Rchb. F.) Foldats,
<i>Scaphyglottis sickii</i> Pabst
<i>Scaphyglottis stellata</i> Lodd. ex Lindl.
<i>Scelochilus paraguaensis</i> Garay y Dunst.
<i>Schomburgkia heidii</i> Carnevali
<i>Schomburgkia marginata</i> Lindl.

<i>Schomburgkia undulata</i> Lindl.
<i>Scuticaria steelei</i> (Hook.) Lindl.
<i>Selenipedium steyermarkii</i> Foldats
<i>Sobralia candida</i> (Poepp. y Endl.) Rchb. F.
<i>Sobralia fimbriata</i> Poepp. y Endl.
<i>Sobralia granitica</i> G.A. Romero y Carnevali
<i>Sobralia infundibuligera</i> Garay y Dunst.
<i>Sobralia liliastrum</i> Lindl.
<i>Sobralia macrophylla</i> Rchb. F.
<i>Sobralia sessilis</i> Lindl.
<i>Sobralia stenophylla</i> Lindl.
<i>Sobralia suaveolens</i> Rchb. F.
<i>Sobralia valida</i> Rolfe
<i>Sobralia violaceae</i> Linden ex Lindl.
<i>Solenidium lunatum</i> (Lindl.) Kraenzl.
<i>Stanhopea grandiflora</i> (Lodd.) Lindl.
<i>Stelis alata</i> Linl.
<i>Stelis argentata</i> Lindl.
<i>Stelis aviceps</i> Lindl.
<i>Stelis bangii</i> Rolfe
<i>Stelis cucullata</i> Ames
<i>Stelis effusa</i> Schltr.
<i>Stelis fendleri</i> Lindl.
<i>Stelis fraterna</i> Lindl.
<i>Stellis garayi</i> (Dunst.) Carnevali y I. Ramírez
<i>Stelis intermedia</i> Poepp. y Endl.
<i>Stelis latisejala</i> C. Schweinf.
<i>Stelis maxima</i> Lindl.
<i>Stelis obovata</i> C. Schweinf.
<i>Stelis ophioglossoides</i> (Jacq.) Jacq.
<i>Stelis pusila</i> H.B.K.
<i>Stelis santiagoensis</i> Mansf.
<i>Stelis schomburgkii</i> Fawc. y Rendle
<i>Stelis tridentata</i> Lindl.
<i>Stelis zonata</i> Rchb. F.
<i>Stenia pallida</i> Lindl.
<i>Stictophyllorchis pygmaea</i> (Cogn.) Carnevali y Dodson
<i>Trichocentrum cebolleta</i> (Jacq.) M.W. Chase y N.H. Williams
<i>Trichocentrum fuscum</i> Lindl.
<i>Trichocentrum lanceanum</i> (Lindl.) M.W. Chase y N.H. Williams
<i>Trichocentrum nanum</i> (Lindl.) M.W. Chase y N.H. Williams
<i>Trichopilia aenigma</i> Garay
<i>Trichosalpinx cedralensis</i> (Ames) Luer
<i>Trichosalpinx dura</i> (Lindl.) Luer
<i>Trichosalpinx intricata</i> (Lindl.) Luer
<i>Trichosalpinx menor</i> (Rchb. F.) Luer
<i>Trichosalpinx orbicularis</i> (Lindl.) Luer
<i>Trichosalpinx oxychilos</i> Carnevali y G.A. Romero
<i>Trichosalpinx patula</i> Luer
<i>Trichosalpinx roraimensis</i> (Rolfe) Luer
<i>Trichosalpinx steyermarkii</i> Luer
<i>Trigonidium acuminatum</i> Batemann ex Lindl.
<i>Trigonidium obtusum</i> Lindl.
<i>Triphora surinamensis</i> (Lindl. Ex Bethn.) Britton



J. C. Señaris.

<i>Trizaeuxis falcata</i> Lindl.
<i>Uleiorchis liesneri</i> Carnevali y I. Ramírez
<i>Uleiorchis ulaei</i> (Cogn.) Handro
<i>Vanilla gardneri</i> Rolfe
<i>Vanilla mexicana</i> Mill.
<i>Vanilla odorata</i> C. Presl
<i>Vanilla palmarum</i> (Salzm. Ex Lindl.) Lindl.
<i>Vanilla penicillata</i> Garay y Dunst.
<i>Vanilla planifolia</i> Andrews
<i>Vanilla pompona</i> Schiede
<i>Vargasiella venezuelana</i> C. SchweinF.
<i>Wulschlaegelia calcarata</i> Benth.
<i>Xerorchis amazonica</i> Schltr.
<i>Xerorchis trichorhiza</i> (Kraenzl.) Garay
<i>Xylobium calleyi</i> (Batemann ex Lindl.) Rolfe
<i>Xylobium pallidiflorum</i> (Hook.) G. Nicholson
<i>Zygosepalum angustilabium</i> (C. SchweinF.) Garay
<i>Zygosepalum labiosum</i> (Rich.) Garay
<i>Zygosepalum tatei</i> (Ames y C. SchweinF.) Garay y Dunst.
POACEAE
<i>Acroceras excavatum</i> (Henrard) Zuloaga y Morrone
<i>Acroceras zizanioides</i> (Kunth) Dandy
<i>Aegopogon cenchroides</i> Humb. y Bonpl. ex Willd
<i>Andropogon angustatus</i> (J. Presl) Steud.,
<i>Andropogon bicornis</i> L.
<i>Andropogon carinatus</i> Nees
<i>Andropogon fastigiatus</i> Sw.
<i>Andropogon hypogynus</i> Hack.
<i>Andropogon insolitus</i> Sohns.
<i>Andropogon leucostachyus</i> Kunth
<i>Andropogon longiramosus</i> Sohns Endémica
<i>Andropogon seloanus</i> (Hack.) Hack.
<i>Andropogon vetus</i> Sohns
<i>Andropogon virgatus</i> Desv.
<i>Antheophora hermaphrodita</i> (L.) Kuntze
<i>Arberella aff. bahiensis</i> Soderstr. y Zuloaga
<i>Arberella venezuelae</i> Judz. y Davidse
<i>Aristida adscensionis</i> L.
<i>Aristida capillacea</i> Lam.
<i>Aristida gibbosa</i> (Nees) Kunth
<i>Aristida longifolia</i> Trin.
<i>Aristida moritzii</i> Henrard
<i>Aristida recurvata</i> Kunth
<i>Aristida riparia</i> Trin.
<i>Aristida setifolia</i> Kunth
<i>Aristida ternipes</i> Cav.
<i>Aristida torta</i> (Nees) Kunth
<i>Arthrostylidium pubescens</i> Rupr.
<i>Arthrostylidium scandens</i> McClure
<i>Arthrostylidium schomburgkii</i> (Benn.) Munro Endémica
<i>Arthrostylidium venezuelae</i> (Steud.) McClure
<i>Arthrostylidium</i> sp. A .
<i>Arthrostylidium</i> sp. B
<i>Arthrostylidium</i> sp. C

<i>Arthrostylidium</i> sp. D
<i>Arundinella hispida</i> (Humb. y Bonpl. ex Willd.) Kuntze
<i>Aulonemia chimantaensis</i> Judz. y Davidse. Endémica
<i>Aulonemia deflexa</i> (N.E. Br.) McClure
<i>Aulonemia jauaensis</i> Judz. y Davidse Endémica
<i>Aulonemia aff. subpectinata</i> (Kuntze) McClure
<i>Aulonemia</i> sp. A Endémica
<i>Aulonemia</i> sp. C Endémica
<i>Axonopus anceps</i> (Mez) Hitchc.
<i>Axonopus arundinaceus</i> G.A. Black. Endémica
<i>Axonopus aureus</i> P. Beauv.
<i>Axonopus canescens</i> (Nees ex Trin.) Pilg.
<i>Axonopus capillaris</i> (Lam.) Chase
<i>Axonopus casiquiarensis</i> Davidse
<i>Axonopus caulescens</i> (Mez) Henrard
<i>Axonopus chimantensis</i> Davidse Endémica
<i>Axonopus compressus</i> (Sw.) P. Beauv.
<i>Axonopus cuatrecasasii</i> G.A. Black
<i>Axonopus eminens</i> (Nees) G.A. Black
<i>Axonopus equitans</i> Hitchc. y Chase
<i>Axonopus excavatus</i> (Nees ex Trin.) Henrard
<i>Axonopus fissifolius</i> (Raddi) Kuhlm
<i>Axonopus flabelliformis</i> Swallen
<i>Axonopus gracilis</i> G.A. Black
<i>Axonopus iridifolius</i> (Poepp.) G.A. Black
<i>Axonopus leptostachyus</i> (Flüggé) Hitchc.
<i>Axonopus longispicus</i> (Döll) Kuhlm.
<i>Axonopus magallanesiae</i> Giraldo-Cañas. Endémica
<i>Axonopus pennellii</i> G.A. Black
<i>Axonopus purpusii</i> (Mez) Chase
<i>Axonopus ramosus</i> Swallen
<i>Axonopus schultesii</i> G.A. Black
<i>Axonopus steyermarkii</i> Swallen. Endémica
<i>Axonopus suffultiformis</i> G.A. Black.
<i>A. suffultiformis</i> var. <i>suffultiformis</i> .
<i>A. suffultiformis</i> var. A
<i>Axonopus surinamensis</i> (Hochst. ex Steud.) Henrard
<i>Axonopus triglochinoides</i> (Mez) Dedecca
<i>Axonopus villosus</i> Swallen
<i>Axonopus yutajensis</i> G.A. Black
<i>Axonopus</i> sp. A Endémica
<i>Axonopus</i> sp. B Endémica
<i>Bouteloua americana</i> (L.) Scribn.
<i>Brachiaria fasciculata</i> (Sw.) Parodi
<i>Brachiaria mollis</i> (Sw.) Parodi
<i>Brachiaria mutica</i> (Forssk.) Stapf
<i>Brachiaria plantaginea</i> (Link) Hitchc.
<i>Cenchrus brownii</i> Roem. y Schult.
<i>Cenchrus echinatus</i> L.
<i>Chloris barbata</i> Sw.
<i>Chloris elata</i> Desv.
<i>Chloris radiata</i> (L.) Sw.
<i>Chusquea linearis</i> N.E. Br.
<i>Chusquea</i> sp. A



C. Lasso.

<i>Coelorachis aurita</i> (Steud.) A. Camus
<i>Coix lacryma-jobi</i> L.
<i>Cortaderia roaimensis</i> (N.E. Br.) Pilg.
<i>Cynodon dactylon</i> (L.) Pers.
<i>Dactyloctenium aegyptium</i> (L.) Willd.
<i>Dichantherium aequivaginum</i> (Swallen) Zuloaga
<i>Dichantherium davidsei</i> (Zuloaga y Morrone) Zuloaga
<i>Dichantherium hebotos</i> (Trin.) Zuloaga
<i>Dichantherium pycnocladus</i> (Tutin) Davidse
<i>Dichantherium telmatum</i> (Swallen) Zuloaga. Endémica
<i>Digitaria ciliaris</i> (Retz.) Koeler
<i>Digitaria fuscescens</i> (J. Presl) Henrard
<i>Digitaria horizontalis</i> Willd.
<i>Digitaria insularis</i> (L.) Mez ex Ekman
<i>Digitaria nervalis</i> Henrard
<i>Digitaria nuda</i> Schumach.
<i>Digitaria tenuis</i> (Nees) Henrard
<i>Echinochloa colona</i> (L.) Link Bolívar
<i>Echinochloa crus-gavonis</i> (Kunth) Schult.
<i>Echinochloa polystachya</i> (Kunth) Hitchc.
<i>Echinolaena gracilis</i> Swallen
<i>Echinolaena inflexa</i> (Poir.) Chase
<i>Eleusine indica</i> (L.) Gaertn.
<i>Elionurus muticus</i> (Spreng.) Kuntze
<i>Enteropogon mollis</i> (Nees) Clayton
<i>Eragrostis acutiflora</i> (Kunth) Nees
<i>Eragrostis amabilis</i> (L.) Wight y Arn. ex Nees
<i>Eragrostis atrovirens</i> (DesF.) Trin. ex Steud.
<i>Eragrostis ciliaris</i> (L.) R. Br. E. <i>ciliaris</i> var. <i>ciliaris</i>
<i>Eragrostis gangetica</i> (Roxb.) Steud.
<i>Eragrostis guianensis</i> A. Hitchc.
<i>Eragrostis hypnoides</i> (Lam.) Britton
<i>Eragrostis japonica</i> (Thunb.) Trin.
<i>Eragrostis maypurensis</i> (Kunth) Steud.
<i>Eragrostis pectinacea</i> (Michx.) Nees E. <i>pectinacea</i> var. <i>pectinacea</i>
<i>Eragrostis pilosa</i> (L.) P. Beauv.
<i>Eragrostis polytricha</i> Nees
<i>Eragrostis uniolooides</i> (Retz.) Nees ex Steud.
<i>Eragrostis viscosa</i> (Retz.) Trin.
<i>Eriochloa distachya</i> Kunth
<i>Eriochloa punctata</i> (L.) Desv. ex Ham.
<i>Eriochrysis cayennensis</i> P. Beauv.
<i>Eriochrysis aff. holcooides</i> (Nees) Kuhlman
<i>Gouinia latifolia</i> (Griseb.) Vasey
<i>Guadua angustifolia</i> Kunth,
<i>Guadua ciliata</i> Londoño y Davidse
<i>Guadua fascicularis</i> Döll. Endémica
<i>Guadua aff. glomerata</i> Munro
<i>Guadua latifolia</i> (Bonpl.) Kunth
<i>Guadua venezuelae</i> Munro
<i>Gymnopogon fastigiatus</i> Nees.
<i>Gymnopogon foliosus</i> (Willd.) Nees
<i>Gymnopogon spicatus</i> (Spreng.) Kuntze
<i>Gynerium sagittatum</i> (Aubl.) P. Beauv.

<i>Hackelochloa granularis</i> (L.) Kuntze
<i>Heteropogon contortus</i> (L.) P. Beauv. ex Roem. y Schult.
<i>Homolepis aturensis</i> (Kunth) Chase
<i>Homolepis glutinosa</i> (Sw.) Zuloaga y Soderstr
<i>Homolepis isocalycia</i> (G. Mey.) Chase
<i>Hymenachne amplexicaulis</i> (Rudge) Nees
<i>Hymenachne donacifolia</i> (Raddi) Chase
<i>Hyparrhenia bracteata</i> (Willd.) Stapf
<i>Hyparrhenia rufa</i> (Nees) Stapf
<i>Ichnanthus breviscrobis</i> Döll
<i>Ichnanthus calvescens</i> (Nees) Döll
<i>Ichnanthus ephemerolepharis</i> G.A. Black y Fróes ex G.A. Black y Pires
<i>Ichnanthus lancifolius</i> Mez I. <i>lancifolius</i> var. <i>weberbaueri</i> (Mez) Stieber
<i>Ichnanthus nemoralis</i> (Schrud. ex Schult.) Hitchc. y Chase
<i>Ichnanthus pallens</i> (Sw.) Munro ex Benth.
<i>Ichnanthus panicoides</i> P. Beauv.
<i>Ichnanthus procurrrens</i> (Nees ex Trin.) Swallen
<i>Ichnanthus ruprechtii</i> Döll
<i>Ichnanthus tenuis</i> (J. Presl) Hitchc. y Chase
<i>Imperata brasiliensis</i> Trin.
<i>Imperata contracta</i> (Kunth) Hitchc.
<i>Isachne polygonoides</i> (Lam.) Döll
<i>Isachne rigens</i> (Sw.) Trin.
<i>Ischaemum arenosum</i> Sohns
<i>Ischaemum guianense</i> Kunth ex Hack.
<i>Ischaemum latifolium</i> (Spreng.) Kunth,
<i>Ischaemum rugosum</i> Salisb
<i>Lasiacis anomala</i> Hitchc.
<i>Lasiacis ligulata</i> Hitchc. y Chase
<i>Lasiacis procerrima</i> (Hack.) Hitchc.
<i>Lasiacis ruscifolia</i> (Kunth) Hitchc.
<i>Lasiacis scabrior</i> Hitchc.
<i>Lasiacis sloanei</i> (Griseb.) Hitchc.
<i>Lasiacis sorghoidea</i> (Desv. ex Ham.) Hitchc. y Chase
<i>Leersia hexandra</i> Sw.
<i>Leersia ligularis</i> Trin.
<i>Leptochloa filiformis</i> (Lam.) P. Beauv.
<i>Leptochloa scabra</i> Nees
<i>Leptochloa virgata</i> (L.) P. Beauv.
<i>Leptocoryphium lanatum</i> (Kunth) Nees
<i>Luziola bahiensis</i> (Steud.) Hitchc.
<i>Luziola doelliana</i> Prodoehl
<i>Luziola subintegra</i> Swallen
<i>Melinis minutiflora</i> P. Beauv.
<i>Merostachys maguireorum</i> Endémica
<i>Merostachys retrorsa</i> McClure
<i>Mesosetum cayennense</i> Steud.
<i>Mesosetum chuseae</i> Luces
<i>Mesosetum filifolium</i> Hubb.
<i>Mesosetum lolitifforme</i> (Hochst. ex Steud.) Chase
<i>Mesosetum rottboellioides</i> (Kunth) Hitchc.
<i>Myriocladus cardonae</i> Swallen Endémica
<i>Myriocladus distantiflorus</i> Swallen Endémica
<i>Myriocladus exsertus</i> Swallen Endémica



FLORA Y VEGETACIÓN DE LA CUENCA DEL RÍO ORINOCO

J. C. Señaris.

<i>Myriocladus grandifolius</i> Swallen Endémica
<i>Myriocladus involutus</i> Judz. y Davidse Endémica
<i>Myriocladus longiramosus</i> Swallen Endémica
<i>Myriocladus neblinaensis</i> Swallen
<i>Myriocladus simplex</i> Swallen Endémica
<i>Myriocladus steyermarkii</i> Swallen Endémica
<i>Myriocladus virgatus</i> Swallen
<i>Myriocladus</i> sp. A Endémica
<i>Neurolepis angusta</i> Swallen
<i>Neurolepis glomerata</i> Swallen
<i>Neurolepis pittieri</i> McClure
<i>Olyra caudata</i> Trin.
<i>Olyra ciliatifolia</i> Raddi
<i>Olyra ecaudata</i> Döll
<i>Olyra latifolia</i> L.
<i>Olyra longifolia</i> Kunth
<i>Olyra micrantha</i> Kunth
<i>Olyra standleyi</i> Hitchc.
<i>Olyra wurdackii</i> Swallen
<i>Oplismenus burmannii</i> (Retz.) P. Beauv.
<i>Oplismenus hirtellus</i> (L.) P. Beauv.
<i>Orthoclada laxa</i> (Rich.) P. Beauv.
<i>Oryza latifolia</i> Desv.
<i>Oryza rufipogon</i> Griff.
<i>Oryza sativa</i> L.
<i>Otachyrium grandiflorum</i> Send. y Soderstr.
<i>Otachyrium versicolor</i> (Döll) Henrard
<i>Panicum altum</i> Hitchc. y Chase
<i>Panicum arctum</i> Swallen Bolívar
<i>Panicum caricoides</i> Nees
<i>Panicum cayennense</i> Lam.
<i>Panicum cervicatum</i> Chase
<i>Panicum chnoodes</i> Trin.
<i>Panicum cordovense</i> E. Fourn
<i>Panicum cyanescens</i> Nees ex Trin.
<i>Panicum deciduum</i> Swallen Endémica
<i>Panicum dichotomiflorum</i> Michx.
<i>Panicum discrepans</i> Döll
<i>Panicum elephantipes</i> Nees ex Trin.
<i>Panicum eligulatum</i> N.E. Br.
<i>Panicum fontanale</i> Swallen Endémica
<i>Panicum fonticolum</i> Swallen Endémica
<i>Panicum grande</i> Hitchc. y Chase
<i>Panicum granuliferum</i> Kunth
<i>Panicum haenkeanum</i> J. Presl
<i>Panicum hirsutum</i> Sw.
<i>Panicum hirtum</i> Lam.
<i>Panicum hispidifolium</i> Swallen
<i>Panicum hylaeicum</i> Mez
<i>Panicum ichunense</i> Swallen Endémica
<i>Panicum jauanum</i> Davidse Endémica
<i>Panicum ligulare</i> Nees ex Trin.
<i>Panicum maximum</i> Jacq.
<i>Panicum mertensii</i> Roth

<i>Panicum micranthum</i> Kunth
<i>Panicum millegrana</i> Poir
<i>Panicum olyroides</i> Kunth
<i>Panicum orinocanum</i> Luces
<i>Panicum pandum</i> Swallen
<i>Panicum pantrichum</i> Hack.
<i>Panicum parvifolium</i> Lam.
<i>Panicum petrense</i> Swallen
<i>Panicum pilosum</i> Sw.
<i>Panicum polycomum</i> Trin.
<i>Panicum pulchellum</i> Raddi
<i>Panicum pyrularium</i> Hitchc. y Chase
<i>Panicum rivale</i> Swallen
<i>Panicum rudgei</i> Roem. y Schult.
<i>Panicum scabridum</i> Döll
<i>Panicum sellowii</i> Nees
<i>Panicum sipapoense</i> Swallen Endémica
<i>Panicum stenodes</i> Griseb.
<i>Panicum steyermarkii</i> Swallen Endémica
<i>Panicum stoloniferum</i> Poir
<i>Panicum tepuianum</i> Davidse y Zuloaga Endémica
<i>Panicum trichoides</i> Sw.
<i>Panicum tricholaenoides</i> Steud.
<i>Panicum yavitaense</i> Swallen.
<i>Pappophorum mucronulatum</i> Nees
<i>Paratheria prostrata</i> Griseb.
<i>Pariana radiceflora</i> Sagot ex Döll
<i>Parodiolyra lateralis</i> (Nees) Soderstr. y Zuloaga
<i>Parodiolyra luetzelburgii</i> (Pilg.) Soderstr. y Zuloaga
<i>Paspalidium geminatum</i> (Forssk.) Stapf
<i>Paspalum altsonii</i> Chase
<i>Paspalum ammodes</i> Trin.
<i>Paspalum apiculatum</i> Döll
<i>Paspalum aspidiotes</i> Trin.
<i>Paspalum atabapense</i> Davidse y Zuloaga Endémica
<i>Paspalum carinatum</i> Humb. y Bonpl. ex Flügge
<i>Paspalum chaffanjonii</i> Maury
<i>Paspalum clavuliferum</i> C. Wright
<i>Paspalum conjugatum</i> P.J. Bergius
<i>Paspalum conspersum</i> Schrad
<i>Paspalum convexum</i> Humb. y Bonpl. ex Flügge
<i>Paspalum corcovadense</i> Raddi
<i>Paspalum coryphaeum</i> Trin.
<i>Paspalum decumbens</i> Sw.
<i>Paspalum delicatum</i> Swallen
<i>Paspalum densum</i> Poir
<i>Paspalum fasciculatum</i> Willd. ex Flügge
<i>Paspalum gardnerianum</i> Nees
<i>Paspalum hyalinum</i> Nees ex Trin.
<i>Paspalum intermedium</i> Munro ex Morong y Britton
<i>Paspalum lanciflorum</i> Trin.
<i>Paspalum maculosum</i> Trin.
<i>Paspalum melanospermum</i> Desv
<i>Paspalum millegrana</i> Schrad.



C. Lasso.

<i>Paspalum morichalense</i> Davidse
<i>Paspalum multicaule</i> Poir
<i>Paspalum nudatum</i> Luces
<i>Paspalum nutans</i> Lam.
<i>Paspalum orbiculatum</i> Poir.
<i>Paspalum paniculatum</i> L.
<i>Paspalum parviflorum</i> Rhode ex Flügge
<i>Paspalum pectinatum</i> Nees ex Trin.
<i>Paspalum petilum</i> Chase
<i>Paspalum pictum</i> Ekman
<i>Paspalum pilosum</i> Lam.
<i>Paspalum plicatum</i> Michx.
<i>Paspalum pulchellum</i> Kunth
<i>Paspalum repens</i> P.J. Bergius
<i>Paspalum stellatum</i> Humb. y Bonpl. ex Flügge
<i>Paspalum subciliatum</i> Chase
<i>Paspalum vaginatum</i> Sw. Delta Amacuro
<i>Paspalum virgatum</i> L.
<i>Pennisetum polystachion</i> (L.) Schult.
<i>Pennisetum purpureum</i> Schumach.
<i>Pharus lappulaceus</i> Aubl.
<i>Pharus latifolius</i> L.
<i>Pharus mezii</i> Prodoehl
<i>Pharus parvifolius</i> Nash
<i>P. parvifolius</i> subsp. <i>parvifolius</i>
<i>Pharus virescens</i> Döll
<i>Phragmites australis</i> (Cav.) Trin. ex Steud.
<i>Piresia sympodica</i> (Döll) Swallen
<i>Raddiella esenbeckii</i> (Steud.) C.E. Calderón y Soderstr.
<i>Raddiella</i> aff. <i>kaieteurana</i> Soderstr.
<i>Raddiella</i> aff. <i>potaroensis</i> Soderstr.
<i>Reimarochloa acuta</i> (Flügge) Hitchc.
<i>Rhipidocladum</i> aff. <i>racemiflorum</i> (Steud.) McClure
<i>Rhipidocladum sibilans</i> Davidse
<i>Rhipidocladum</i> sp. A
<i>Rhipidocladum</i> sp. B
<i>Rhynchelytrum repens</i> (Willd.) C.E. Hubb.
<i>Rhytachne guianensis</i> (Hitchc.) Clayton
<i>Rhytachne rottboellioides</i> Desv. ex Ham.
<i>Rhytachne subgibbosa</i> (Winkl. ex Hack.) Clayton
<i>Saccharum trinii</i> (Hack.) Renvoize
<i>Sacciolepis angustissima</i> (Hochst. ex Steud.) Kuhlman
<i>Sacciolepis myuros</i> (Lam.) Chase
<i>Sacciolepis otachyrioides</i> Judz.
<i>Sacciolepis striata</i> (L.) Nash
<i>Sacciolepis vilvoidea</i> (Trin.) Chase
<i>Schizachyrium brevifolium</i> (Sw.) Nees ex Büse
<i>Schizachyrium condensatum</i> (Kunth) Nees
<i>Schizachyrium sanguineum</i> (Retz.) Alston
<i>Schizachyrium tenerum</i> Nees
<i>Setaria macrostachya</i> Kunth
<i>Setaria parviflora</i> (Poir.) Kerguelen
<i>Setaria poiretiana</i> (Schult.) Kunth
<i>Setaria tenacissima</i> Schrad. ex Schult

<i>Setaria tenax</i> (Rich.) Desv.
<i>Setaria vulpiseta</i> (Lam.) Roem. y Schult.
<i>Sorghastrum setosum</i> (Griseb.) Hitchc.
<i>Sorghum bicolor</i> (L.) Moench
<i>Spartina alterniflora</i> Loisel.
<i>Sporobolus cubensis</i> Hitchc.
<i>Sporobolus jacquemontii</i> Kunth
<i>Steinchisma decipiens</i> (Nees ex Trin.) W.V. Br.
<i>Steinchisma laxa</i> (Sw.) Zuloaga,
<i>Steinchisma stenophylla</i> (Hack.) Zuloaga y Morrone
<i>Steirachne barbata</i> (Trin.) Renvoize
<i>Steyermarkochloa angustifolia</i> (Spreng.) Judz.
<i>Streptogyna americana</i> C.E. Hubb.
<i>Streptostachys asperifolia</i> Desv.
<i>Thrasya axillaris</i> (Swallen) A.G. Burm.
<i>Thrasya paspaloides</i> Kunth . Endémica
<i>Thrasya petrosa</i> (Trin.) Chase
<i>Thrasya stricta</i> A.G. Burm. Endémica
<i>Thrasya trinitensis</i> Mez
<i>Trachypogon spicatus</i> (L. F.) Kuntze
<i>Tridens flaccidus</i> (Döll) Parodi
<i>Tripogon spicatus</i> (Nees) Ekman
<i>Tripsacum australe</i> Cutler y E.S. Anderson
<i>Zeugites</i> sp. A
PONTERIACEAE
<i>Eichhornia azurea</i> (Sw.) Kunth
<i>Eichhornia crassipes</i> (Mart.) Solms
<i>Eichhornia diversifolia</i> (Vahl) Urb.
<i>Eichhornia heterosperma</i> Alexander
<i>Heteranthera multiflora</i> (Griseb.) C.N. Horn
<i>Pontederia rotundifolia</i> L.
<i>Pontederia triflora</i> (Endl. ex Seub.) G. Agostini, D. Velásquez y Velásquez
RAPATEACEAE
<i>Amphiphyllyllum rigidum</i> Gleason Endémica
<i>Cephalostemon affinis</i> Körn.
<i>Cephalostemon microglochis</i> Sandwith
<i>Duckea cyperaceoidea</i> (Ducke) Maguire
<i>Duckea flava</i> (Link) Maguire
<i>Duckea junciformis</i> Maguire
<i>Duckea squarrosa</i> (Willd.) Maguire
<i>Epidryos</i> sp. A Endémica
<i>Guacamaya superba</i> Maguire
<i>Kunhardtia radiata</i> Maguire y Steyer. Endémica
<i>Kunhardtia rhodantha</i> Maguire
<i>Marahuacaea schomburgkii</i> (Maguire) Maguire
<i>Monotrema aemulans</i> Körn.
<i>Monotrema affine</i> Maguire
<i>Monotrema bracteatum</i> Maguire
<i>Monotrema xyridoides</i> Gleason
<i>Phelpsiella ptericaulis</i> Maguire Endémica
<i>Rapatea aracamuniana</i> Steyer. Endémica
<i>Rapatea chimantensis</i> Steyer.
<i>Rapatea circasiana</i> García-Barr. y L.E. Mora
<i>Rapatea fanshawei</i> Maguire



FLORA Y VEGETACIÓN DE LA CUENCA DEL RÍO ORINOCO

J. C. Señaris.

<i>Rapatea longipes</i> Spruce ex Körn
<i>Rapatea paludosa</i> Aubl.
<i>Rapatea scabra</i> Maguire Endémica
<i>Rapatea spruceana</i> Körn.
<i>Rapatea steyermarkii</i> Maguire
<i>Rapatea yapacana</i> Maguire
<i>Saxofridericia compressa</i> Maguire
<i>Saxofridericia duidae</i> Maguire Endémica
<i>Saxofridericia grandis</i> Maguire Endémica
<i>Saxofridericia petiolata</i> Maguire
<i>Saxofridericia regalis</i> R.H. Schomb.
<i>Saxofridericia spongiosa</i> Maguire
<i>Saxofridericia</i> sp. A Endémica
<i>Schoenocephalum cucullatum</i> Maguire
<i>Schoenocephalum teretifolium</i> Maguire
<i>Spathanthus bicolor</i> Ducke
<i>Spathanthus unilateralis</i> (Rudge) Desv.
<i>Stegolepis albiflora</i> Steyererm. Endémica
<i>Stegolepis angustata</i> Gleason
<i>Stegolepis breweri</i> Maguire Endémica
<i>Stegolepis cardonae</i> Maguire
<i>Stegolepis celiae</i> Maguire
<i>Stegolepis choripetala</i> Maguire Endémica
<i>Stegolepis gleasoniana</i> Steyererm. Endémica
<i>Stegolepis grandis</i> Maguire Endémica
<i>Stegolepis guianensis</i> Klotzsch ex Körn.
<i>Stegolepis hitchcockii</i> Maguire
<i>Stegolepis huberi</i> Steyererm.
<i>Stegolepis humilis</i> Steyererm. Endémica
<i>Stegolepis jauaensis</i> Maguire
<i>Stegolepis ligulata</i> Maguire Endémica
<i>Stegolepis linearis</i> Gleason
<i>Stegolepis maguireana</i> Steyererm. Endémica
<i>Stegolepis membranacea</i> Maguire Endémica
<i>Stegolepis microcephala</i> Maguire
<i>Stegolepis parvipetala</i> Steyererm.
<i>Stegolepis pauciflora</i> Gleason
<i>Stegolepis perligulata</i> Maguire
<i>Stegolepis ptaritepuiensis</i> Steyererm.
<i>Stegolepis pulchella</i> Maguire
<i>Stegolepis pungens</i> Gleason Endémica
<i>Stegolepis squarrosa</i> Maguire
<i>Stegolepis terramarensis</i> Steyererm Endémica
<i>Stegolepis vivipara</i> Maguire
<i>Stegolepis wurdackii</i> Maguire
SMILACACEAE
<i>Smilax cumanensis</i> Humb. y Bonpl.
<i>Smilax lappacea</i> Humb. y Bonpl.
<i>Smilax maypurensis</i> Humb. y Bonpl.
<i>Smilax pittieriana</i> Steyererm.
<i>Smilax poeppigii</i> Kunth
<i>Smilax schomburgkiana</i> Kunth
<i>Smilax siphilitica</i> Humb. y Bonpl.
<i>Smilax staminea</i> Griseb.

<i>Smilax triplinervia</i> Humb. y Bonpl.
STRELITZIACEAE
<i>Phenakospermum guyanense</i> (Rich.) Endl.
TACCACEAE
<i>Tacca parkeri</i> Seem.
THURNIACEAE
<i>Thurnia polycephala</i> Schnee
<i>Thurnia sphaerocephala</i> (Rudge) Hook.
TRIURIDACEAE
<i>Sciaphila albescens</i> Benth.
<i>Sciaphila purpurea</i> Benth.
<i>Sciaphila rubra</i> Maas
<i>Soridium spruceanum</i> Miers.
<i>Triuris hyalina</i> Miers.
TYPHACEAE
<i>Typha domingensis</i> Pers.
XYRIDACEAE
<i>Abolboda acaulis</i> Maguire.
<i>Abolboda acicularis</i> Idrobo y L.B. Sm.
<i>Abolboda americana</i> (Aubl.) Lanj
<i>Abolboda bella</i> Maguire
<i>Abolboda dunstervillei</i> Maguire ex Kral
<i>Abolboda ebracteata</i> Maguire y Wurdack.
<i>Abolboda grandis</i> Griseb.
<i>Abolboda killipii</i> Lasser
<i>Abolboda linearifolia</i> Maguire
<i>Abolboda macrostachya</i> Spruce ex Malme.
<i>Abolboda paniculata</i> Maguire
<i>Abolboda pulchella</i> Bonpl.
<i>Abolboda scabrida</i> Kral
<i>Abolboda sprucei</i> Malme
<i>Abolboda uniflora</i> Maguire
<i>Aratitiopea lopezii</i> (L.B. Sm.) Steyererm. y P.E. Berry
<i>Orectanthe ptaritepuiana</i> (Steyererm.) Maguire
<i>Orectanthe sceptrum</i> (Oliv.) Maguire
<i>Xyris albescens</i> Steyererm.
<i>Xyris aquatica</i> Idrobo y L.B.
<i>Xyris aracamunae</i> Kral
<i>Xyris arachnoidea</i> Maguire y L.B.
<i>Xyris atriceps</i> Malme.
<i>Xyris bicephala</i> Gleason
<i>Xyris bicostata</i> Maguire y L.B. Sm.
<i>Xyris byssacea</i> Kral
<i>Xyris carinata</i> Maguire y L.B. Sm.
<i>Xyris chimantae</i> Kral y L.B. Sm.,
<i>Xyris concinna</i> N.E. Br.
<i>Xyris consolida</i> Kral y L.B. Sm.
<i>Xyris cryptantha</i> Maguire y L.B. Sm.
<i>Xyris culmenicola</i> Steyererm.
<i>Xyris cyperoides</i> Gleason.
<i>Xyris decussata</i> Gleason.
<i>Xyris delicatula</i> Maguire y L.B. Sm.
<i>Xyris esmeraldae</i> Steyererm
<i>Xyris fallax</i> Malme



C. Lasso.

Xyris frequens Maguire y L.B. Sm.
Xyris frondosa Maguire y L.B. Sm.
Xyris fuliginea Kral y L.B. Sm.
Xyris globosa Nilsson
Xyris gongylospica Kral
Xyris graniticola Kral
Xyris guianensis Steud.
Xyris huberi Kral y L.B. Sm.
Xyris hymenachne Mart.
Xyris involucrata Nees
Xyris juncifolia Maguire y L.B. Sm.
Xyris jupicai Rich.
Xyris kukenaniana Kral
Xyris lacerata Pohl ex Seub.
Xyris lanulobractea Steyerm.
Xyris laxifolia Mart.
Xyris liesneri Kral
Xyris lithophila Kral y L.B. Sm.
Xyris lomatoPHYLLA Mart.
Xyris lugubris Malme
Xyris malmeana L.B. Sm.
Xyris melanovaginata Kral y L.B. Sm.
Xyris mima L.B. Sm. y Downs
Xyris oblata Kral y L.B. Sm.
Xyris oxylepis Idrobo y L.B. Sm.
Xyris paraensis Poepp. ex Kunth
Xyris pratensis Maguire y L.B. Sm.
Xyris prolificans Kral
Xyris ptariana Steyerm.
Xyris riparia Maguire y L.B. Sm.
Xyris roraimae Malme
Xyris savanensis Miq.
Xyris schmeeana L.B. Sm. y Steyerm.
Xyris setigera Oliv. ex Thrun
Xyris seubertii Nilsson
Xyris spathacea Lanj.
Xyris stenophylloides Malme.
Xyris stenostachya Steyerm.
Xyris subglabrata Malme.
Xyris subuniflora Malme
Xyris sulcatifolia Kral

Xyris surinamensis Spreng.
Xyris tatei Malme.
Xyris teinosperma Idrobo y L.B. Sm.
Xyris tenella Kunth
Xyris thysanolepis Maguire y L.B.
Xyris toronoana Kra
Xyris uleana Malme
Xyris witsenioides Oliv. ex Thurn
Xyris wurdackii Maguire y L.B. Sm.
Xyris xiphophylla Maguire y L.B. Sm.

ZINGIBERACEAE

Reenealmia alpinia (Rottb.) Maas
Reenealmia aromatica (Aubl.) Griseb.
Reenealmia floribunda K. Schum.
Reenealmia guianensis Maas
Reenealmia monosperma Miq.
Reenealmia orinocensis Rusby
Reenealmia thyrsoides (Ruiz y Pav.) Poepp.

III. GYMNOSPERMAE

GNETACEAE

Gnetum camporum (Markgr.) D.W. Stev. y T. Zanoni
Gnetum leyboldii Tul.
Gnetum melinonii Benoist
Gnetum nodiflorum Brongn
Gnetum paniculatum Spruce ex Benth.
Gnetum schwackeanum Taub ex Markgr
Gnetum thoa Brongn.
Gnetum urens (Aubl.)

PODOCARPACEAE

Podocarpus acuminatus Laubenf
Podocarpus aracensis Laubenf y Silba
Podocarpus brasiliensis Laubenf
Podocarpus buchholzii Laubenf
Podocarpus celatus Laubenf
Podocarpus magnifolius J. Buchholz y N.E. Gray
Podocarpus roraimae Pilger
Podocarpus steyermarkii J. Buchholz y N.E. Gray
Podocarpus tepuiensis J. Buchholz y N.E. Gray

ZAMIACEAE

Zamia amazonum D.W. Stev.
Zamia lecontei Ducke



J. C. Señaris.

Anexo 2.

Lista de plantas acuáticas de los llanos inundables del Estado Apure. Orinoco, Venezuela. Basado en Rial (2009).

CHAROPHYTA - Algas	<i>Cyperus surinamensis</i> Rottb.
CHARACEAE	<i>Cyperus virens</i> Michaux
<i>Nitella</i> sp.	<i>Eleocharis acutangula</i> (Roxb.) Schultes
BRIOPHYTA (Hepaticae)	<i>Eleocharis capillacea</i> Kunth
RICCIACEAE	<i>Eleocharis elegans</i> (Kunth) Roem. y Schult.
<i>Ricciocarpus natans</i> (L.)	<i>Eleocharis interstincta</i> (Vahl.) Roem. y Schult.
PTERIDOPHYTA - Helechos	<i>Eleocharis microcarpa</i> Torr.
AZOLLACEAE	<i>Eleocharis mitrata</i> (Griseb) C.B. Clarke
<i>Azolla filiculoides</i> Lam.	<i>Eleocharis mutata</i> (L.) Roem. y Schult.
MARSILEACEAE	<i>Fimbristylis aestivalis</i> (Retz.) Vahl
<i>Marsilea deflexa</i> A. Braun	<i>Fimbristylis miliacea</i> (L.) Vahl
<i>Marsilea polycarpa</i> Hook. y Grev.	<i>Fimbristylis vahlii</i> (Lam.) Link
PARKERIAEAE	<i>Oxycaryum cubense</i> (Poepp. y Kunth) Palla
<i>Ceratopteris pteridoides</i> (Hooker) Hieron	<i>Rhynchospora nervosa</i> (Vahl) Boeck.
<i>Ceratopteris richardii</i> Brongn.	<i>Scleria interrupta</i> Rich.
PTERIDACEAE	<i>Websteria confervoides</i> (Poir.) S.S. Hoper
<i>Pityrogramma calomelanos</i> (L.) Link	HELICONIACEAE
SALVINIACEAE	<i>Heliconia psittacorum</i> L.
<i>Salvinia auriculata</i> Aublet	HYDROCHARITACEAE
<i>Salvinia sprucei</i> Kuhn	<i>Limnobium laevigatum</i> (Humb. y Bonpl. ex Willd.) Heine
LILIOPSIDA - Monocotiledóneas	LEMNACEAE
ALISMATAEAE	<i>Landoltia punctata</i> (G. Mey.) Les y D.J. Crawford
<i>Echinodorus grandiflorus</i> (Cham. y Schldtl.) Micheli	<i>Lemna</i> spp.
<i>Echinodorus paniculatus</i> Micheli	LIMNOCHARITACEAE
<i>Echinodorus tenellus</i> (Mart.) Buchenau	<i>Hydrocleys parviflora</i> Seub.
<i>Echinodorus trialatus</i> Fasset	<i>Limnocharis flava</i> (L.) Buchenau
<i>Sagittaria guayanensis</i> Kunth	<i>Limnocharis laforestii</i> Duchass. ex. Griseb.
<i>Sagittaria planitiana</i> G. Agostini	MARANTACEAE
<i>Montrichardia arborescens</i> (L.)	<i>Thalia geniculata</i> L.
<i>Pistia stratiotes</i> L.	NAJADACEAE
<i>Xanthosoma striatipes</i> (Kunth y Bouché) Madison	<i>Najas arguta</i> Kunth
COMMELINACEAE	<i>Najas guadalupensis</i> (Spreng.) Magnus
<i>Commelina diffusa</i> Burm	ORCHIDACEAE
<i>Commelina erecta</i> L.	<i>Habenaria repens</i> Nutts
<i>Murdannia nudiflora</i> (L.) Brennan	POACEAE
CYPERACEAE	<i>Acroceras zizanioides</i> (Kunth) Dandy
<i>Ascolepis brasiliensis</i> (Kunth) Benth ex C.B. Clarke	<i>Andropogon bicornis</i> L.
<i>Cyperus articulatus</i> L.	<i>Cynodon dactylon</i> (L.)
<i>Cyperus celluloso-reticulatus</i> Boeck.,	<i>Digitaria ciliaris</i> (Retz.) Koeler
<i>Cyperus flavicomus</i> Michx.	<i>Echinochloa colona</i> (L.) Link
<i>Cyperus imbricatus</i> Retz.	<i>Echinochloa crus-pavonis</i> (Kunth) Schult.
<i>Cyperus iria</i> L.	<i>Echinochloa polystachya</i> (Kunth) Hitchc.
<i>Cyperus laxus</i> Lam.	<i>Eragrostis hypnoides</i> (Lam.) Britton
<i>Cyperus luzulae</i> (L.) Rottb. ex Retz.	<i>Eragrostis japonica</i> (Thunb.) Trin.
<i>Cyperus mutisii</i> (Kunth) Andersson.	<i>Hymenachne amplexicaulis</i> (Rudge) Nees
<i>Cyperus ochraceus</i> Vahl	<i>Leersia hexandra</i> Sw.
<i>Cyperus odoratus</i> L.	<i>Luziola brasiliana</i> Moric.



C. Lasso.

<i>Luziola subintegra</i> Swallen
<i>Oplismenus burmanni</i> (Retz.) P. Beauv.
<i>Oryza rufipogon</i> Griff.
<i>Otachyrium versicolor</i> (Döll) Henrard
<i>Panicum dichotomiflorum</i> Michx.
<i>Panicum elephantipes</i> Nees ex Trin.
<i>Panicum hylaicum</i> Mez
<i>Panicum laxum</i> Sw.
<i>Panicum tricholaenoides</i> Steud.
<i>Paratheria prostrata</i> Griseb.
<i>Paspalum fasciculatum</i> Willd. ex Flügge
<i>Paspalum orbiculatum</i> Poir.
<i>Paspalum repens</i> P.J. Bergius.
<i>Reimarochloa acuta</i> (Flügge) Hitchc.
<i>Sacciolepis myuros</i> (Lam.) Chase
<i>Setaria parviflora</i> (Poir.) Kerguelén
<i>Urochloa brizantha</i> (Hochst. ex A. Rich.) R.D. Webster
<i>Urochloa fasciculata</i> (Sw.) R.D. Webster
<i>Urochloa mutica</i> (Forssk.) T.Q. Nguyen
<i>Urochloa plantaginea</i> (Link) R.D. Webster
PONTERIACEAE
<i>Eichhornia azurea</i> (Swartz) Kunth
<i>Eichhornia crassipes</i> (Mart.) Solms.
<i>Eichhornia diversifolia</i> (Vahl) Urb
<i>Eichhornia heterosperma</i> Alexander
<i>Heteranthera limosa</i> (Sw.) Willd.
<i>Heteranthera reniformis</i> Ruiz y Pav.
<i>Pontederia subovata</i> (Seub.) Lowden
XYRIDACEAE
<i>Xyris laxifolia</i> Mart.
MAGNOLIOPSIDAE - Dicotiledóneas
ACANTHACEAE
<i>Blechum pyramidatum</i> (Lam.) Urb.
<i>Justicia carthaginensis</i> Jacq.
<i>Justicia laevilinguis</i> (Nees) Lindau
AIZOACEAE
<i>Trianthema portulacastrum</i> L.
AMARANTHACEAE
<i>Alternanthera sessilis</i> (L.) R. Br.
ASTERACEAE
<i>Ambrosia peruviana</i> Willd.
<i>Eclipta prostrata</i> (L.) L.
<i>Egletes florida</i> Shinnery
<i>Erechtites hieracifolius</i> (L.) Raf. ex D.C.
<i>Eupatorium</i> sp.
<i>Mikania congesta</i> DC.
<i>Pacourina edulis</i> Aublet.
<i>Spilanthes ocymifolia</i> (Lam.) A.H. Moore
<i>Trichospira verticillata</i> (L.) S.F. Blake
Lista de plantas acuáticas
<i>Sphagnetica trilobata</i> (L.) Pruski

BEGONIACEAE
<i>Begonia patula</i> Haw.
BIGNONIACEAE
<i>Clytostoma binatum</i> (Thunb.) Sandwith
BORAGINACEAE
<i>Heliotropium procumbens</i> Mill.
CABOMBACEAE
<i>Cabomba furcata</i> Schult. y Schult.
CAESALPINACEAE
<i>Senna aculeata</i> (Benth.) H.S. Irwin y Barneby
CAMPANULACEAE
<i>Lobelia</i> L.
CAPPARACEAE
<i>Cleome spinosa</i> Jacq
CONVOLVULACEAE
<i>Evolvulus nummularius</i> (L.) L.
<i>Ipomoea asarifolia</i> (Desr.) Roem. y Schult.
<i>carnea</i> subsp. <i>fistulosa</i> (Mart. ex Choisy) D. F. Austin
<i>Ipomoea pittieri</i> O'Donell
<i>Ipomoea trifida</i> (Kunth.) G. Don
CUCURBITACEAE
<i>Cayaponia metensis</i> Cuatrec.
<i>Melothria trilobata</i> Congn.
EUPHORBIACEAE
<i>Caperonia palustris</i> (L.) A. St. Hill.
<i>Croton trinitatis</i> Millsp.
<i>Chamaesyce thymifolia</i> (L.) Millsp
<i>Phyllanthus fluitans</i> Benth. ex Müll.
FABACEAE (PAPILIONACEAE)
<i>Aeschynomene evenia</i> C. Wright
<i>Aeschynomene rudis</i> Benth.
<i>Calopogonium mucunoides</i> Desv.
<i>Macroptilium lathyroides</i> (L.) Urb.
<i>Sesbania exasperata</i> Kunth
GENTIANACEAE
<i>Schultesia guianensis</i> (Aubl.) Malme
HYDROPHYLLACEAE
<i>Hydrolea elatior</i> Schott
<i>Hydrolea spinosa</i> L.
LAMIACEAE (Labiatae)
<i>Hyptis brevipes</i> Poit
<i>Hyptis microphylla</i> Pohl ex. Benth
<i>Hyptis pulegioides</i> Pohl. ex Benth
<i>Marsypianthes chamaedrys</i> (Vahl) Kuntze
LENTIBULARIACEAE
<i>Utricularia foliosa</i> L.
<i>Utricularia hydrocarpa</i> Vahl
<i>Utricularia breviscapa</i> Wright ex Griseb
LYTHRACEAE
<i>Ammania latifolia</i> L.
<i>Cuphea carthaginensis</i> (Jacq.) J.F. Macbr.



J. C. Señaris.

<i>Cuphea melvilla</i> Lindl.
<i>Rotala mexicana</i> Cham. y Schldtl.
MALPIGHIACEAE
No identificada
MALVACEAE
<i>Peltaea trinervis</i> (C. Presl.) Krapov. y Cristóbal
<i>Malachra radiata</i> (L.) L.
<i>Sida serrata</i> Willd. ex Spreng.
MELASTOMATACEAE
<i>Acisanthera quadrata</i> Pers.
MENYANTHACEAE
<i>Nymphoides indica</i> (L.) Kuntze
MIMOSACEAE
<i>Mimosa arenosa</i> (Willd.) Poir.
<i>Mimosa dormiens</i> Humb. y Bompl. ex. Willd.
Lista de plantas acuáticas
<i>Mimosa pigra</i> L.
<i>Neptunia oleracea</i> Lour
MOLLUGINACEAE
<i>Glinus radiatus</i> (Ruiz y Pav.) Rohrb.
<i>Mollugo</i> cf. <i>verticillata</i> L.
NYMPHAEACEAE
<i>Nymphaea novogranatensis</i> Wiersema.
ONAGRACEAE
<i>Ludwigia decurrens</i> Walter,
<i>Ludwigia erecta</i> (L.) Hara.
<i>Ludwigia helminthorrhiza</i> (C. Mart.) H. Hara
<i>Ludwigia hyssopifolia</i> (G. Don.) Exell
<i>Ludwigia inclinata</i> (L. f) M. Gómez
<i>Ludwigia octovalvis</i> (Jacq.) Raven
<i>Ludwigia peploides</i> (Kunth.) Raven

<i>Ludwigia sedoides</i> (Bonpl.) H. Hara
<i>Ludwigia</i> aff. <i>quadrangularis</i> (Micheli) Hara
POLYGONACEAE
<i>Coccoloba obtusifolia</i> Jacq.
<i>Polygonum punctatum</i> Elliott
PORTULACACEAE
<i>Portulaca oleracea</i> L.
<i>Talinum</i> sp.
RUBIACEAE
<i>Diodia kuntzei</i> K. Schum
<i>Mitracarpus diffusus</i> (Willd ex Roem. y Schult.) Cham. y Schlecht.
<i>Spermacoce scabiosoides</i> (Cham. y Schlechtend.) Kuntze
<i>Spermacoce verticillata</i> L.
<i>Oldenlandia lancifolia</i> (Schumach.) DC.
SAPINDACEAE
<i>Cardiospermum halicacabum</i> L.
<i>Urvillea ulmaceae</i> Kunth
SCROPHULARIACEAE
<i>Bacopa</i> aff. <i>laxiflora</i> (Benth.) Wettst. ex. Edwall,
<i>Bacopa salzmännii</i> (Benth.) Wettst. ex Edwall
<i>Lindernia crustacea</i> (L.) F. Muell
<i>Scoparia dulcis</i> L.
SOLANACEAE
<i>Solanum hirtum</i> Vahl,
<i>Solanum</i> sp.
STERCULIACEAE
<i>Melochia manducata</i> C. Wright
<i>Melochia parvifolia</i> Kunth
VERBENACEAE
<i>Phyla betulifolia</i> (Kunth) Greene
<i>Stachytarpheta cayennensis</i> (Rich.) Vahl



Anexo 3.

Listado florístico de los corredores ribereños del cauce principal del Orinoco y las tierras bajas de sus mayores afluentes en la Guayana Venezolana.

Judith Rosales

Este listado forma parte del trabajo de ascenso (aún no presentado ni publicado) del autor sobre los aspectos ecohidrológicos de los corredores ribereños de la Orinoquia y ha sido cedido para sumar al listado de plantas de la Orinoquia.

GRUPO	FAMILIA	ESPECIE Y AUTOR	Total	
ANGIOSPERMAE-Dicotyledoneae	ACANTHACEAE	<i>Aphelandra scabra</i> (Vahl) Sm.	1	
		<i>Asystasia gangyica</i> (L.)T.Anderson.	1	
		<i>Barleria lupulina</i> Lindl	1	
		<i>Blechnum pyramidatum</i> (Lam.) Urb.	1	
		<i>Justicia kunhardtii</i> Leonard.	1	
		<i>Justicia secunda</i> Vahl.	1	
		<i>Mendoncia cardonae</i> Leonard	1	
		<i>Mendoncia phalacra</i> Leonard	1	
		<i>Odontonema bracteolatum</i> (Jacq.) Kuntze	1	
		<i>Pachystachys spicata</i> (Ruiz y Pav.) Wassh.	1	
		<i>Ruellia geminiflora</i> H.B.K.	1	
		<i>Ruellia malaca</i> Leonard	1	
		<i>Ruellia menthoides</i> (Nees) Hiern in Warm	1	
		<i>Staurogyne spraguei</i> Wacsh.	1	
		Total ACANTHACEAE		14
		AIZOACEAE	<i>Glinus radiatus</i> (RyP) Rohrb.	1
		Total AIZOACEAE		1
	AMARANTHACEAE	<i>Alternanthera brasiliana</i> (L.) Kuntze.	1	
		<i>Alternanthera canescens</i> H.B.K.	1	
		<i>Alternanthera halimifolia</i> (Lam) Standl	1	
		<i>Alternanthera polygonoides</i> (L.)R.Br.	1	
		<i>Alternanthera pulchella</i> H. B. K.	1	
		<i>Amaranthus australis</i> (A. Gray) Sauer	1	
		<i>Amaranthus dubius</i> Mart.	1	
		<i>Amaranthus spinosus</i> L.	1	
	<i>Amaranthus viridis</i> L.	1		
	Total AMARANTHACEAE		9	
	ANACARDIACEAE	<i>Anacardium giganteum</i> Hancock ex Engler	1	
		<i>Anacardium occidentale</i> L.	1	
<i>Anacardium spruceanum</i> Benth.		1		
<i>Astronium lecoitei</i> Ducke		1		
<i>Camposperma gummiferum</i> (Benth.) Marchand		1		
<i>Celosia argentea</i> L.		1		
<i>Chamissoa altissima</i> (Jacq) H.B.K.		1		
<i>Chromolaena polygonoides</i> (R.Br) Moq.		1		
<i>Cyathula achyranthoides</i> (H.B.K.) Jacq.		1		
<i>Cyathula prostrata</i> (L.) Blume.		1		
<i>Gomphrena globosa</i> L.		1		
<i>Iresine diffusa</i> H.B.K.ex Willd.		1		
<i>Puffia iresinoides</i> (H.B.K.) Spreng.		1		

GRUPO	FAMILIA	ESPECIE Y AUTOR	Total
ANGIOSPERMAE-Dicotyledoneae	ANACARDIACEAE	<i>Spondias mombin</i> L.	1
		<i>Tapirira guianensis</i> Aubl.	1
	Total ANACARDIACEAE		15
	ANNONACEAE	<i>Anaxagorea acuminata</i> (Dunal) A.DC.	1
		<i>Anaxagorea brevipes</i> Benth.	1
		<i>Anaxagorea dolichocarpus</i> Sprague y Sandw.	1
		<i>Anaxagorea gigantophylla</i> R.E. Fr.	1
		<i>Anaxagorea rufa</i> Timmerman	1
		<i>Annona atabapensis</i> H.B.K.	1
		<i>Annona jahni</i> Saff	1
		<i>Annona squamosa</i> L.	1
		<i>Bocageopsis multiflora</i> (Mart.) R.E.Fries	1
		<i>Cymbopetalum brasiliense</i> (Vell.) Benth.	1
		<i>Duguyia cauliflora</i> R.E.Fries	1
		<i>Duguyia lepidota</i> (Miq.) Pulle	1
		<i>Duguyia lucida</i> Urb.	1
		<i>Duguyia pycnastera</i> Sandw.	1
		<i>Duguyia riberensis</i> Arist. ex Maas	1
		<i>Fusaea longifolia</i> (Aubl.) Saff.	1
		<i>Guatteria blepharophylla</i> Mart.	1
		<i>Guatteria cardoniana</i> R.E.Fr.	1
		<i>Guatteria inundata</i> Mart.	1
		<i>Guatteria maypurensis</i> H.B.K.	1
		<i>Guatteria recurvisepala</i> R.E.Fries	1
		<i>Guatteria riparia</i> R.E. Fr.	1
		<i>Guatteria rubrinervis</i> R.F.R. Maas	1
		<i>Guatteria schomburgkiana</i> Martius	1
		<i>Guatteria stenopyala</i> R.E.Fr.	1
		<i>Oxandra espintada</i> (Spruce ex Benth.) Baill.	1
		<i>Oxandra xylopioides</i> Diels	1
		<i>Pseudoxandra coriacea</i> R. E. Fr.	1
		<i>Pseudoxandra polyphleba</i> (Diels) R.E. Fr.	1
	<i>Rollinia exsucca</i> (DC. ex Dunal) A.DC.	1	
	<i>Unonopsis guatterioides</i> (A.DC.) R.E.Fr.	1	
	<i>Unonopsis stipitata</i> Diels	1	
	<i>Xylopia amazonica</i> R. E. Fr.	1	
	<i>Xylopia aromatica</i> Lam.	1	
	<i>Xylopia benthamii</i> R.E. Fr.	1	
	<i>Xylopia calophylla</i> R.E.Fries	1	
<i>Xylopia discrya</i> (L.f.) Sprague y Hutchinson	1		



FLORA Y VEGETACIÓN DE LA CUENCA DEL RÍO ORINOCO

J. C. Señaris.

GRUPO	FAMILIA	ESPECIE Y AUTOR	Total
ANGIOSPERMAE-Dicotyledoneae	ANNONACEAE	<i>Xylopia emarginata</i> Mart.	1
		<i>Xylopia nitida</i> Dunal	1
		<i>Xylopia pittieri</i> Diels	1
		<i>Xylopia sericea</i> A. St.-Hil.	1
		<i>Xylopia spruceana</i> Benth. ex Spruce	1
	Total ANNONACEAE		42
	APOCYNACEAE	<i>Allamanda cathartica</i> L.	1
		<i>Ambelania acida</i> Aubl.	1
		<i>Aspidosperma excelsum</i> Benth.	1
		<i>Aspidosperma leucocymosum</i> Kuhlm.	1
		<i>Aspidosperma marcgravianum</i> Wood.	1
		<i>Aspidosperma megalocarpon</i> Muell. Arg.	1
		<i>Aspidosperma pachypterum</i> Müll. Arg.	1
		<i>Bonafousia macrocalyx</i> (Muell. Arg.) Boit. y Allorge	1
		<i>Bonafousia sananho</i> (Ruiz y Pavon) Markgraf	1
		<i>Couma catinae</i> Ducke	1
		<i>Couma macrocarpa</i> Barb. Rodr.	1
		<i>Couma utilis</i> (Mart.) Müll. Arg. in Mart.	1
		<i>Forsteronia laurifolia</i> (Benth.) A.DC.	1
		<i>Galactophora crassifolia</i> (Müll. Arg.) Woodson	1
		<i>Himatanthus articulatus</i> (Vahl.) Woodson	1
		<i>Himatanthus attenuatus</i> (Benth.) Woodson	1
		<i>Himatanthus bracteatus</i> var. <i>bracteatus</i> (A.DC.) Woodson	1
		<i>Himatanthus semilunatus</i> Markgr.	1
		<i>Lacmellea microcarpa</i> (Müll. Arg.) Markgr.	1
		<i>Malouyia calva</i> Markgr.	1
		<i>Malouyia glandulifera</i> Miers	1
		<i>Malouyia naias</i> M.E. Endres	1
		<i>Malouyia tamaquarina</i> (Aubl.) A. DC.	1
		<i>Malouyia virescens</i> Spruce ex Müll. Arg. in Mart.	1
		<i>Mandevilla lancifolia</i> Woodson	1
		<i>Mandevilla scabra</i> (Hoffmanns ex Roem. y Schult) K.Schum.in Rngl. y Prantl.	1
		<i>Mandevilla steyermarkii</i> Woodson	1
		<i>Mandevilla symphitocarpa</i> (G. Mey.) Woodson.	1
		<i>Mesechites trifida</i> (Jacq.) Müll. Arg.	1
		<i>Microplumeria anomala</i> (Müll. Arg.) Markgr.	1
		<i>Molongum laxum</i> (Benth.) Pichon	1
		<i>Odontadenia macrantha</i> (Roem.ySchult.) Markgr.in Pulle	1
		<i>Odontadenia nitida</i> (Vahl) Müll. Arg.	1
		<i>Odontadenia verrucosa</i> (Roem. y Schult.) Markgr.	1
		<i>Parahancornia negroensis</i> Monach.	1
		<i>Parahancornia oblonga</i> (Benth. ex Müll. Arg.) Monach.	1
<i>Prestonia acutifolia</i> (Benth ex Mull.Arg) K.Schum.		1	

GRUPO	FAMILIA	ESPECIE Y AUTOR	Total
ANGIOSPERMAE-Dicotyledoneae	APOCYNACEAE	<i>Rauvolfia ligustrina</i> Willd.	1
		<i>Rauvolfia polyphyla</i> Benth.	1
		<i>Rhabdadenia macrostoma</i> (Benth) Müll.	1
		<i>Rhabdadenia pohlii</i> Müll. Arg.	1
		<i>Rhigospira quadrangularis</i> (Müll.Arg.) Miers	1
		<i>Spongiosperma cataractarum</i> Zarucchi	1
		<i>Stenosolen hyerophyllus</i> (M.Vah.) Markgraf	1
		<i>Tabernaemontana hyerophylla</i> Vahl	1
		<i>Tabernaemontana macrocalyx</i> Müll. Arg.	1
		<i>Tabernaemontana palustris</i> Markgr.	1
		<i>Tabernaemontana sananho</i> Ruiz y Pavon	1
		<i>Tabernaemontana siphilitica</i> (L. f.) Leeuwenb.	1
		<i>Tabernaemontana undulata</i> Vahl	1
		Total APOCYNACEAE	
	AQUIFOLIACEAE	<i>Ilex diospyroides</i> Reissek in Mart.	1
		<i>Ilex jenmanii</i> Loes.	1
		<i>Ilex laureola</i> Triana y Planch.	1
	Total AQUIFOLIACEAE		3
	ARALIACEAE	<i>Dendropanax arboreum</i> (L.) Decne. yPlanch.	1
		<i>Schefflera morototoni</i> (Aubl.) Maguire, Steyer y Frodin	1
	Total ARALIACEAE		2
	ASCLEPIADACEAE	<i>Blepharodon glaucescens</i> (Dcne)	1
		<i>Blepharodon nitidus</i> (Vell.)Macbr.	1
		<i>Calotropis gigantea</i> (L.) Dryand.	1
		<i>Cynanchum berterianum</i> (Spreng.) Morillo.	1
		<i>Cynanchum montevidense</i> Spreng.	1
		<i>Funastrum clausum</i> (Jacq.) Schltr.	1
		<i>Marsdenia rubofusca</i> Benth. ex E.Fourn	1
		<i>Marsdenia undulata</i> (Jacq.) Dugand	1
		<i>Marsdenia xerohylica</i> Dugard	1
		<i>Matelelea amazonica</i> Morillo	1
		<i>Matelelea maritima</i> (Jacq.) Woodson	1
		<i>Sarcostemma clausum</i> (Jacq.) Schult.	1
		<i>Tassadia berteriana</i> (Spreng.) Stevens	1
		<i>Tassadia ivonae</i> Morillo	1
	Total ASCLEPIADACEAE		14
	ASPLENIACEAE	<i>Asplenium cirratum</i> Rich ex Willd.	1
		<i>Asplenium macilentum</i> Kunze ex Klotzsch.	1
		<i>Asplenium serratum</i> L.	1
	Total ASPLENIACEAE		3
	ASTERACEAE	<i>Acanthospermum australe</i> (Loefl.)	1
		<i>Achyrocline vargasiana</i> D.C.	1
		<i>Acmella ciliata</i> (H.B.K.) Cass.	1
		<i>Ageratum contiozoides</i> L.	1
		<i>Ambrosia peruviana</i> Willd.	1
		<i>Calea divaricata</i> Benth.	1
	<i>Chromolaena odorata</i> (L.) King ot Robinson	1	



C. Lasso.

GRUPO	FAMILIA	ESPECIE Y AUTOR	Total	
ANGIOSPERMAE-Dicotyledoneae	ASTERACEAE	<i>Egletes florida</i> Shinner.	1	
		<i>Mikania congesta</i> DC.	1	
		<i>Mikania cordifolia</i> (L.f.) Willd.	1	
		<i>Mikania lucida</i> S.F.Blake	1	
		<i>Mikania micrantha</i> H.B.K.	1	
		<i>Mikania parviflora</i> (Aubl.) H.Karst.	1	
		<i>Mikania psyllostachya</i> DC.	1	
		<i>Piptocarpha friflora</i> (Aubl.)Benn ex Baker.	1	
		<i>Piptocarpha gutierrezii</i> Cuatrec	1	
		<i>Piptocarpha opaca</i> (Benth.) Baker in Mart.	1	
		<i>Piptocarpha triflora</i> (Aubl.) Benn. ex Baker	1	
		<i>Piptocoma schomburgkii</i> (Sch. Bip.) Pruski	1	
		<i>Tessaria integrifolia</i> R. y P.	1	
		<i>Tilesia baccata</i> (L.) Pruski.	1	
		<i>Tubercularpus ruber</i> (Aristeg.) Pruski	1	
		<i>Wedelia ambigens</i> S.F.Blake	1	
		<i>Wulffia baccata</i> (L. f.) Kuntze	1	
		<i>Xiphochaya aquatica</i> Poepp.	1	
		Total ASTERACEAE		25
		BALANOPHORA-CEAE	<i>Helosis cayennensis</i> (Sw.) DC.	1
	Total BALANOPHORACEAE		1	
	ANGIOSPERMAE-Dicotyledoneae	BIGONIACEAE	<i>Adenocalymna apurense</i> (H.B.K.) Sandw.	1
			<i>Adenocalymna purpurascens</i> Rusby	1
			<i>Anemopaegma alatum</i> A. Gentry.	1
			<i>Anemopaegma chrysoleucum</i> (Kunth) Sandwith	1
<i>Anemopaegma karstenii</i> Bureau A.K.Schum.			1	
<i>Anemopaegma laeve</i> DC.			1	
<i>Arrabidaea bilabiata</i> (Sprague) Sandwith			1	
<i>Arrabidaea carichanensis</i> (H.B.K.) Bureau y K. Schum.			1	
<i>Arrabidaea chica</i> (Humb.yBonpl.) Verlot			1	
<i>Arrabidaea fanshawei</i> Sandw.			1	
<i>Arrabidaea inaequalis</i> (DC. ex Splitg.) K.Schum.			1	
<i>Arrabidaea japurense</i> (A.DC.) Bureau yK.Schum.			1	
<i>Arrabidaea lachmaea</i> (Bureau ex Bureau y K.Schum.) Sandwith			1	
<i>Arrabidaea nigrescens</i> Sandwith			1	
<i>Arrabidaea oxycarpa</i> Urb.			1	
<i>Arrabidaea pubescens</i> (L.) A.Gentry			1	
<i>Callichlamys latifolia</i> (L.Rich.)K.Schum			1	
<i>Catostemma ebracteolatum</i> Steyerem.			1	
<i>Clytostoma binatum</i> (Thunb.) Sandw.			1	
<i>Crescentia amazonica</i> Ducke			1	
<i>Cydista aequinoctialis</i> (L.) Miers	1			
<i>Distictella arenaria</i> A.H.Gentry	1			
<i>Distictella magnolifolia</i> (Kunth) Sandwith	1			
<i>Jacaranda copaia</i> subsp. <i>spectabilis</i> (Mart. ex DC.) A.H. Gentry	1			

GRUPO	FAMILIA	ESPECIE Y AUTOR	Total	
ANGIOSPERMAE-Dicotyledoneae	BIGONIACEAE	<i>Jacaranda obtusifolia</i> Bonpl.	1	
		<i>Lundia corymbifera</i> (Vahl) Sandw.	1	
		<i>Lundia densiflora</i> A.DC.	1	
		<i>Mansoa kerere</i> (Aubl.) A.H.Gentry	1	
		<i>Martinella obovata</i> (Kunth) Bureau y K.Schum.	1	
		<i>Melloa quadrivalvis</i> (Jacq.) A.H.Gentry.	1	
		<i>Memora patula</i> Miers	1	
		<i>Memora pseudopatula</i> A.H.Gentry	1	
		<i>Memora schomburgkii</i> (DC.) Miers	1	
		<i>Mussatia priewrei</i> (DC.) Bur. ex K.Schum.	1	
		<i>Pachira nitida</i> Kunth	1	
		<i>Paragonia pyramidata</i> (Rich.) Bur.	1	
		<i>Phryganocidia corymbosa</i> (Vent.) Baill.	1	
		<i>Pleontoma jasmifolia</i> (Kunth) Miers	1	
		<i>Potamogonos microcalyx</i> (G.Mey.) Sandwith	1	
		<i>Roentgenia sordida</i> (Bureau y Schum)Sprague y Sandw.	1	
		<i>Tabebuia barbata</i> (E. Mey.) Sandwith	1	
		<i>Tabebuia capitata</i> (Bureau y K. Schum.) Sandwith	1	
		<i>Tabebuia chrysanths</i> (Jacq.) Nichols.	1	
		<i>Tabebuia fluviatilis</i> (Aubl.) A. DC.	1	
	<i>Tabebuia insignis</i> (Miq.) Sandw.	1		
	<i>Tabebuia stenocalyx</i> Sprague y Stapf	1		
	<i>Tanaecium jaroba</i> Sw.	1		
	Total BIGONIACEAE		47	
	BIXACEAE	<i>Bixa urucurana</i> Willd.	1	
	Total BIXACEAE		1	
	ANGIOSPERMAE-Dicotyledoneae	BOMBACACEAE	<i>Catostemma commune</i> Sandw.	1
			<i>Catostemma ebracteolatum</i> Steyerem.	1
			<i>Ceiba pentandra</i> (L.) Gaertn.	1
			<i>Matisia ochrocalyx</i> K. Schum. in Mart.	1
			<i>Pachira aquatica</i> Aubl.	1
			<i>Pachira humilis</i> Spruce ex Decne.	1
			<i>Pachira minor</i> (Sims) Hemsl.	1
			<i>Pachira nitida</i> Kunth	1
	Total BOMBACACEAE		8	
	ANGIOSPERMAE-Dicotyledoneae	BORAGINACEAE	<i>Cordia bicolor</i> A.DC.	1
			<i>Cordia calva</i> Gaviria	1
			<i>Cordia dentata</i> Poir.	1
			<i>Cordia grandiflora</i> (Desv.) H.B.K.	1
			<i>Cordia nodosa</i> L.	1
			<i>Cordia scabrifolia</i> A. DC.	1
			<i>Cordia sericalyx</i> A.DC.	1
			<i>Cordia tyrandra</i> Aubl.	1
			<i>Cordia williamsii</i> G.Agostini	1
			<i>Heliotropium angiospermum</i> Murray.	1
			<i>Heliotropium filiforme</i> Lehm.	1
			<i>Heliotropium indicum</i> L.	1
<i>Heliotropium lagoense</i> (Warm.) Gurke	1			



FLORA Y VEGETACIÓN DE LA CUENCA DEL RÍO ORINOCO

J. C. Señaris.

GRUPO	FAMILIA	ESPECIE Y AUTOR	Total
ANGIOSPERMAE-Dicotyledoneae	BORAGINACEAE	<i>Heliotropium procumbens</i> Mill.	1
		<i>Heliotropium ternatum</i> Vahl.	1
	Total BORAGINACEAE		15
	BURSERACEAE	<i>Crepidospermum rhoifolium</i> (Benth.) Tr.yPl.	1
		<i>Dacryodes peruviana</i> (Loesn.) Lam	1
		<i>Protium aracouchini</i> (Aubly) Marchand	1
		<i>Protium crassipyalum</i> Cuatr.	1
		<i>Protium crenatum</i> Sandw.	1
		<i>Protium guianense</i> (Aubly) Marchand, s.s.	1
		<i>Protium heptaphyllum</i> (Aubly) Marchand	1
		<i>Protium heptaphyllum</i> (Aubly) Marchand ssp. <i>Heptaphyllum</i>	1
		<i>Protium llanorum</i> Cuatrec.	1
		<i>Protium nitidifolium</i> (Cuatr.) Daly	1
		<i>Protium paniculatum</i> Engl. in Mart.	1
		<i>Protium sagotianum</i> Marchand	1
		<i>Protium tenuifolium</i> (Engler) Engler	1
		<i>Protium trifoliolatum</i> Engl.	1
		<i>Protium unifoliatum</i> Engl.	1
		<i>Trattinnickia burserifolia</i> Mart.	1
		<i>Trattinnickia glaziovii</i> Swart	1
		<i>Trattinnickia lawrancei</i> Standl. ex Swart	1
		<i>Trattinnickia rhoifolia</i> Willd.	1
		Total BURSERACEAE	
	CACTACEAE	<i>Cereus hexagonus</i> (L.) Mill.	1
		<i>Epiphyllum phyllanthus</i> (L.) Haw.	1
		<i>Hylocereus lemairei</i> (Hook) Britten y Rose.	1
		<i>Nopalea cochenillifera</i> (L.) Salm-Diyc	1
		<i>Pilosocereus kanukuensis</i> (Alexander) Leuenb.	1
	Total CACTACEAE		5
	CAESALPINIACEAE	<i>Apuleia leiocarpa</i> (Vogel) J.F.Macbr.	1
		<i>Apuleia lonchocarpa</i> (Voy.) Benth.	1
		<i>Bauhinia guianensis</i> Aubl.	1
		<i>Bauhinia rutilans</i> Spruce ex Benth.	1
		<i>Bauhinia unguolata</i> L.	1
		<i>Brownea coccinea</i> (Jacq.) ssp. <i>capitella</i> Velazquez y Agostini	1
		<i>Brownea coccinea</i> Jacq.	1
		<i>Brownea longipedicellata</i> Huber	1
		<i>Brownea similis</i> Cowan	1
		<i>Caesalpinia coriara</i> (Jacq.) Willd.	1
		<i>Campsiandra angustifolia</i> Spr. ex Benth.	1
		<i>Campsiandra comosa</i> Benth.	1
		<i>Campsiandra implexicaulis</i> Stergios	1
		<i>Campsiandra laurifolia</i> Benth. sin. <i>C. comosa</i> var. <i>Laurifolia</i>	1
		<i>Campsiandra macrocarpa</i> Cowan var. <i>Macrocarpa</i>	1
		<i>Campsiandra taphornii</i> Sterg.	1
		<i>Campsiandra wurdackiana</i> Stergios	1

GRUPO	FAMILIA	ESPECIE Y AUTOR	Total
ANGIOSPERMAE-Dicotyledoneae	CAESALPINIACEAE	<i>Cassia grandis</i> L. f.	1
		<i>Cassia moschata</i> H.B.K.	1
		<i>Chamaecrista rotundifolia</i> (Pers.) E.Greene	1
		<i>Copaifera officinalis</i> (Jacq.) L.	1
		<i>Crudia oblonga</i> Benth.	1
		<i>Crudia tomentosa</i> (Aubl.) Macbr.	1
		<i>Cynomyra bauhiniifolia</i> Benth.	1
		<i>Cynomyra bauhiniifolia</i> var. <i>bauhiniifolia</i> Benth.	1
		<i>Cynomyra marginata</i> Benth.	1
		<i>Dialium guianense</i> (Aubl.) Steud.	1
		<i>Dimorphandra macrostachya</i> Benth.	1
		<i>Dimorphandra unijuga</i> Tul.	1
		<i>Eperua jenmanii</i> Oliv. ssp. <i>sandwithii</i> Cowan	1
		<i>Eperua venosa</i> R.S. Cowan	1
		<i>Hyerostemon mimosoides</i> Desf.	1
		<i>Hymenaea courbaril</i> L.	1
		<i>Macrobium acaciifolium</i> (Benth.) Benth.	1
		<i>Macrobium angustifolium</i> (Benth.) Cowan	1
		<i>Macrobium bifolium</i> (Aubl.) Pers.	1
		<i>Macrobium discolor</i> Benth. var. <i>discolor</i>	1
		<i>Macrobium gracile</i> var. <i>confertum</i> (Gleason) R.S. Cowan	1
		<i>Macrobium longipes</i> R.S. Cowan	1
		<i>Macrobium microcalyx</i> Ducke.	1
		<i>Macrobium molle</i> (Benth.) R.S. Cowan	1
		<i>Macrobium multijugum</i> (DC.) Benth.	1
		<i>Macrobium multijugum</i> var. <i>multijugum</i> (DC.) Benth. in Mart.	1
		<i>Macrobium rubrum</i> R.S. Cowan	1
		<i>Macrobium suaveolens</i> Spruce ex Benth.	1
		<i>Peltogyne paniculata</i> Benth.	1
		<i>Peltogyne venosa</i> (Vahl) Benth.	1
		<i>Sclerobium chrysophyllum</i> Poepp. y Endl.	1
		<i>Sclerobium guianense</i> Benth.	1
		<i>Senna bicapsularis</i> (L.) Roxb.	1
		<i>Senna multijuga</i> (Rich.) I.yB.	1
		<i>Senna occidentalis</i> (L.) Link	1
		<i>Senna pendula</i> (Humb. y Bonpl.) H.S. Irwin y Barneby.	1
		<i>Senna quinquangulata</i> (L.C. Richard) H. Irwin y R. Barneby	1
		<i>Senna ryciculata</i> (Willd.) H.S. Irwin y Barneby	1
		<i>Senna silvestris</i> (Vell.) I.yB. var. <i>silvestris</i>	1
		<i>Senna silvestris</i> (Vell.) Irwin y Barneby	1
		<i>Senna spectabilis</i> (DC.) Irwin y Barneby.	1
		<i>Swartzia arborescens</i> (Aubl.) Pittier	1
		<i>Swartzia argentea</i> Spruce ex Benth. in Mart.	1
		<i>Swartzia argentea</i> Spruce ex Benth. var. <i>argentea</i>	1
		<i>Swartzia cardiosperma</i> Benth.	1



C. Lasso.

GRUPO	FAMILIA	ESPECIE Y AUTOR	Total
ANGIOSPERMAE-Dicotyledoneae	CAESALPINIACEAE	<i>Swartzia cupavenensis</i> R.S. Cowan	1
		<i>Swartzia dipyala</i> Willd. ex Vogel	1
		<i>Swartzia grandifolia</i> Bong. ex Benth.	1
		<i>Swartzia laevicarpa</i> Amshoff	1
		<i>Swartzia laxiflora</i> Bong. ex Benth.	1
		<i>Swartzia leptopyala</i> Benth.	1
		<i>Swartzia macrocarpa</i> Spruce ex Benth. in Mart.	1
		<i>Swartzia microcarpa</i> Spruce ex Benth.,	1
		<i>Swartzia panacoco</i> (Aubl.) Cowan	1
		<i>Swartzia panacoco</i> var. <i>cardonae</i> (R.S. Cowan) R.S. Cowan	1
		<i>Swartzia picta</i> Benth.	1
		<i>Swartzia picta</i> Spruce ex Benth. var. <i>picta</i>	1
		<i>Swartzia polyphylla</i> DC.	1
		<i>Swartzia sericea</i> Vogel	1
		<i>Swartzia steyermarkii</i> R.S. Cowan	1
		<i>Tachigali cavipes</i> (Spruce ex Benth.) J.F. Macbr.	1
		<i>Tachigali chrysophylla</i> (Poepp.) Zarucchi y Herend.	1
		<i>Tachigali davidsei</i> Zaruchi y Herend.	1
		<i>Tachigali guianensis</i> (Benth.) Zarucchi y Hoor.	1
		<i>Tachigali odoratissima</i> (Spruce ex Benth.) Zarucchi y Herend.	1
	<i>Tachigali paniculata</i> Aubl.	1	
	<i>Tachigali rigida</i> Ducke	1	
	Total CAESALPINIACEAE		84
	CAPPARIDACEAE	<i>Capparis flexuosa</i> L.	1
		<i>Capparis frondosa</i> Jacq.	1
		<i>Capparis sola</i> J.F. Macbr.	1
		<i>Cleome pilosa</i> Benth.	1
		<i>Crateva tapia</i> L.	1
	<i>Morisonia americana</i> L.	1	
Total CAPPARIDACEAE		6	
CARYOCARACEAE	<i>Anthodiscus mazarunensis</i> Gilly.	1	
	<i>Caryocar glabrum</i> (Aubl.) Pers.	1	
	<i>Caryocar microcarpum</i> Ducke	1	
	<i>Caryocar pallidum</i> A.C.Smith	1	
	<i>Polycarpaea corymbosa</i> (L.) Lam.	1	
<i>Polycarpon apurense</i> H.B.K.	1		
Total CARYOCARACEAE		6	
CARYOPHYLLACEAE	<i>Anthodiscus obovatus</i> Benth. ex Wittm.	1	
	<i>Polycarpea corymbosa</i> (L.) Lam.	1	
	<i>Polycarpon apurense</i> H.B.K.	1	
Total CARYOPHYLLACEAE		3	
CECROPIACEAE	<i>Cecropia distachya</i> Huber.	1	
	<i>Cecropia latiloba</i> Miq.	1	
	<i>Cecropia peltata</i> L.	1	
	<i>Cecropia sciadophylla</i> Mart.	1	
	<i>Coussapoa asperifolia</i> subsp. <i>magnifolia</i> (Trecul) Akk. y CC.Berg	1	

GRUPO	FAMILIA	ESPECIE Y AUTOR	Total
ANGIOSPERMAE-Dicotyledoneae	CECROPIACEAE	<i>Coussapoa asperifolia</i> Trecul	1
		<i>Coussapoa orthoneura</i> Standl.	1
		<i>Coussapoa trinervia</i> Spruce ex Mildbr.	1
	Total CECROPIACEAE		8
	CELASTRACEAE	<i>Goupia glabra</i> Aubl.	1
		<i>Maytenus ficiformis</i> Reissek	1
		<i>Maytenus guyanensis</i> Klotzsch.ex Reissek	1
	<i>Maytenus laevis</i> Reissek.	1	
	Total CELASTRACEAE		4
	ANGIOSPERMAE-Dicotyledoneae	CHRYSOBALANACEAE	<i>Chrysobalanus icaco</i> L.
<i>Couepia canescens</i> (Gleason) Prance.			1
<i>Couepia guianensis</i> subsp. <i>divaricata</i> (Huber) Prance			1
<i>Couepia guianensis</i> subsp. <i>glandulosa</i> (Miq.) Prance			1
<i>Couepia guianensis</i> subsp. <i>guianensis</i> Aubl.			1
<i>Couepia paraensis</i> ssp. <i>glaucescens</i> (Spr. ex Hook f.) Prance			1
<i>Couepia paraensis</i> (Mart.yZucc.) Benth.			1
<i>Couepia paraensis</i> subsp. <i>paraensis</i> (Spruce ex Hook. f.) Prance			1
<i>Exelodendron barbatum</i> (Ducke) Prance			1
<i>Exelodendron coriaceum</i> (Benth.) Prance			1
<i>Hirtella brachystachya</i> Spruce ex. Hook. F.			1
<i>Hirtella bullata</i> Benth.			1
<i>Hirtella castillana</i> Prance			1
<i>Hirtella elongata</i> Mart. y Zucc.			1
<i>Hirtella glandulosa</i> Spreng.			1
<i>Hirtella hispidula</i> Miq.			1
<i>Hirtella paniculata</i> Swartz			1
<i>Hirtella racemosa</i> var. <i>hexandra</i> (Willd. ex Roem. y Schultz) Prance			1
<i>Hirtella racemosa</i> Lam.			1
<i>Licania alba</i> (Bernoulli) Cuatr.			1
<i>Licania apyala</i> (E. Mey.) Fritsch			1
<i>Licania apyala</i> (E.Mey.) Fritsch. var. <i>aperta</i>			1
<i>Licania apyala</i> (E.Mey.) Fritsch. var. <i>apyala</i>			1
<i>Licania boyanii</i> Tutin.			1
<i>Licania canescens</i> Benoist			1
<i>Licania coriacea</i> Benth.			1
<i>Licania egleri</i> Prance			1
<i>Licania gracilipes</i> Taub.			1
<i>Licania hyeromorpha</i> (C. Mart. ex Hook. f.) Benth.	1		
<i>Licania hyeromorpha</i> Benth. var. <i>glabra</i> (Mart. y Hook.f.) Prance.	1		
<i>Licania hyeromorpha</i> Benth. var. <i>hyeromorpha</i>	1		
<i>Licania hypoleuca</i> Benth. var. <i>hypoleuca</i>	1		
<i>Licania intrapyliolaris</i> Spruce ex Hook. f. in Mart.	1		
<i>Licania kunthiana</i> Hook. f. in Mart.	1		
<i>Licania lata</i> Macbr.	1		
<i>Licania licaniiflora</i> (Sagot) S.F.Blake	1		



FLORA Y VEGETACIÓN DE LA CUENCA DEL RÍO ORINOCO

J. C. Señaris.

GRUPO	FAMILIA	ESPECIE Y AUTOR	Total	
ANGIOSPERMAE-Dicotyledoneae	CHRYSOBALANACEAE	<i>Licania micrantha</i> Miq.	1	
		<i>Licania micrantha</i> Miq. subsp. <i>Micrantha</i>	1	
		<i>Licania mollis</i> Benth.	1	
		<i>Licania octandra</i> (Hofforgg ex R.yS.) Kuntze	1	
		<i>Licania pallida</i> Spruce ex Bentham	1	
		<i>Licania parviflora</i> Benth.	1	
		<i>Licania polita</i> Spruce ex Hook.f.	1	
		<i>Licania pyriformis</i> Griseb.	1	
		<i>Licania savannarum</i> Prance	1	
		<i>Licania steyermarkii</i> Maguire	1	
		<i>Licania wurdackii</i> Prance	1	
		<i>Parinari excelsa</i> Sabine	1	
		<i>Parinari sprucei</i> Hook. f. in Mart.	1	
		Total CHRYSOBALANACEAE		49
		CLUSIACEAE	<i>Callophyllum brasiliense</i> Cambess.	1
			<i>Caraipa densifolia</i> Mart. subsp. <i>densifolia</i>	1
	<i>Caraipa hyerocarpa</i> Ducke		1	
	<i>Caraipa llanorum</i> Cuatrec.		1	
	<i>Caraipa llanorum</i> Cuatrec. subsp. <i>llanorum</i> Cuatrec.		1	
	<i>Caraipa longipedicellata</i> Steyererm.		1	
	<i>Caraipa parvielliptica</i> Cuatrec.		1	
	<i>Caraipa richardiana</i> Cambess.		1	
	<i>Caraipa savannarum</i> Kubitzki		1	
	<i>Caraipa terycaulis</i> Tul.		1	
	<i>Chrysochlamys membranacea</i> Ply.Tr.		1	
	<i>Clusia amazonica</i> Planch. Triana		1	
	<i>Clusia candelabrum</i> Planch. y Triana		1	
	<i>Clusia chiribiquyensis</i> Maguire		1	
	<i>Clusia columnaris</i> Engl. in Mart.		1	
	<i>Clusia grandiflora</i> Splitg.		1	
	<i>Clusia lopezii</i> Maguire		1	
	<i>Clusia microstemon</i> Planch. y Triana		1	
	<i>Clusia obovata</i> (Spruce ex Planch. y Triana) Pipoly		1	
	<i>Clusia octandra</i> (Poepp.) Pipoly		1	
	<i>Clusia renggerioides</i> Planch. y Triana		1	
	<i>Clusia schomburgkiana</i> (Planch. y Triana) Benth. ex Engl. in Mart.		1	
	<i>Garcinia macrophylla</i> Mart.		1	
	<i>Garcinia madruno</i> (H.B.yK.) Hammel		1	
	<i>Havyiopsis flexilis</i> Planch.yTriana		1	
	<i>Mahurea exstipulata</i> Benth.		1	
	<i>Moronobea riparia</i> Planch. y Triana		1	
	<i>Platonia insignis</i> Mart.		1	
	<i>Symphonia globulifera</i> L. f.		1	
	<i>Tovomita brevistaminea</i> Engl.		1	
	<i>Tovomita foldatsii</i> N. Cuello		1	
	<i>Tovomita longifolia</i> (Rich.) Hoch.		1	
	<i>Tovomita macrophylla</i> (Poepp.) Walp.		1	
	<i>Tovomita spruceana</i> Planch. y Triana	1		

GRUPO	FAMILIA	ESPECIE Y AUTOR	Total
ANGIOSPERMAE-Dicotyledoneae	CLUSIACEAE	<i>Tovomita stergiosii</i> N. Cuello	1
		<i>Vismia cayennensis</i> (Jacq.)Pers.	1
		<i>Vismia guianensis</i> (Aubl.) Choisi	1
		<i>Vismia japurensis</i> Reich. in Mart.	1
		<i>Vismia macrophylla</i> Kunth	1
	Total CLUSIACEAE		39
	COCHLOSPERMA- CEAE	<i>Cochlospermum orinocense</i> (H.B.yK.) Steud.	1
	Total COCHLOSPERMACEAE		1
	COMBRYACEAE	<i>Buchenavia congesta</i> Ducke.	1
		<i>Buchenavia grandis</i> Ducke	1
		<i>Buchenavia oxycarpa</i> (Mart.) Eichl.	1
		<i>Buchenavia ryiculata</i> Eichler	1
		<i>Buchenavia suaveolens</i> Eichler	1
		<i>Buchenavia viridiflora</i> Ducke	1
		<i>Combryum decandrum</i> Jacq	1
		<i>Combryum frangulifolium</i> H.B.K.	1
		<i>Combryum fruticosum</i> (Loefl.) Stuntz	1
<i>Combryum laurifolium</i> C.Mart.		1	
<i>Combryum laxum</i> Jacq.		1	
<i>Combryum rotundifolium</i> Rich.		1	
<i>Terminalia amazonica</i> (J.Gmelin) Exell		1	
<i>Terminalia crispilata</i> (Ducke) Alwan y Stace		1	
<i>Terminalia oblonga</i> (R. y P.) Steudel		1	
<i>Terminalia ramatuella</i> Alwan y Stace		1	
<i>Terminalia virens</i> (Spruce ex Eichler) Alwan y Stace		1	
Total COMBRYACEAE		17	
CONNARACEAE	<i>Connarus lambertii</i> (DC.) Sagot.	1	
	<i>Connarus punctatus</i> Planch.	1	
	<i>Connarus rigidus</i> Forero	1	
	<i>Connarus ruber</i> (Poepp.) Planch.	1	
	<i>Connarus ruber</i> (Poepp.) Planch. var. <i>ruber</i>	1	
	<i>Connarus venezuelanus</i> var. <i>venezuelanus</i>	1	
	<i>Connarus venezuelanus</i> Baillon var. <i>orinocensis</i> Forero	1	
	<i>Pseudosonnarus macrophyllus</i> (Poepp.) Radlk.	1	
	<i>Rourea cuspidata</i> Benth. ex Baker var. <i>cuspidata</i>	1	
	<i>Rourea glabra</i> H.B.K. var. <i>glabra</i>	1	
	<i>Rourea krukovii</i> Steyererm.	1	
Total CONNARACEAE		11	
CONVOLVULACEAE	<i>Aniseia minor</i> (Choisy) J.A. McDonald	1	
	<i>Dicranostyles scandens</i> Benth.	1	
	<i>Ipomoea batatas</i> (L.) Lam.	1	
	<i>Ipomoea</i> cf. <i>squamosa</i> Choisy in A.DC.	1	
	<i>Ipomoea hederifolia</i> L.	1	
	<i>Ipomoea mauritiana</i> Jacq.	1	
	<i>Ipomoea quamoclit</i> L.	1	
<i>Ipomoea schomburgkii</i> Choisy in A. Dc.	1		



C. Lasso.

GRUPO	FAMILIA	ESPECIE Y AUTOR	Total
ANGIOSPERMAE-Dicotyledoneae	CONVOLVULACEAE	<i>Jacquemontia guyanensis</i> (Aubl.) Meisn. in Mart.	1
		<i>Jacquemontia taminifolia</i> (L.) Griseb	1
		<i>Maripa densiflora</i> Benth.	1
		<i>Maripa paniculata</i> Barb.Rodr.	1
		<i>Maripa violacea</i> (Aubl.) Ostr. ex Lanj. y Uittien	1
	Total CONVOLVULACEAE		13
	COSTACEAE	<i>Costus arabicus</i> L.	1
		<i>Costus scaber</i> Ruiz y Parón.	1
		<i>Costus spiralis spiralis</i> var. <i>spiralis</i> .	1
	Total COSTACEAE		3
	CUCURBITACEAE	<i>Cayaponia cruegeri</i> (Naudin) Cogn.	1
		<i>Cayaponia granatensis</i> Cogn.	1
		<i>Cayaponia guianensis</i> C.Jeffrey	1
		<i>Cayaponia myensis</i> Cuatrec	1
		<i>Gurania acuminata</i> Cogn.	1
		<i>Gurania spinulosa</i> (Poepp. y Endl.) Cogn.	1
		<i>Melochia trilobata</i> Cogn.	1
		<i>Melothria pendula</i> L.	1
		<i>Momordica charantia</i> L.	1
		<i>Psiguria umbrosa</i> (Kunth.) C.Jeffrey	1
	<i>Rytidostylis amazonica</i> (Mart.) Spruce.	1	
	Total CUCURBITACEAE		11
	DICHAPYALACEAE	<i>Dichapyalum pedunculatum</i> (DC.) Baill.	1
		<i>Tapura amazonica</i> var. <i>amazonica</i> Poepp.	1
		<i>Tapura capitulifera</i> Spruce ex Baill.	1
	Total DICHAPYALACEAE		3
	DILLENIACEAE	<i>Curatella americana</i> L.	1
<i>Davila nitida</i> (Vahl) Kubitzki		1	
<i>Davilla kunthii</i> St.Hil.		1	
<i>Dolioscarpus brevipedicellatus</i> Gercke subsp. <i>brevipedicellatus</i>		1	
<i>Dolioscarpus carnevaliorum</i> Aymard		1	
<i>Dolioscarpus dentatus</i> (Aubl.) Standl.		1	
<i>Dolioscarpus dentatus</i> (Aubl.) Standl. subsp. <i>latifolius</i> Kubitzki		1	
<i>Dolioscarpus spraguei</i> Cheesm.		1	
<i>Pinzona coriacea</i> Mart. y Zucc.		1	
<i>Tyracera surinamensis</i> Miq.		1	
<i>Tyracera tigarea</i> DC.		1	
<i>Tyracera volubilis</i> L.		1	
<i>Tyracera volubilis</i> L. subsp. <i>volubilis</i>		1	
<i>Tyracera willdenowiana</i> Steudel		1	
Total DILLENIACEAE		14	
EBENACEAE	<i>Diospyros lissocarpoides</i> Sandw.	1	
	<i>Diospyros poeppigiana</i> A. DC.	1	
	<i>Diospyros sericea</i> A.CD.	1	
Total EBENACEAE		3	
ELAEOCARPACEAE	<i>Sloanea davidsei</i> Steyerm.	1	
	<i>Sloanea grandiflora</i> Smith in Rees	1	
	<i>Sloanea guianensis</i> (Aubl.) Benth.	1	

GRUPO	FAMILIA	ESPECIE Y AUTOR	Total
ANGIOSPERMAE-Dicotyledoneae	ELAEOCARPACEAE	<i>Sloanea latifolia</i> (Rich.) Schumann	1
		<i>Sloanea laxiflora</i> Spruce ex Benth.	1
		<i>Sloanea oppositifolia</i> Spruce ex Benth.	1
		<i>Sloanea pubescens</i> (PyE) Benth.	1
		<i>Sloanea stipitata</i> Spruce ex Benth.	1
		<i>Sloanea synandra</i> Spruce ex Benth.	1
	Total ELAEOCARPACEAE		9
	ERICACEAE	<i>Satyria panurensis</i> (Benth. ex Meisn.) Benth. y Hook.f. ex Nied.	1
	Total ERICACEAE		1
	ERYTHROXYLACEAE	<i>Erythroxylum cataractarum</i> Spruce ex Peyr. in Mart.,	1
		<i>Erythroxylum citrifolium</i> A. St.-Hil.	1
		<i>Erythroxylum divaricatum</i> Peyr. in Mart.,	1
		<i>Erythroxylum havanense</i> Jacq.	1
		<i>Erythroxylum kappelerianum</i> Peyr. in Mart.	1
		<i>Erythroxylum mucronatum</i> Benth.	1
		<i>Erythroxylum orinocense</i> H.B.K.	1
		<i>Erythroxylum roraimae</i> Klotzsch ex O.E. Schulz in Engl.	1
		<i>Erythroxylum steyermarkii</i> Plowm.	1
	Total ERYTHROXYLACEAE		9
	EUPHORBIACEAE	<i>Acalypha alopecuroides</i> Jacq.	1
		<i>Acalypha macrostachya</i> Jacq.	1
		<i>Alchornea castaneifolia</i> (Willd.) Ad. Juss.	1
		<i>Alchornea discolor</i> Poepp.	1
		<i>Alchornea schomburgkii</i> Kl.	1
		<i>Alchornea triplinervia</i> (Spreng.) M.Arg.	1
		<i>Amanoa almerindae</i> Leal	1
		<i>Amanoa glaucophylla</i> Müll.Arg.	1
<i>Amanoa guianensis</i> Aubl.		1	
<i>Amanoa oblongifolia</i> Müll. Arg.		1	
<i>Caperonia castaneifolia</i> (L.) A.St.Hil.		1	
<i>Caperonia palustris</i> (L.) St. Hill.		1	
<i>Cathedra acuminata</i> Benth.		1	
<i>Chayocarpus schomburgkianus</i> (Kuntze) Pax. y K.Hoffm. In Engl.		1	
<i>Chamaesyce hirta</i> (L.) Millsp.		1	
<i>Chamaesyce hyssopifolia</i> (L.) Smoll.		1	
<i>Chamaesyce thimifolia</i> (L.) Millsp.		1	
<i>Cnidoscolus urens</i> (L.) Arthur.		1	
<i>Conceveiba guianensis</i> Aubl.		1	
<i>Conceveiba latifolia</i> Benth.		1	
<i>Croton argyrophyllus</i> H.B.K.		1	
<i>Croton bolivariensis</i> Croizat		1	
<i>Croton cuneatus</i> Kl.		1	
<i>Croton essequeboensis</i> Kl.	1		
<i>Croton lobatus</i> L.	1		
<i>Croton mollis</i> Benth.	1		
<i>Croton palanostigma</i> Kl.	1		
<i>Croton potaroensis</i> Lanj.	1		
<i>Croton trinitatis</i> Millsp.	1		



FLORA Y VEGETACIÓN DE LA CUENCA DEL RÍO ORINOCO

J. C. Seáris.

GRUPO	FAMILIA	ESPECIE Y AUTOR	Total		
ANGIOSPERMAE-Dicotyledoneae	EUPHORBIACEAE	<i>Drypyes variabilis</i> Uitt. vel. sp. aff.	1		
		<i>Gavarryia terminalis</i> (Muell.Arg.) Baill.	1		
		<i>Glycydendron amazonicum</i> Ducke	1		
		<i>Hevea benthamiana</i> Müll.Arg.	1		
		<i>Hevea pauciflora</i> (Spruce ex Benth.) Müll. Arg.	1		
		<i>Hevea pauciflora</i> var. <i>coriacea</i> Ducke	1		
		<i>Hieronyma</i> cf. <i>duquei</i> Cuatr.	1		
		<i>Hura crepitans</i> L.	1		
		<i>Hyeronima alchorneoides</i> Allemão	1		
		<i>Hyeronima oblonga</i> (Tul.) Muell.Arg.	1		
		<i>Mabea anomala</i> Müll Arg. in Mart.	1		
		<i>Mabea montana</i> Müll. Arg. in A. DC.	1		
		<i>Mabea nitida</i> Spruce ex Benth.	1		
		<i>Mabea occidentalis</i> Benth.	1		
		<i>Mabea piriri</i> Aubl.	1		
		<i>Mabea taquari</i> Aubly	1		
		<i>Manihot brachyloba</i> Müll. Arg. in Mart.	1		
		<i>Maprounea amazonica</i> Esser	1		
		<i>Maprounea guianensis</i> Aubl.	1		
		<i>Margaritaria nobilis</i> L.f.	1		
		<i>Micrandra inundata</i> P.E. Berry	1		
		<i>Micrandra minor</i> Benth.	1		
		<i>Micrandra rossiana</i> R.E. Schult.	1		
		<i>Micrandra siphonoides</i> Benth.	1		
		<i>Pera decipiens</i> (Muell.Arg.) Muell. Arg.	1		
		<i>Pera distichophylla</i> (Mart.) Baill.	1		
		<i>Pera glabrata</i> (Schott) Baill.	1		
		<i>Pera nitida</i> (Benth.) Jablonski	1		
		<i>Phyllanthus atabapoensis</i> Jabl.	1		
		<i>Phyllanthus caroliniensis</i> Walter subsp. <i>guianensis</i> (KL.) G.	1		
		<i>Phyllanthus elstiae</i> Urb.	1		
		<i>Phyllanthus fluitans</i> Benth. Ex Mull. Arg.	1		
		<i>Phyllanthus myrsinites</i> H.B.K. subsp. <i>Myrsinites</i>	1		
		<i>Phyllanthus myrsinites</i> Kunth	1		
		<i>Phyllanthus niruri</i> L.	1		
		<i>Phyllanthus paezensis</i> Jabl.	1		
		<i>Phyllanthus rupestris</i> Kunth	1		
		<i>Phyllanthus vacciniifolius</i> (Müll.) Arg.) Müll. Arg. in DC.	1		
		<i>Piranhea trifoliata</i> Baill.	1		
		<i>Podocalyx loranthoides</i> Klotzsch	1		
		<i>Pogonophora schomburgkiana</i> Miers. Ex Benth.	1		
		<i>Richeria grandis</i> Vahl	1		
		<i>Sagotia racemosa</i> Baill.	1		
		<i>Senefeldropsis chiribiquyensis</i> (R. Schult. y Croizat) Steyerl.	1		
		Total EUPHORBIACEAE		73	
		EUPHRONIACEAE			
				<i>Euphronia guianensis</i> (R.H.Schomb.) Hallier.	1

GRUPO	FAMILIA	ESPECIE Y AUTOR	Total
ANGIOSPERMAE-Dicotyledoneae	FABACEAE	Total EUPHRONIACEAE	1
		<i>Acosmium nitens</i> (Vog.) Yakov.	1
		<i>Aeschynomene fluminensis</i> Vell. var. <i>fluminensis</i>	1
		<i>Aeschynomene rudis</i> Benth.	1
		<i>Aldina kunhardtiana</i> R.S. Cowan	1
		<i>Aldina latifolia</i> Spruce ex Benth.	1
		<i>Aldina latifolia</i> Spruce ex Benth. in Mart. var. <i>latifolia</i>	1
		<i>Alexa canaracunensis</i> Pittier	1
		<i>Alexa confusa</i> Pittier	1
		<i>Andira inermis</i> (Wright.) Kunth ex DC.	1
		<i>Andira surinamensis</i> (Bondt.) Splitg. ex Pulle	1
		<i>Centrolobium orinocense</i> (Benth.) Pitt.	1
		<i>Centrosema bifidum</i> Benth.	1
		<i>Centrosema brasilianum</i> (L.) Benth.	1
		<i>Centrosema pascuorum</i> Mart. ex Benth.	1
		<i>Centrosema pubescens</i> Benth.	1
		<i>Clathrotropis brachyphylla</i> (Tul.) Kleinh.	1
		<i>Clathrotropis brunnea</i> Amsh.	1
		<i>Clathrotropis nitida</i> (Benth.) Harms	1
		<i>Clitoria javitensis</i> (Kunth) Benth.	1
		<i>Clitoria javitensis</i> var. <i>javitensis</i> (H.B.K.) Benth.	1
		<i>Crotalaria incana</i> L.	1
		<i>Crotalaria ryusa</i> L.	1
		<i>Cymbosena roseum</i> Benth.	1
		<i>Dalbergia amazonica</i> (Radlk. ex Kopff) Ducke	1
		<i>Dalbergia ecatosphyllum</i> (L.) Taub.	1
		<i>Dalbergia foliosa</i> (Benth.) A.M. Carvalho	1
		<i>Dalbergia glauca</i> (Desv.) Amsh.	1
		<i>Dalbergia hygrophylla</i> (Mart.) Hoeme.	1
		<i>Dalbergia inundata</i> Spruce ex Benth.	1
		<i>Dalbergia monyaria</i> L. f.	1
		<i>Dalbergia monyaria</i> var. <i>hygrophylla</i> (Mart. ex Benth.) Macbr.	1
		<i>Dalbergia revoluta</i> Ducke	1
		<i>Dalbergia riedelii</i> (Benth.) Sandwith	1
		<i>Derris amazonica</i> Killip	1
		<i>Derris moniliformis</i> (L.f.) Ducke	1
		<i>Derris moniliformis</i> (L.f.) Ducke.	1
		<i>Derris negrensis</i> Benth.	1
		<i>Derris pterocarpus</i> (DC.) Killip	1
		<i>Dioclea guianensis</i> Benth.	1
		<i>Dioclea macrocarpa</i> Huber	1
		<i>Dioclea malacocarpa</i> Ducke	1
		<i>Dioclea rudii</i> R.H. Maxwell	1
		<i>Diploptropis martiusii</i> Benth.	1
		<i>Diploptropis purpurea</i> (Rich.) Amsh.	1
		<i>Diploptropis racemosa</i> (Hoehne) Amshoff,	1
		<i>Dipteryx odorata</i> (Aubl.) Willd.	1



C. Lasso.

GRUPO	FAMILIA	ESPECIE Y AUTOR	Total
ANGIOSPERMAE-Dicotyledoneae	FABACEAE	<i>Dipteryx punctata</i> (S.F.Blacke) Amshoff	1
		<i>Erythrina fusca</i> Lour.	1
		<i>Erythrina poeppigiana</i> (Walp.) Cook	1
		<i>Yaballia dubia</i> (H.B.K.) Rudd.	1
		<i>Yaballia guianensis</i> Benth.	1
		<i>Hymenolobium hyerocarpum</i> Ducke	1
		<i>Indigofera suffruticosa</i> Mill.	1
		<i>Lecointea amazonica</i> Ducke,	1
		<i>Lonchocarpus crucisrubierae</i> Pittier	1
		<i>Lonchocarpus densiflorus</i> Benth.	1
		<i>Lonchocarpus fendleri</i> Benth.	1
		<i>Lonchocarpus hedyosmus</i> Miq.	1
		<i>Lonchocarpus utilis</i> AC. Smith.	1
		<i>Machaerium inundatum</i> (Mart. ex Benth.) Ducke	1
		<i>Machaerium aristulatum</i> (Benth.) Ducke	1
		<i>Machaerium biovulatum</i> Mich.	1
		<i>Machaerium dubium</i> (H.B.K.) Rudd.	1
		<i>Machaerium ferox</i> (Mart.ex Benth.) Ducke.	1
		<i>Machaerium leiophyllum</i> var. <i>latifolium</i> (Benth.) Rudd	1
		<i>Machaerium leiophyllum</i> var. <i>latifolium</i> (Benth.) Rudd f. <i>cristacastrensi</i> (Mart. Ex Benth.) Rudd	1
		<i>Machaerium madeirense</i> Pittier	1
		<i>Machaerium multifoliolatum</i> Ducke	1
		<i>Machaerium myrianthum</i> Spruce ex Benth.	1
		<i>Machaerium quinatum</i> (Aubl.) Sandwith	1
		<i>Machaerium striatum</i> Johnston	1
		<i>Macroptilium lathyroides</i> (L.) Urb.	1
		<i>Mucuna pruriens</i> (L.)DC.	1
		<i>Mucuna rostrata</i> Benth. in Mart.,	1
		<i>Muelleria frutescens</i> (Aubl.) Standl.,	1
		<i>Ormosia bolivarensis</i> (Rudd.) Stirton.	1
		<i>Ormosia lignivalvis</i> Rudd	1
		<i>Ormosia macrocalyx</i> Ducke	1
		<i>Poecilanthe amazonica</i> (Ducke) Ducke	1
		<i>Pterocarpus acapulcensis</i> Rose.	1
		<i>Pterocarpus amazonum</i> (Benth.) Amshoff.	1
		<i>Pterocarpus officinalis</i> Jacq.,	1
		<i>Pterocarpus rohrii</i> Vahl, s.l.	1
		<i>Pterocarpus santalinoides</i> L'Her. ex DC.	1
		<i>Rhynchosia phaseoides</i> (Sw.) DC	1
		<i>Samanea inopinata</i> (Harms) Barneby y J.W. Grimes	1
		<i>Sesbania sericea</i> (Willd.) Link.	1
		<i>Stylosanthes angustifolia</i> Vogel	1
		<i>Tachigali davidsei</i> Zarucchi y Herend.	1
		<i>Taralea oppositifolia</i> Aubl.	1
		<i>Vatairea guianensis</i> Aubl.	1
		<i>Vigna adenantha</i> (Mey) Marechal, Mascherpa y Stainer.	1
		<i>Vigna lasiocarpa</i> (Mart.ex Benth.) Verdc.	1

GRUPO	FAMILIA	ESPECIE Y AUTOR	Total	
ANGIOSPERMAE-Dicotyledoneae	FABACEAE	<i>Vigna luteola</i> (Jacq.) Benth.	1	
		<i>Zollernia grandifolia</i> Schery	1	
		<i>Zornia diphylla</i> (L.) Pers.	1	
	Total FABACEAE		96	
	FLACOURTIACEAE	FLACOURTIACEAE	<i>Banara guianensis</i> Aubl.	1
			<i>Banara nitida</i> Spruce ex Benth.	1
			<i>Banara orinocensis</i> (Cuatrec.) Sleumer	1
			<i>Caesaria commersoniana</i> Camb.	1
			<i>Caesaria aculeata</i> Jacq.	1
			<i>Caesaria arborea</i> (Rich.) Urb.	1
			<i>Caesaria hirsuta</i> Swartz	1
			<i>Caesaria javitensis</i> H.B.yK.	1
			<i>Caesaria mariguitensis</i> H.B.K.	1
			<i>Caesaria piitumba</i> Sleumer	1
			<i>Caesaria spruceana</i> Benth. ex Eichler	1
			<i>Caesaria sylvestris</i> Sw.	1
			<i>Caesaria sylvestris</i> Sw. var. <i>sylvestris</i>	1
			<i>Caesaria ulmifolia</i> Vahl ex Ventenat	1
			<i>Hecatostemon complectus</i> (Jacq.) Sleumer	1
			<i>Homalium guianense</i> (Aubl.) Oken	1
			<i>Homalium racemosum</i> Jacq.	1
			<i>Layia cupulata</i> Spruce ex Benth.	1
			<i>Layia procera</i> (Poeppig.) Eichler	1
			<i>Layia suaveolens</i> (Poepp.) Benth.	1
			<i>Lindackeria paludosa</i> (Benth.) Gilg.	1
			<i>Ryania angustifolia</i> (Turcz.) Monach.	1
			<i>Ryania dentata</i> (H.B.K.) Miq.	1
			<i>Ryania dentata</i> (Kunth) Miq. var. <i>dentata</i>	1
			<i>Ryania speciosa</i> subsp. <i>subuliflora</i> (Sandwith) Monach	1
			<i>Ryania speciosa</i> Vahl	1
			<i>Ryania speciosa</i> var. <i>bicolor</i> (A. DC.) Monach.	1
			<i>Ryania spruceana</i> Monach.	1
			<i>Ximenea americana</i> L.	1
	Total FLACOURTIACEAE		29	
	GENTIANACEAE	GENTIANACEAE	<i>Adenolisianthus arboreus</i> (Spruce ex Progel.) Gilg in Engl. y Prantl	1
			<i>Chelonanthus alatus</i> (Aubl.)Pulle.	1
			<i>Coutoubea ramosa</i> Aubly	1
			<i>Coutoubea spicata</i> Aubl.	1
			<i>Curtia obtusifolia</i> (Benth.) Knobl.	1
			<i>Irlbachia nemorosa</i> (Willd. ex Roem. y Schult.) Merrill,	1
			<i>Irlbachia poeppigii</i> (Griseb.) L. Cobb y Maas,	1
			<i>Irlbachia alata</i> (Aubl.) Maas	1
			<i>Potalia elegans</i> L.	1
			<i>Voyria aphylla</i> (Jacq.) Pers.	1
			<i>Voyria corymbosa</i> Splitg. alba (Std.) Ruyters y Maas.	1
	Total GENTIANACEAE		11	



FLORA Y VEGETACIÓN DE LA CUENCA DEL RÍO ORINOCO

J. C. Señaris.

GRUPO	FAMILIA	ESPECIE Y AUTOR	Total
ANGIOSPERMAE-Dicotyledoneae	GESNERIACEAE	<i>Allopectus tyragonoides</i> Mansf.	1
		<i>Besleria laxiflora</i> Benth.	1
		<i>Chrysothemis pulchella</i> (Donn ex Sims) Dcne	1
		<i>Codonanthe crassifolia</i> (Focke) Morton	1
	Total GESNERIACEAE		4
	HELICONIACEAE	<i>Heliconia acuminata</i> L.C.Rich.	1
		<i>Heliconia acuminata</i> Rich. var. <i>acuminata</i>	1
		<i>Heliconia bihai</i> (L.) L.	1
		<i>Heliconia hirsuta</i> L.f.	1
		<i>Heliconia psittacorum</i> L.f.	1
	Total HELICONIACEAE		5
	HIPPOCRATAEAE	<i>Cheiloclinium belicense</i> (Standl.) A.C.Sm.	1
		<i>Cuervea kappleriana</i> (Miq.) A.C.Smith	1
		<i>Elachyptera floribunda</i> (Benth.) A.C.Smith	1
		<i>Hippocratea volubilis</i> L.	1
		<i>Hylenaea comosa</i> (Sw.) Miers	1
		<i>Peritassa compta</i> Miers.	1
		<i>Peritassa laevigata</i> (Hoffmanns.) A.C.Sm.	1
		<i>Prionostemma aspera</i> (Lam.) Miers	1
		<i>Pristimera nervosa</i> (Miers) A.C.Sm.	1
<i>Salacia amplexans</i> A.C.Sm.		1	
<i>Salacia elliptica</i> (C.Mart.) G.Don		1	
<i>Salacia impressifolia</i> (Miers) A.C.Sm.		1	
<i>Salacia juruana</i> Loes.,		1	
<i>Salacia multiflora</i> (Lam.) DC. subsp. <i>multiflora</i>		1	
<i>Tontelea attenuata</i> Miers		1	
<i>Tontelea coriacea</i> A.C.Sm.		1	
<i>Tontelea ovalifolia</i> (Miers) A.C.Sm.	1		
Total HIPPOCRATAEAE		17	
HUGONIACEAE	<i>Roucheria calophylla</i> Planch.	1	
Total HUGONIACEAE		1	
HUMIRIACEAE	<i>Humiria balsamifera</i> (Aubl.) St. Hil.	1	
	<i>Humiria wurdackii</i> Cuatrec.	1	
	<i>Humiriastrum cuspidatum</i> (Benth.) Cuatrec.	1	
	<i>Humiriastrum piraparanense</i> Cuatrec.	1	
	<i>Sacoglottis amazonica</i> Mart.	1	
	<i>Sacoglottis ceratocarpa</i> Ducke	1	
	<i>Sacoglottis guianensis</i> Benth., s.l.	1	
	<i>Schitostemon oblongifolium</i> (Benth.) Cuatrec.	1	
Total HUMIRIACEAE		8	
HYDROPHYLLACEAE	<i>Hydrolea spinosa</i> L.	1	
Total HYDROPHYLLACEAE		1	
ICACINACEAE	<i>Dendrobangia boliviana</i> Rugby	1	
	<i>Discophora guianensis</i> Miers	1	
	<i>Emmotum acuminatum</i> (Benth.) Miers,	1	
	<i>Emmotum floribundum</i> R.A. Howard	1	
	<i>Pleurisanthes flava</i> Sandw	1	

GRUPO	FAMILIA	ESPECIE Y AUTOR	Total
ANGIOSPERMAE-Dicotyledoneae	ICACINACEAE	<i>Poraqueiba sericea</i> Tul.	1
	Total ICACINACEAE		6
	IXONANTHACEAE	<i>Ochthocosmus roraimae</i> Benth.	1
	Total IXONANTHACEAE		1
	LACISTEMATACEAE	<i>Lacistema aggregatum</i> (Berg.) Rusby	1
	Total LACISTEMATACEAE		1
	LAMIACEAE	<i>Hyptis capitata</i> Jacq.	1
		<i>Hyptis laticola</i> Epling	1
		<i>Hyptis parkeri</i> Benth.	1
		<i>Hyptis suaveolens</i> (L.) Poit	1
	Total LAMIACEAE		4
	LAURACEAE	<i>Aniba affinis</i> (Meisn.) Mez	1
		<i>Aniba citrifolia</i> (Nees) Mez.	1
		<i>Aniba panurensis</i> (Meisn.) Mez	1
		<i>Aniba taubertiana</i> Mez	1
		<i>Cassytha filiformis</i> L.	1
		<i>Endlicheria anomala</i> (Nees) Mez	1
		<i>Endlicheria arunciflora</i> (Meisn.) Mez, Jahrb.	1
		<i>Endlicheria bracteolata</i> (Meisn.) Allen	1
		<i>Endlicheria dictyfarinosa</i> Allen	1
		<i>Endlicheria multiflora</i> (Miq.) Mez	1
		<i>Licaria brasiliensis</i> (Nees) Kostermans	1
		<i>Licaria cannella</i> (Meisn.) Kosterm.	1
		<i>Licaria chrysophylla</i> (Meissner) Kostermans	1
		<i>Mezilaurus sprucei</i> (Meisn.) Taub. ex Mez	1
		<i>Nectandra aurea</i> Rohwer	1
		<i>Nectandra cissiflora</i> (Nees) Mez	1
		<i>Nectandra cuspidata</i> Nees	1
		<i>Nectandra globosa</i> (Aubl.) Mez	1
		<i>Nectandra pearcei</i> Mez	1
		<i>Nectandra pichurim</i> (H.B.K.) Mez	1
		<i>Nectandra ryculata</i> (R. y P.) Mez	1
		<i>Ocotea aciphylla</i> (Nees) Mez	1
		<i>Ocotea amazonica</i> (Meisn.) Mez	1
		<i>Ocotea bofo</i> Kunth	1
		<i>Ocotea cernua</i> (Nees) Mez	1
<i>Ocotea cymbarum</i> H.B.K.		1	
<i>Ocotea esmeraldana</i> Moldenke		1	
<i>Ocotea fasciculata</i> (Nees) Mez	1		
<i>Ocotea floribunda</i> (Sar.) Mez	1		
<i>Ocotea myriantha</i> (Meisn.) Mez	1		
<i>Ocotea neesiana</i> (Miq.) Kosterm.	1		
<i>Ocotea pauciflora</i> (Nees) Mez	1		
<i>Ocotea schomburgkiana</i> (Nees) Mez.	1		
<i>Persea fluviatilis</i> van der Werff,	1		
<i>Rhodostemonodaphne grandis</i> (Nees) Rohwer	1		
<i>Rhodostemonodaphne kunthiana</i> (Nees) Rower	1		
Total LAURACEAE		36	



C. Lasso.

GRUPO	FAMILIA	ESPECIE Y AUTOR	Total	
ANGIOSPERMAE-Dicotyledoneae	LECYTHIDACEAE	<i>Allantoma lineata</i> (Mart. ex O. Berg) Miers	1	
		<i>Couratari guianensis</i> Aubl.	1	
		<i>Eschweilera coriacea</i> (DC.) S.A. Mori	1	
		<i>Eschweilera decolorans</i> Sandw.	1	
		<i>Eschweilera parviflora</i> (Aubl.) Miers	1	
		<i>Eschweilera parvifolia</i> Mart. ex DC.	1	
		<i>Eschweilera pedicellata</i> (Richard) Mori	1	
		<i>Eschweilera subglandulosa</i> (Steud. ex Berg) Miers	1	
		<i>Eschweilera tenuifolia</i> (Berg.) Miers	1	
		<i>Gustavia augusta</i> L.	1	
		<i>Gustavia coriacea</i> Mori	1	
		<i>Gustavia hexapalya</i> (Aubl.) Sm. in Rees,	1	
		<i>Gustavia poeppigiana</i> Berg.	1	
		<i>Gustavia pulchra</i> Miers	1	
		<i>Lecythis chartacea</i> O.Berg	1	
		<i>Lecythis corrugata</i> Poit ssp. <i>rosea</i> (Spuce ex Berg.) Mori	1	
		<i>Lecythis corrugata</i> Poit.	1	
		<i>Ocotea neesiana</i> (Miq.) Kosterm.	1	
		Total LECYTHIDACEAE		18
		LENTIBULARIA- CEAE	<i>Utricularia foliosa</i> L.	1
	<i>Utricularia neottioides</i> A. St.-Hil. y Girard		1	
	Total LENTIBULARIA- CEAE		2	
	LISSOCARPACEAE	<i>Lissocarpa benthamii</i> Gürke in Engl. y Prantl	1	
	Total LISSOCARPACEAE		1	
	LOGANIACEAE	<i>Bonyunia aquatica</i> Ducke	1	
		<i>Bonyunia minor</i> N.E. Br.	1	
		<i>Spigelia anthelmia</i> L.	1	
		<i>Spigelia humilis</i> Benth.	1	
		<i>Strychnos bredemeyeri</i> (Schult. y Schult.f.) Sprague y Sandwith	1	
		<i>Strychnos guianensis</i> Aubl.	1	
		<i>Strychnos mattogrossensi</i> S. Moore	1	
		<i>Strychnos panurensis</i> Sprague y Sandw.	1	
		<i>Strychnos peckii</i> B.L.Robinson	1	
		<i>Strychnos ramentifera</i> Ducke	1	
	Total LOGANIACEAE		10	
	LORANTHACEAE	<i>Oryctanthus alveolatus</i> (H.B.K.) Kuijt	1	
		<i>Oryctanthus florulentus</i> (Rich.) Tiegh.	1	
<i>Phoradendron tyragonum</i> Ule.		1		
<i>Phthirusa guyanensis</i> Eichler.		1		
<i>Phthirusa pyriformis</i> (H.B.K.) Eichler		1		
<i>Phthirusa stelis</i> (L.) Kuijt		1		
<i>Psittacanthus julianus</i> Rizzini		1		
<i>Psittacanthus robustus</i> (Mart.) Mart.		1		
<i>Struthanthus gracilis</i> (Gleason) Steyerml y Maguire	1			
Total LORANTHACEAE		9		
MALPIGHIACEAE	<i>Banisopteris martiniana</i> (Adr. Juss.) Cuatr. var. <i>martiniana</i>	1		
	<i>Banisteriopsis lucida</i> (Rich.) Small.	1		

GRUPO	FAMILIA	ESPECIE Y AUTOR	Total
ANGIOSPERMAE-Dicotyledoneae	MALPIGHIACEAE	<i>Blepharandra fimbriata</i> Mac Bryde.	1
		<i>Bunchosia argentea</i> (Jacq.) DC.	1
		<i>Bunchosia mollis</i> Benth.	1
		<i>Burdachia prismatocarpa</i> C. Martius ex Adr. Jussieu	1
		<i>Burdachia sphaerocarpa</i> A. Juss.	1
		<i>Byrsonima bronweniana</i> W.R. Anderson	1
		<i>Byrsonima concinna</i> Benth.	1
		<i>Byrsonima conioophylla</i> A. Juss.	1
		<i>Byrsonima cuprea</i> Griseb	1
		<i>Byrsonima japurensis</i> Adr. Juss	1
		<i>Byrsonima laevis</i> Nied.	1
		<i>Byrsonima leucophlebia</i> Griseb.	1
		<i>Byrsonima stipulacea</i> Adr. Juss.	1
		<i>Clonodia complicata</i> (H.B.K.) W.R.Anderson (coll. lvs for DNA!)	1
		<i>Glandonia williamsii</i> Steyerml.	1
		<i>Hyeropterys laurifolia</i> (L.) Adr.Juss (CHECK!)	1
		<i>Hyeropterys macradena</i> (DC.) W.R.Anderson	1
		<i>Hyeropterys macrostachya</i> Adr.Juss.	1
		<i>Hyeropterys nervosa</i> A. Juss. in A. St.-Hil.	1
		<i>Hyeropterys orinocensis</i> (H.B.yK.) Juss.	1
	<i>Hyeropterys orinocensis</i> (Kunth) Adr.Juss.	1	
	<i>Hiraea apaporiensis</i> Cuatrec.	1	
	<i>Hiraea faginea</i> (Sw.) Nied.	1	
	<i>Hiraea fimbriata</i> W.R. Anderson	1	
	<i>Malpighia glabra</i> L.	1	
	<i>Mascagnia castanea</i> (Cuatrec.) W.R.Anderson	1	
	<i>Mascagnia dissimilis</i> Morton y Moldenke	1	
	<i>Pterandra sericea</i> W.R.Anderson (coll. again!)	1	
	<i>Stigmaphyllon sinuatum</i> (DC.) Adr.Juss	1	
	<i>Tyrapteris aristiguiyae</i> W.R. Anderson	1	
	<i>Tyrapteris styloptera</i> A. Juss.	1	
	<i>Tyrapteris fimbriopala</i> Adr. Juss	1	
	<i>Tyrapteris mucronata</i> Cav.	1	
	Total MALPIGHIACEAE		35
	MALVACEAE	<i>Hibiscus bifurcatus</i> Cav.	1
		<i>Hibiscus furcellatus</i> Desv.	1
		<i>Hibiscus peruvianus</i> R.E.frios	1
<i>Hibiscus striatus</i> subsp. <i>Lambertianus</i> (H.B.K.) O.J. Blanch.		1	
<i>Pavonia castaneifolia</i> A.s.t.H.II y Naud.		1	
<i>Sida ciliris</i> L.		1	
<i>Sida serrata</i> Willd.	1		
Total MALVACEAE		7	
MARCGRAVIACEAE	<i>Marcgravia sprucei</i> (Wittm.) Gilg.	1	
	<i>Norantea guianensis</i> Aubl.	1	
	<i>Norantea guianensis</i> subsp. <i>japurensis</i> (Mart.) Bedell	1	
<i>Souroubea dasystachya</i> Gilg y Werderm.	1		



FLORA Y VEGETACIÓN DE LA CUENCA DEL RÍO ORINOCO

J. C. Señaris.

GRUPO	FAMILIA	ESPECIE Y AUTOR	Total
ANGIOSPERMAE-Dicotyledoneae	MARCGRAVIACEAE	<i>Souroubea guianensis</i> Aubl.	1
		<i>Souroubea guianensis</i> subsp. <i>cylindrica</i> (Wittm.) de Roon	1
		Total MARCGRAVIACEAE	6
	MELASTOMACEAE	<i>Acantella pulchra</i> Gleason	1
		<i>Acantella sprucei</i> Hook f.	1
		<i>Aciotis acuminifolia</i> (Mart.ex DC.) Triana	1
		<i>Aciotis indecora</i> (Bonpl.) Triana.	1
		<i>Aciotis ornata</i> (Miq.) Gleason.	1
		<i>Aciotis purpurascens</i> (Aubl.) Triana	1
		<i>Acisanthera crassipes</i> (Naudin) Wurdack	1
		<i>Adelobotrys permixta</i> Wurdack.	1
		<i>Bellucia grossularioides</i> (L.) Triana	1
		<i>Bellucia pentamera</i> Naudim	1
		<i>Clidemia cf. capitellata</i> (Bonpl.) D.Don	1
		<i>Clidemia novemnervia</i> (DC.) Triana	1
		<i>Comolia microphylla</i> Benth.	1
		<i>Comolia villosa</i> (Aubl.) Triana.	1
		<i>Gaffenrieda weddelii</i> Naudin	1
		<i>Gaffenrieda caryophyllea</i> Triana	1
		<i>Gaffenrieda rupestris</i> Ducke	1
		<i>Henriytea granulata</i> Berg ex Triana.	1
		<i>Henriytea martiussi</i> (DC.) Naudin	1
		<i>Henriytea spruceana</i> Cogn.	1
		<i>Henriytea succosa</i> (Aubl.) DC	1
		<i>Loreya mespiloides</i> Miq.	1
		<i>Macairea stylosa</i> Triana	1
		<i>Maiya guianensis</i> Aubl.	1
		<i>Maiya poeppigii</i> Mart.ex Cogn.	1
		<i>Meriania urceolata</i> Triana.	1
		<i>Miconia affinis</i> DC	1
		<i>Miconia albicans</i> (SW) Triana.	1
		<i>Miconia alternans</i> Naudin.	1
		<i>Miconia aplostachya</i> (Bonpl.) DC	1
		<i>Miconia barjensis</i> Wurdack.	1
		<i>Miconia borjensis</i> Wurdack	1
		<i>Miconia bubalina</i> (D. Don) Naudin	1
		<i>Miconia campestris</i> (Benth.) Triana	1
		<i>Miconia ciliata</i> (L.C. Rich.) DC.	1
		<i>Miconia dodecandra</i> (Desr.) Cogniaux	1
		<i>Miconia egensis</i> Cogn.	1
		<i>Miconia gratissima</i> Benth. ex Triana	1
		<i>Miconia holosericea</i> (L.) DC	1
	<i>Miconia lepidota</i> DC.	1	
	<i>Miconia marginata</i> Triana.	1	
	<i>Miconia myriantha</i> Benth.	1	
	<i>Miconia nervosa</i> (Smith) Triana	1	
	<i>Miconia pilgeriana</i> Ule	1	
<i>Miconia prasina</i> (Sw.) DC	1		
<i>Miconia pseudoaplostachya</i> Cogn.	1		

GRUPO	FAMILIA	ESPECIE Y AUTOR	Total	
ANGIOSPERMAE-Dicotyledoneae	MELASTOMACEAE	<i>Miconia pubipylala</i> Miquel	1	
		<i>Miconia serialis</i> DC	1	
		<i>Miconia solmsii</i> Cogn.	1	
		<i>Miconia splendens</i> (Sw.) Grieseb.	1	
		<i>Miconia tomentosa</i> (L.C.Rich.) Don ex DC	1	
		<i>Miconia trinervia</i> (Sw.) D.Don ex Loud.	1	
		<i>Miconia truncata</i> Triana	1	
		<i>Mouriri acutiflora</i> Naudim	1	
		<i>Mouriri c.f. myrtilloides</i> (Sw.) Poiry in Curier	1	
		<i>Mouriri cf. nigra</i> (DC.) Marley	1	
		<i>Mouriri collocarpa</i> Ducke	1	
		<i>Mouriri grandiflora</i> DC.	1	
		<i>Mouriri guianensis</i> Aubl.	1	
		<i>Mouriri nigra</i> (DC.) Morley	1	
		<i>Mouriri sagotiana</i> Triana	1	
		<i>Mouriri vernicosa</i> Naudin	1	
		<i>Myriasporea egensis</i> DC.	1	
		<i>Pachyloma huberioides</i> (Naudin) Triana	1	
		<i>Pterogastra minor</i> Naudin	1	
		<i>Tibouchina aspera</i> Aybl.	1	
		<i>Tibouchina spruceana</i> Cogn.	1	
		<i>Tibouchinia aspera</i> var. <i>aspera</i> Aubl.	1	
		<i>Tococa aristata</i> Benth.	1	
		<i>Tococa coronata</i> Benth.	1	
		<i>Tococa guianensis</i> Aubl.	1	
		<i>Tococa lancifolia</i> Spruce ex Triana	1	
		<i>Tococa subciliata</i> (DC) Triana	1	
		Total MELASTOMACEAE		73
		MELIACEAE	<i>Guarea guidonia</i> (L.) Sleumer	1
			<i>Guarea pubescens</i> (Rich.) A.Vuss	1
			<i>Guarea trunciflora</i> C.DC. in A.DC.	1
			<i>Melia azedarach</i> L.	1
			<i>Trichilia inaequilatera</i> Penn.	1
			<i>Trichilia mazanensis</i> Macbr.	1
			<i>Trichilia micrantha</i> Benth.	1
			<i>Trichilia pleeana</i> (Juss.) C.DC.	1
	<i>Trichilia quadrijuga</i> Kunth ssp. <i>quadrijuga</i>		1	
	<i>Trichilia rubra</i> C.DC.		1	
	<i>Trichilia schomburgkii</i> C.DC. ssp. <i>schomburgkii</i>		1	
	<i>Trichilia trifolia</i> L.	1		
	Total MELIACEAE		12	
	MENDONCIACEAE	<i>Mendoncia cardonae</i> Leonard	1	
	Total MENDONCIACEAE		1	
	MENISPERMACEAE	<i>Abuta grandifolia</i> (Mart.) Sandw.	1	
		<i>Abuta grisebachii</i> Triana y Planch.	1	
		<i>Abuta imene</i> (Mart.) Eichler	1	
		<i>Abuta obovata</i> Diels.	1	
<i>Abuta pahinii</i> (Mart.) Kruk.y Barneby.		1		
<i>Abuta rufescens</i> Aubl.	1			



GRUPO	FAMILIA	ESPECIE Y AUTOR	Total	
ANGIOSPERMAE-Dicotyledoneae	MENISPERMACEAE	<i>Abuta velutina</i> Gleason	1	
		<i>Cissampelos andromorpha</i> DC.	1	
		<i>Cissampelos pareira</i> L.	1	
		<i>Orthomene schomburgkii</i> (Miers) B.y K.	1	
	Total MENISPERMACEAE			10
	MIMOSACEAE	<i>Abarema adenophora</i> (Ducke) Barneby-Grimes val sp.aff.	1	
		<i>Abarema jupunpa</i> (Willd.) Briton y Killip Sin. (<i>Pithecellobium jupunpa</i> (Willd.) Urb.)	1	
		<i>Abarema microcalyx</i> var. <i>microcalyx</i> (Spruce ex Benth.) Barneby y J.W. Grimes	1	
		<i>Acacia articulata</i> Ducke.	1	
		<i>Acacia macracantha</i> H. y B.	1	
		<i>Acacia podadenia</i> (Britton y Killip) L. Cardenas.	1	
		<i>Albizia corymbosa</i> (Rich.) G.P.Lewis y Owen.	1	
		<i>Albizia subdimidiata</i> (Splitq.) Barn y Grimes.	1	
		<i>Calliandra laxa</i> Benth.	1	
		<i>Entada polyphylla</i> Benth.	1	
		<i>Entada polystachia</i> (L.) DC. ssp. <i>polystachya</i> .	1	
		<i>Entada polystachya</i> (L.) DC.	1	
		<i>Enterolobium cydocarpum</i> Griseb.	1	
		<i>Enterolobium schomburgkii</i> Benth.	1	
		<i>Hydrochorea corymbosa</i> (Rich.) Barn. y Grimes	1	
		<i>Hydrochorea marginata</i> var. <i>panurensis</i> (Spruce ex Benth.) Barneby y J.W. Grimes	1	
		<i>Inga alba</i> (Sw.) Willd	1	
		<i>Inga bourgoni</i> Scop	1	
		<i>Inga capitata</i> Desv.	1	
		<i>Inga coruscans</i> Humb.y Bonpl. ex Willd.	1	
		<i>Inga crocephala</i> Steud.	1	
		<i>Inga densiflora</i> Benth.	1	
		<i>Inga dumosa</i> Benth.yHook	1	
		<i>Inga edulis</i> Mart.	1	
		<i>Inga fagifolia</i> (L.) Willd.ex Benth.	1	
		<i>Inga gracilifolia</i> Ducke	1	
		<i>Inga hyperophylla</i> Willd.	1	
		<i>Inga ingoides</i> (Rich.) Willd.	1	
		<i>Inga laurina</i> (Sw.) Willd.	1	
		<i>Inga leiocalycina</i> Benth.	1	
		<i>Inga meissneriana</i> Miq.	1	
		<i>Inga nobilis</i> Willd.	1	
		<i>Inga oerstediana</i> Benth. ex Seem	1	
		<i>Inga pezizifera</i> Benth.	1	
		<i>Inga pilosula</i> (Rich.) Macbr.	1	
		<i>Inga quaternata</i> Poepp.yEndl.	1	
		<i>Inga sertulifera</i> DC.	1	
		<i>Inga splendens</i> Willd.	1	
		<i>Inga stenoptera</i> Benth.	1	
		<i>Inga thibaudiana</i> D.C.	1	

GRUPO	FAMILIA	ESPECIE Y AUTOR	Total		
ANGIOSPERMAE-Dicotyledoneae	MIMOSACEAE	<i>Inga ulei</i> Harms.	1		
		<i>Inga umbellifera</i> (Vahl) Steud.	1		
		<i>Inga vera</i> Willd.	1		
		<i>Macrosamanea discolor</i> (Humb. y Bonpl. ex Willd.) Britton y Rose	1		
		<i>Macrosamanea pubiramea</i> (Steud.) Barneby y Grimes var. <i>lindsaeifolia</i> Spruce ex. Benth. Barneby y Grimes	1		
		<i>Mimosa arenosa</i> Willd.	1		
		<i>Mimosa camporum</i> Benth.	1		
		<i>Mimosa debilis</i> Humb.yBonpl. ex Willd.	1		
		<i>Mimosa dormiens</i> H. y B.	1		
		<i>Mimosa microcephala</i> subsp. <i>cataractae</i> var. <i>lumaria</i> Barneby	1		
		<i>Mimosa miriadenia</i> Benth. var. <i>miriadenia</i>	1		
		<i>Mimosa peltita</i> Humb. y Bonp.	1		
		<i>Mimosa peltita</i> Humb. y Bonp. Ex Willd var. <i>peltita</i>	1		
		<i>Mimosa pudica</i> var. <i>hispida</i> Brenan	1		
		<i>Newtonia suaveolens</i> (Miq.) Brenan	1		
		<i>Parkia discolor</i> Spruce ex Benth.	1		
		<i>Parkia panurensis</i> Benth. ex H.C. Hopkins	1		
		<i>Parkia pendula</i> (Willd.) Benth. ex Walp.	1		
		<i>Pentaclytra macroloba</i> (Willd.) O.Kuntze	1		
		<i>Piptadenia viridifolia</i> (Kunth.)Benth.	1		
		<i>Pithecellobium divaricatum</i> Benth. Sin. <i>Zygia divaricata</i> Benth.	1		
		<i>Pithecellobium cauliflorum</i> C.Martius.	1		
		<i>Pithecellobium pistaciifolium</i> Standl.	1		
		<i>Pithecellobium roseum</i> (Vahl) Bernaby	1		
		<i>Pithecellobium unifoliolatum</i> Benth.	1		
		<i>Stryphnodendron guianense</i> (Aubl.) Benth.	1		
		<i>Stryphnodendron pulcherrimum</i> (Willd.) Hochr.	1		
		<i>Zygia cataractae</i> (Kunth.) L. Rico	1		
		<i>Zygia claviflora</i> (Spruce ex Benth.) Barneby y J.W. Grimes	1		
		<i>Zygia inaequalis</i> Humb. y Bonpl.ex Willd) Pittier.	1		
		<i>Zygia latifolia</i> (L.) Fawc. y Rendle.	1		
		<i>Zygia latifolia</i> var. <i>communis</i> Barneby y Grimes	1		
		<i>Zygia unifoliolata</i> (Benth.) Pittier	1		
		<i>Zygia unifoliolata</i> Benth. Pitt. Sin. <i>Pithecellobium unifoliolatum</i> Benth.	1		
		<i>Zygia unifoliolatum</i> (Willd.)Benth.	1		
		Total MIMOSACEAE			75
			MONIMIACEAE	<i>Siparuna guianensis</i> Aubl.	1
		Total MONIMIACEAE			1
		MORACEAE	<i>Brosimum guianense</i> (Aubl.) Huber	1	
			<i>Brosimum lactescens</i> (S.Moore) C.C.Berg	1	
			<i>Brosimum rubescens</i> Taub.	1	
			<i>Brosimum utile</i> (Kunth) Pittier subsp. <i>ovatifolium</i> (Ducke) C.C.Berg	1	
			<i>Clarisia ilicifolia</i> (Spreng.) Lanj. y Rosb.	1	
		<i>Ficus amazonica</i> (Miq.) Miq.	1		



FLORA Y VEGETACIÓN DE LA CUENCA DEL RÍO ORINOCO

J. C. Seánaris.

GRUPO	FAMILIA	ESPECIE Y AUTOR	Total
ANGIOSPERMAE-Dicotyledoneae	MORACEAE	<i>Ficus guianensis</i> Desv. in Ham.	1
		<i>Ficus mathewsii</i> (Miq.) Miq.	1
		<i>Ficus maxima</i> Mill.	1
		<i>Ficus pakkensis</i> Standl.	1
		<i>Ficus panurensis</i> Standley	1
		<i>Ficus paraensis</i> (Miq.) Miq.	1
		<i>Ficus schumacherii</i> (Liebm.) Griseb	1
		<i>Ficus trigonata</i> L. vel aff.	1
		<i>Helianthostylis sprucei</i> C.C.Berg	1
		<i>Helicostylis scabra</i> (Macbr.) C.C.Berg	1
		<i>Helicostylis tomentosa</i> (Poeppig,yEndlicher) J.F.Macbride	1
		<i>Maquira coriacea</i> (Karst.) C.C.Berg	1
		<i>Pourouma bicolor</i> Mart. subsp. <i>bicolor</i>	1
		<i>Pourouma guianensis</i> Aubl. val sp. aff.	2
		<i>Pourouma minor</i> Benoist	1
		<i>Pourouma minor</i> Benoist	3
		<i>Pourouma mollis</i> Trecul ssp. <i>mollis</i>	1
		<i>Pseudolmedia laevigata</i> Trecul	1
		<i>Pseudolmedia laevis</i> (R.y P.) Macbr.	1
		<i>Sorocea muriculata</i> Miq.	1
	<i>Trymatococcus amazonicus</i> Poepp. y Endl.	1	
	Total MORACEAE		30
	MUSACEAE	<i>Componeura debilis</i> (Spruce ex A. DC.) Warb.	1
		<i>Componeura sprucei</i> (A.DC.) Warb.	1
		<i>Heliconia acuminata</i> L.C.Rich subsp. <i>occidentalis</i> L.Anderson	1
		<i>Heliconia acuminata</i> L.C.Rich.	1
	Total MUSACEAE		4
	MYRISTICACEAE	<i>Iryanthera hostmanii</i> Warb.	1
		<i>Iryanthera laevis</i> Markgr.	1
		<i>Iryanthera macrophylla</i> (Benth.) Warb.	1
		<i>Iryanthera ulei</i> Warb.	1
		<i>Osteophloeum platyspermum</i> (Spruce ex A.DC.) Warb.	1
		<i>Virola calophylla</i> (Spruce) Warb.	1
		<i>Virola duckei</i> A.C. Sm.	1
		<i>Virola elongata</i> (Benth.) Warb., s.l.	1
		<i>Virola pavonis</i> (A.DC.) A.C.Sm.	1
		<i>Virola sebifera</i> Aubl.	1
	<i>Virola surinamensis</i> (Rol.) Warb.	1	
	Total MYRISTICACEAE		11
	MYRSINACEAE	<i>Cybianthus amplus</i> (Mez) G. Agostini	1
		<i>Cybianthus fulvopulverulentus</i> subsp. <i>magnifolius</i> (Mez) Pipoly	1
		<i>Cybianthus guyanensis</i> subsp. <i>pseudoicacoreus</i> (Miq.) Pipoly	1
		<i>Cybianthus priurei</i> A. DC.	1
		<i>Cybianthus ryciculatus</i> (Benth. ex Miq.) G. Agostini	1
		<i>Cybianthus spicatus</i> (H.B.K.) G. Agostini	1
		<i>Stylogyne longifolia</i> (Mart. y Miq) Mez.	1

GRUPO	FAMILIA	ESPECIE Y AUTOR	Total
ANGIOSPERMAE-Dicotyledoneae	MYRSINACEAE	<i>Stylogyne micrantha</i> (H.B.K.) Mez	1
		<i>Stylogyne orinocensis</i> (HBK) Mez in Engl.	1
	Total MYRSINACEAE		9
	MYRTACEAE	<i>Calycolpus calophyllus</i> (Kunth.) O. Berg	1
		<i>Calycolpus goyheanus</i> (DC.) O.Berg	1
		<i>Calypranthes fasciculata</i> Berg	1
		<i>Calypranthes forsteri</i> O. Berg	1
		<i>Calypranthes multiflora</i> Berg.	1
		<i>Calypranthes pulchella</i> DC.	1
		<i>Calypranthes pullei</i> var. <i>immaculata</i> Mc Vaugh	1
		<i>Calypranthes pullei</i> Burry ex. Amshoff	1
		<i>Calypranthes pullei</i> Burry.	1
		<i>Calypranthes ruiziana</i> O. Berg.	1
		<i>Campomanesia aromatica</i> Aubly	1
		<i>Eugenia amblyosepala</i> Mac Vaugh	1
		<i>Eugenia biflora</i> (L.)DC.	1
		<i>Eugenia cachoeirensis</i> O. Berg in Martius	1
		<i>Eugenia chrysophyllum</i> Poir. in Lam.	1
		<i>Eugenia cribrata</i> McVaugh	1
		<i>Eugenia egensis</i> DC.	1
		<i>Eugenia feijoi</i> Berg.	1
		<i>Eugenia ferreiraeana</i> O. Berg.	1
		<i>Eugenia flavescens</i> DC.	1
		<i>Eugenia florida</i> DC.	1
		<i>Eugenia lambertiana</i> DC.	1
		<i>Eugenia lambertiana</i> var. <i>lambertiana</i> DC.	1
		<i>Eugenia pachystachya</i> McVaugh	1
		<i>Eugenia patrisii</i> Vahl	1
		<i>Eugenia pseudopsidium</i> Jacq.	1
		<i>Eugenia pubescens</i> (H.B.K.) DC.	1
		<i>Eugenia puniceifolia</i> (H.B.K.) DC.	1
		<i>Eugenia roseiflora</i> McVaugh	1
		<i>Eugenia tapacumensis</i> Berg	1
		<i>Marlierea karuiensis</i> (Steyerm.) Mc Vaugh	1
		<i>Marlierea spruceana</i> O.Berg	1
		<i>Marlierea suborbicularis</i> McVaugh	1
		<i>Marlierea umbraticola</i> (H.B.K.) O. Berg	1
		<i>Marlierea uniflora</i> McVaugh	1
		<i>Myrcia inaequiloba</i> (DC.) Legrand	1
		<i>Myrcia bracteata</i> (Rich.) DC.	1
		<i>Myrcia bruceolata</i> (Rich.) DC.	1
	<i>Myrcia citrifolia</i> (Aubl.) Urb.	1	
	<i>Myrcia deflexa</i> (Poir.) DC.	1	
	<i>Myrcia dichasialis</i> McVaugh	1	
	<i>Myrcia fallax</i> (Rich.) DC.	1	
	<i>Myrcia grandis</i> Mc Vaugh	1	
	<i>Myrcia guianensis</i> (Aubl.) DC.	1	
<i>Myrcia paivae</i> O. Berg.	1		
<i>Myrcia pyriformis</i> (Desv. ex Ham.) Nied.	1		



GRUPO	FAMILIA	ESPECIE Y AUTOR	Total	
ANGIOSPERMAE-Dicotyledoneae	MYRTACEAE	<i>Myrcia splendens</i> (Sw.) DC.	1	
		<i>Myrciaria dubia</i> (H.B.K.) Mc Vaugh	1	
		<i>Myrciaria floribunda</i> (West ex Willd.) O. Berg.	1	
		<i>Pseudanmomis umbellulifera</i> (H.B.K.) Kause	1	
		<i>Psidium acutangulum</i> DC	1	
		<i>Psidium densicomum</i> DC. (=P. ovatifolium Berg.)	1	
		<i>Psidium maribense</i> Mart. ex DC.	1	
		<i>Psidium ovatifolium</i> Berg. ex. Descr.	1	
		<i>Psidium persoonii</i> McVaugh	1	
		<i>Psidium salutare</i> (H.B.K.) O. Berg.	1	
		<i>Syzygium cumini</i> (L.) Skeels.	1	
		Total MYRTACEAE		57
		NYCTAGINACEAE	<i>Boerhavia coccinea</i> Mill.	1
	<i>Guapira sipapoana</i> Steyerf.		1	
	<i>Neea davidsei</i> Steyerf.		1	
	Total NYCTAGINACEAE		3	
	OCHNACEAE	<i>Blastemanthus gemmiflorus</i> (Mart.) Planch.	1	
		<i>Blastemanthus gemmiflorus</i> subsp. <i>sprucei</i> (Tieghen) Sastre	1	
		<i>Elvasia canescens</i> (Tiegh.) Gilg	1	
		<i>Elvasia elvasioides</i> (Planch.) Gilg.	1	
		<i>Elvasia quinqueloba</i> Spruce ex Engler in Mart.	1	
		<i>Ouratea acuminata</i> (DC.) Engl.	1	
		<i>Ouratea</i> aff. <i>discophora</i> Ducke	1	
		<i>Ouratea castaneaefolia</i> (DC.) Engler	1	
		<i>Ouratea evoluta</i> Maguire y Steyerf.	1	
		<i>Ouratea ferruginea</i> Engl.	1	
		<i>Ouratea grandiflora</i> (DC.) Engl.	1	
		<i>Ouratea guianensis</i> Aubl.	1	
		<i>Ouratea guildingii</i> (Planch.) Urban	1	
		<i>Ouratea polyantha</i> (Triana y Planch.) Engl.	1	
		<i>Ouratea spruceana</i> Engl.	1	
		<i>Ouratea steyerfarkii</i> Sastre	1	
		<i>Ouratea superba</i> Engl.	1	
		<i>Ouratea thyrsoides</i> Engl.	1	
		<i>Sauvagesia aliciae</i> Sastre.	1	
		<i>Sauvagesia angustifolia</i> Ule.	1	
		<i>Sauvagesia erecta</i> L.	1	
		<i>Sauvagesia ramosissima</i> Spruce ex Eichl. in Mart.	1	
		<i>Wallacea insignis</i> Spruce ex Benth.	1	
	Total OCHNACEAE		23	
	OLACACEAE	<i>Cathedra acuminata</i> (Benth.) Miers	1	
<i>Chaunochiton loranthoides</i> Benth.		1		
<i>Dulacia candida</i> (Poepp.) Kuntze.		1		
<i>Dulacia guianensis</i> (Engl.) Kuntze		1		
<i>Heisteria acuminata</i> (Humb.) Engl.		1		
<i>Heisteria barbata</i> Cuatrec.		1		
<i>Heisteria duckei</i> Sleumer		1		

GRUPO	FAMILIA	ESPECIE Y AUTOR	Total
ANGIOSPERMAE-Dicotyledoneae	OLACACEAE	<i>Heisteria maytenoides</i> Spruce ex Engl. in Mart.	1
		<i>Heisteria spruceana</i> Engler	1
		<i>Minuartia guianensis</i> Aubl.	1
		Total OLACACEAE	10
	ONAGRACEAE	<i>Ludwigia affinis</i> (DC.) Hara	1
		<i>Ludwigia decurrens</i> Walter	1
		<i>Ludwigia elegans</i> (Canb.) Hara	1
		<i>Ludwigia erecta</i> (L.) Hara	1
		<i>Ludwigia helminthorrhiza</i> (Mart.) Hara	1
		<i>Ludwigia hyssopifolia</i> (G. Don.) Exell	1
<i>Ludwigia latifolia</i> (Benth.) Hara		1	
<i>Ludwigia octovalis</i> (Jacq.) Raven		1	
Total ONAGRACEAE	8		
OPILIACEAE	<i>Agonandra brasiliensis</i> Miers ex Benth.	1	
Total OPILIACEAE	1		
OXALIDACEAE	<i>Biophytum calophyllum</i> (Progel.) Guill.	1	
Total OXALIDACEAE	1		
PARKERIACEAE	<i>Ceratopteris pteroides</i> (Hook) Hieron.	1	
Total PARKERIACEAE	1		
PASSIFLORACEAE	<i>Dilkea acuminata</i> Mast.	1	
	<i>Dilkea wallisii</i> Mart.	1	
	<i>Passiflora auriculata</i> H.B.K.	1	
	<i>Passiflora capparidifolia</i> Killip	1	
	<i>Passiflora cardonae</i> Killip	1	
	<i>Passiflora costata</i> Mast.	1	
	<i>Passiflora foyida</i> L.	1	
	<i>Passiflora misera</i> H.B.K.	1	
	<i>Passiflora nitida</i> H.B.K.	1	
	<i>Passiflora securiclatra</i> Mart.	1	
	Total PASSIFLORACEAE	10	
PEDALIACEAE	<i>Byttneria rhamnifolia</i> Benth.	1	
	<i>Craniolaria annua</i> L.	1	
	<i>Pyveria alliacea</i> L.	1	
	<i>Sesamum orientale</i> L.	1	
Total PEDALIACEAE	4		
PHYTOLACACEAE	<i>Phytolacca rivinoides</i> Kunth.ex Bouché.	1	
	<i>Rivina humilis</i> L.	1	
Total PHYTOLACACEAE	2		
PIPERACEAE	<i>Peperomia difolia</i> (L.) H.B.K.	1	
	<i>Peperomia elongata</i> H.B.K.	1	
	<i>Peperomia glabella</i> (Vahl.) A. Diyrich.	1	
	<i>Peperomia macrostachya</i> (Vahl.) A. Diyr.	1	
	<i>Peperomia maypurensis</i> H.B.K.	1	
	<i>Peperomia rotundifolia</i> (L.) H.B.K.	1	
	<i>Piper adenandrum</i> (Miq.) C.DC.	1	
	<i>Piper amalago</i> L.	1	
	<i>Piper arboreum</i> Aubl.	1	
	<i>Piper bartlingianum</i> (Miq.) C. DC.	1	
<i>Piper</i> cf. <i>arboreum</i> Aubl.	1		



FLORA Y VEGETACIÓN DE LA CUENCA DEL RÍO ORINOCO

J. C. Señaris.

GRUPO	FAMILIA	ESPECIE Y AUTOR	Total
ANGIOSPERMAE-Dicyledoneae	PIPERACEAE	<i>Piper coruscans</i> H.B.y K. var. <i>membranaceum</i> (C.DC.) Steyererm.	1
		<i>Piper coruscans</i> Kunth.	1
		<i>Piper demeraranum</i> (Miq.) C.DC.	1
		<i>Piper dilatatum</i> Rich.	1
		<i>Piper glabrescens</i> (Miq.) C.DC.	1
		<i>Piper hispidum</i> Sw.	1
		<i>Piper marginatum</i> Jacq.	1
	Total PIPERACEAE		18
	PLUMBAGINACEAE	<i>Plumbago scandens</i> L.	1
	Total PLUMBAGINACEAE		1
	PODOSTEMONACEAE	<i>Apinagia longifolia</i> (Tul.) Van Sogen	1
		<i>Apinagia richardiana</i> (Tul.) P. Royer.	1
		<i>Mourera fluviatilis</i> Aubl.	1
		<i>Oenone alcornis</i> (Tul.) Wedd.	1
		<i>Weddellina squamulosa</i> Tul.	1
	Total PODOSTEMONACEAE		5
	POLYGALACEAE	<i>Bredemeyera lucida</i> (Benth.) Klotzsch ex Hassk.	1
		<i>Diclidanthera bolivarensis</i> Pittier.	1
<i>Diclidanthera cf. penduliflora</i> Mart.		1	
<i>Moutabea guianensis</i> Aubl.		1	
<i>Polygala appressa</i> Benth.		1	
<i>Polygala longicaulis</i> H.B.K.		1	
<i>Polygala sanariapoana</i> Steyererm.		1	
<i>Polygala violacea</i> Aubl.		1	
<i>Securidaca coriacea</i> Bonpl.		1	
<i>Securidaca diversifolia</i> (L.) Blake		1	
<i>Securidaca marginata</i> Benth.		1	
<i>Securidaca paniculata</i> Rich.		1	
<i>Securidaca paniculata</i> Rich. var. <i>lasiocarpa</i> Oort		1	
<i>Securidaca pendula</i> Bonpl.		1	
<i>Securidaca warmingiana</i> Chodat	1		
Total POLYGALACEAE		15	
POLYGONACEAE	<i>Antigonon leptopus</i> Hooker y Arnott.	1	
	<i>Coccoloba dugandiana</i> A. Fernandez	1	
	<i>Coccoloba excelsa</i> Benth.	1	
	<i>Coccoloba fallax</i> Lindau	1	
	<i>Coccoloba marginata</i> Benth.	1	
	<i>Coccoloba obtusifolia</i> Jacq.	1	
	<i>Coccoloba ovata</i> Benth.	1	
	<i>Polygonum hydropiperoides</i> Michx.	1	
	<i>Ruprechtia cruegerii</i> Griseb	1	
	<i>Ruprechtia tenuiflora</i> Benth.	1	
	<i>Symmeria paniculata</i> Benth.	1	
	<i>Triplaris americana</i> L.	1	
	Total POLYGONACEAE		12
POLYPODIACEAE	<i>Campyloneurum phyllitidis</i> (L.) C. Presl.	1	
	<i>Microgramma baldwinii</i> Brade	1	
	<i>Microgramma baldwinii</i> Brade.	1	

GRUPO	FAMILIA	ESPECIE Y AUTOR	Total
ANGIOSPERMAE-Dicyledoneae	POLYPODIACEAE	<i>Microgramma persicariifolia</i> (Schrad) C. Presl.	1
		<i>Microgramma persicariifolia</i> (Schrad.) C.Presl.	1
		<i>Microgramma reptans</i> (Cav.) A.R.Sm.	1
		<i>Microgramma tecta</i> (Kaulf.) Alston	1
		<i>Niphidium crassifolium</i> (L.) Lellinger.	1
		<i>Polypodium triseriale</i> Sw.	1
		Total POLYPODIACEAE	
	PORTULACACEAE	<i>Portulaca halimoides</i> L.	1
		<i>Portulaca oleracea</i> L.	1
		<i>Portulaca pusilla</i> H.Bok.	1
		<i>Portulacca sedifolia</i> N.E.Br.	1
		<i>Talinum paniculatum</i> (Jacq.) Gaertner.	1
		<i>Talinum triangulare</i> (Jacq.) Willd.	1
	Total PORTULACACEAE		6
	PROTEACEAE	<i>Panopsis rubescens</i> (Pohl) Rusby	1
		<i>Roupala montana</i> Aubl.	1
		<i>Roupala obtusata</i> Klotzsch	1
	Total PROTEACEAE		3
QUIINACEAE	<i>Quiina guianensis</i> Aubl.	1	
	<i>Quiina longifolia</i> Spruce ex Planch. y Triana	1	
	<i>Quiina rhytidopus</i> Tul.	1	
	<i>Quiina tinifolia</i> Pl. y Tr.	1	
Total QUIINACEAE		4	
RHIZOPHORACEAE	<i>Cassipourea guianensis</i> Aubl.	1	
	<i>Sterigmaphalum guianense</i> subsp. <i>ichunense</i> Steyererm. y Liesner	1	
Total RHIZOPHORACEAE		2	
RUBIACEAE	<i>Alibertia bertierifolia</i> K. Schum.	1	
	<i>Alibertia edulis</i> (L.) Rich.	1	
	<i>Alibertia latifolia</i> (Benth.) Schumm. var. <i>Parqueniana</i>	1	
	<i>Alibertia latifolia</i> (Benth.) Schumm. vel. sp.aff.	1	
	<i>Amaioua corymbosa</i> H.B.K.	1	
	<i>Amaioua corymbosa</i> HBK	1	
	<i>Amaioua guianensis</i> Aubl.	1	
	<i>Bertiera guianensis</i> Aubl.	1	
	<i>Borreria alata</i> (Aubl.) DC.	1	
	<i>Borreria laevis</i> (Lam.) Griesb.	1	
	<i>Borreria densiflora</i> DC.	1	
	<i>Borreria intricata</i> Steyererm.	1	
	<i>Borreria latifolia</i> var. <i>latifolia</i> f. <i>minor</i> (K. Schum.) Steyererm.	1	
	<i>Borreria ocimoides</i> (Burm. f.) DC.	1	
	<i>Borreria pygmaea</i> Spruce ex K. Schum. in Mart.	1	
	<i>Borreria verticillata</i> (L.) G.Meyer	1	
	<i>Chimarrhis bathysoides</i> Steyererm.	1	
	<i>Chiococca alba</i> (L.) Hitch.	1	
<i>Chomelia caurensis</i> (Standl.) Steyererm.	1		
<i>Chomelia caurensis</i> (Standl.) Steyererm.	1		



GRUPO	FAMILIA	ESPECIE Y AUTOR	Total
ANGIOSPERMAE-Dicotyledoneae	RUBIACEAE	<i>Chomelia caurensis</i> (Standl.) Steyerem.	1
		<i>Chomelia grabiuscula</i> Steyerem.	1
		<i>Chomelia volubilis</i> (Standl.) Steyerem.	1
		<i>Cosmibuena grandiflora</i> (Ruiz y Pavon) Rusby	1
		<i>Diodia apiculata</i> (Willd.) Schum.	1
		<i>Diodia hyssopifolia</i> (Willd ex Roem y Schult) Cham y Schult.	1
		<i>Diodia teres</i> (SW) Steyerem. ssp <i>prostrata</i>	1
		<i>Diodia teres</i> Walt.	1
		<i>Duroia fusifera</i> Hook. ex K. Schum. in Mart.	1
		<i>Duroia genipoides</i> Hook. f. ex Schumann	1
		<i>Duroia micrantha</i> (Ladbr.) Zarucchi y Krkbride	1
		<i>Duroia sprucei</i> Rusby	1
		<i>Faramea capillipes</i> Müll. Arg.	1
		<i>Faramea corymbosa</i> Aubl.	1
		<i>Faramea crassifolia</i> Benth.	1
		<i>Faramea morilloi</i> Steyerem.	1
		<i>Faramea multiflora</i> Rich.	1
		<i>Faramea occidentalis</i> Rich.	1
		<i>Faramea occidentalis</i> subsp. <i>occidentalis</i> var. <i>meridionalis</i> Steyerem.	1
		<i>Faramea orinocensis</i> Standl.	1
		<i>Faramea rectinervia</i> Standley	1
		<i>Faramea sessilifolia</i> (Kunth) A.DC	1
		<i>Ferdinandusa guainiae</i> Spruce ex K.Schum.	1
		<i>Genipa americana</i> L.	1
		<i>Genipa americana</i> L. var. <i>americana</i> .	1
		<i>Genipa americana</i> L. var. <i>caruto</i>	1
		<i>Guyarda divaricata</i> (H. y B.) Standl.	1
		<i>Henriquezia nitida</i> var. <i>nitida</i> Spruce ex Benth.	1
		<i>Isertia hypoleuca</i> Benth.	1
		<i>Isertia parviflora</i> Vahl.	1
		<i>Ixora acuminatissima</i> M.Arg.	1
		<i>Malanea gabrielensis</i> Müll. Arg.	1
		<i>Mitracarpus hirtus</i> (L.) DC.	1
		<i>Morinda peduncularis</i> HBK	1
		<i>Morinda tenuifolia</i> (Benth.) Steyerem.	1
		<i>Oldenlandia lancifolia</i> (Schum.) DC.	1
		<i>Pagamea coriacea</i> Spruce ex Benth.	1
		<i>Pagamea coriacea</i> var. <i>coriacea</i> Spruce ex Benth.	1
		<i>Pagamea guianensis</i> var. <i>guianensis</i> Aubl.	1
		<i>Pagamea montana</i> Standley.	1
		<i>Palicourea calophylla</i> DC.	1
		<i>Palicourea corymbifera</i> (Müll. Arg.) Standl.	1
		<i>Palicourea crocea</i> (Sw.) R. y S. var. <i>riparia</i> (Benth.) Griseb	1
<i>Palicourea crocea</i> (Sw.) Roem. y Schult.	1		
<i>Palicourea fastigiata</i> HBK	1		

GRUPO	FAMILIA	ESPECIE Y AUTOR	Total
ANGIOSPERMAE-Dicotyledoneae	RUBIACEAE	<i>Palicourea grandifolia</i> var. <i>sprucei</i> (Müll. Arg.) Steyerem.	1
		<i>Palicourea lancigera</i> (Standl.) Steyerem.	1
		<i>Palicourea nitidella</i> (Müll. Arg.) Standl	1
		<i>Palicourea triphylla</i> DC.	1
		<i>Perama dichotoma</i> Poepp. var. <i>Dichotoma</i>	1
		<i>Perama galioides</i> (Kunth) Poir.	1
		<i>Posoqueria latifolia</i> (Rudgo) Roen. y Schult.	1
		<i>Posoqueria longiflora</i> Aubl.	1
		<i>Posoqueria longiflora</i> Aubl.	1
		<i>Posoqueria panamensis</i> Walp.	2
		<i>Posoqueria williamsii</i> Steyerem.	1
		<i>Psychotria adderleyi</i> Steyerem.	1
		<i>Psychotria amplexens</i> Benth.	1
		<i>Psychotria anceps</i> Benth.	1
		<i>Psychotria bahiensis</i> DC var. <i>cornigera</i> (Benth.) Steyer.	1
		<i>Psychotria bracteocardia</i> (A. DC) Müll. Arg.	1
		<i>Psychotria capitata</i> RyP	1
		<i>Psychotria capitata</i> subsp. <i>inundata</i> (Benth.) Steyerem.	1
		<i>Psychotria cardiomorpha</i> C.M. Taylor y A. Pool	1
		<i>Psychotria cordifolia</i> subsp. <i>cordifolia</i> H.B.K.	1
		<i>Psychotria deflexa</i> DC.	1
		<i>Psychotria deflexa</i> subsp. <i>venulosa</i> (M.Arg.) Steyerem	1
		<i>Psychotria hoffmannseggiana</i> (Willd. Ex Roem y Schult.) Müll. Arg.	1
		<i>Psychotria hoffmannseggiana</i> var. <i>hoffmannseggiana</i> (Willd. ex Roem. y Schult.) Müll. Arg..	1
		<i>Psychotria lindenii</i> Standl.	1
		<i>Psychotria longicuspid</i> Müll.Arg.	1
		<i>Psychotria lupulina</i> Benth.	1
		<i>Psychotria lupulina</i> subsp. <i>rhodoleuca</i> var. <i>maypurensis</i> (H.B.K.) Steyerem.	1
		<i>Psychotria microdon</i> (DC.) Orb.	1
		<i>Psychotria officinalis</i> (Aubl.) Sandw.	1
		<i>Psychotria poeppigiana</i> Müll. Arg. spp. <i>Poeppigiana</i>	1
		<i>Psychotria poeppigiana</i> Müll.Arg.	1
		<i>Psychotria polycephala</i> Benth.	1
		<i>Psychotria puberulenta</i> Steyerem.	1
		<i>Psychotria racemosa</i> (Aubl.) Raesuschel	1
		<i>Psychotria rosea</i> Benth. Müll. Arg. var. <i>rosea</i>	1
		<i>Psychotria ulviformis</i> Steyerem.	1
		<i>Psychotria vasivensis</i> (Müll.Arg.) Standl.	1
		<i>Randia armata</i> (Sw.) DC.	1
		<i>Randia cf. handensis</i> Karst	1
		<i>Randia formosa</i> (Jacq.) K.Schum. <i>formosa</i>	1
		<i>Randia formosa</i> (Jacq.) K.Schum.	1
		<i>Randia venezuelanensis</i> Stey.	1
<i>Remijia densiflor</i> (Standl. y Steyerem.	1		



FLORA Y VEGETACIÓN DE LA CUENCA DEL RÍO ORINOCO

J. C. Señaris.

GRUPO	FAMILIA	ESPECIE Y AUTOR	Total	
ANGIOSPERMAE-Dicotyledoneae	RUBIACEAE	<i>Remijia firmula</i> (Mart.) Weddell	1	
		<i>Remijia longifolia</i> Benth. ex Standl.	1	
		<i>Remijia morilloi</i> Steyer. in Luces y Steyer.	1	
		<i>Remijia pacimonica</i> Standl.	1	
		<i>Remijia roraimae</i> (Benth) Schum.	1	
		<i>Remijia wurdackii</i> Steyer.	1	
		<i>Ryiniophyllum pauciflorum</i> Kunth ex Krause	1	
		<i>Rosenbergiodendron formosum</i> (Jacq.) Fagerlind	1	
		<i>Rudgea cornifolia</i> (HyB) Standley	1	
		<i>Rudgea crassiloba</i> Benth.	1	
		<i>Rudgea duidae</i> (Standl.) Steyer.	1	
		<i>Rudgea hostmanniana</i> Benth.	1	
		<i>Rudgea laurifolia</i> (H.B.K.) Steyer.	1	
		<i>Rudgea sclerocalyx</i> (Müll. Arg.) Zappi	1	
		<i>Rudgea stipulacea</i> (DC.) Steyer.	1	
		<i>Rudgea woronovii</i> Standley	1	
		<i>Sabicea brachycalyx</i> Steyer.	1	
		<i>Simira aristeguiyae</i> (Steyer.) Steyer.	1	
		<i>Simira rubescens</i> (Benth.) Bremek. ex Steyer. Sin. (<i>Sickingia tinctoria</i> (Kunth) Schumann)	1	
		<i>Sipanea glomerata</i> H.B.K. var. <i>Glomerata</i>	1	
		<i>Sipanea veris</i> S. Moore	1	
		<i>Sphinctanthus striiflorus</i> (DC) Hook	1	
		<i>Stachyarrhena duckei</i> Standl.	1	
		<i>Stachyarrhena penduliflora</i> K. Schum. in Mart.	1	
		<i>Stachyarrhena ryiculata</i> Steyer.	1	
		<i>Stachyarrhena spicata</i> Hook. f.	1	
		<i>Uncaria guianensis</i> (Aubl) Gmel.	1	
		<i>Warszewiczia coccinea</i> (Vahl) Klotzsch	1	
		Total RUBIACEAE		138
		RUTACEAE	<i>Angostura trifoliata</i> (Willd.) T.Elias	1
			<i>Decagonocarpus oppositifolius</i> Spruce ex Engl. in Mart.	1
			<i>Ertela trifolia</i> (L.) Kuntze.	1
		Total RUTACEAE		3
SALVINIACEAE	<i>Salvinia auriculata</i> Aubly	1		
	<i>Salvinia minima</i> Baker.	1		
Total SALVINIACEAE		2		
SAPINDACEAE	<i>Cardiospermum halicacabum</i> L.	1		
	<i>Cardiospermum halicacabum</i> var. <i>microcarpum</i> (H.B.K.) Blume	1		
	<i>Cupania cinerea</i> Poepp.	1		
	<i>Cupania latifolia</i> Poepp y Endl.	1		
	<i>Cupania scrobiculata</i> Rich.	1		
	<i>Matayba arborescens</i> (Aubl.) Radlk.	1		
	<i>Matayba camptoneura</i> Radlk.	1		
	<i>Matayba elegans</i> Radlk.	1		
	<i>Matayba inelegans</i> Spruce ex Radlk.	1		
	<i>Matayba scrobiculata</i> Radlk.	1		

GRUPO	FAMILIA	ESPECIE Y AUTOR	Total	
ANGIOSPERMAE-Dicotyledoneae	SAPINDACEAE	<i>Melicoccus bigugatus</i> Jacq.	1	
		<i>Paullinia caloptera</i> Radlk.	1	
		<i>Paullinia capreolata</i> (Aubl.) Radlk.	1	
		<i>Paullinia clathrata</i> Radlk.	1	
		<i>Paullinia clavigera</i> Schlecht.	1	
		<i>Paullinia cururu</i> L.	1	
		<i>Paullinia leiocarpa</i> Griseb.	1	
		<i>Paullinia micrantha</i> Camb. in Hill	1	
		<i>Paullinia pinnata</i> L.	1	
		<i>Paullinia rufescens</i> Rich.	1	
		<i>Paullinia rugosa</i> Benth. ex Radlk.	1	
		<i>Paullinia tyragona</i> Aubl.	1	
		<i>Sapindus saponaria</i> L.	1	
		<i>Serjania adusta</i> Radlk.	1	
		<i>Toulistia cf. pulvinata</i> Radlk.	1	
		<i>Toulistia firma</i> Radlk.	1	
		<i>Toulistia guianensis</i> Aubl.	1	
		<i>Toulistia nervosa</i> Radlk.	1	
		<i>Trichilia trifolia</i> L.	1	
		Total SAPINDACEAE		29
		SAPOTACEAE	<i>Chrysophyllum argenteum</i> Jacq. ssp. <i>auratum</i> (Miq.) Penn.	1
			<i>Chrysophyllum pomiferum</i> (Eyma) Penn.	1
			<i>Ecclinusa guianensis</i> Eyma	1
			<i>Elaeoloma af. nuda</i> (Baehni) Aubrév.	1
	<i>Elaeoloma crista</i> T.D. Penn.		1	
	<i>Elaeoloma glabrescens</i> (Mart. y Eichler) Aubrév.		1	
	<i>Elaeoloma schomburgkiana</i> (Miq.) Baillon		1	
	<i>Manilkara achras</i> (Mill) Fosberg		1	
	<i>Manilkara bidentata</i> (A.D.C.) A.Chev.		1	
	<i>Manilkara bidentata</i> subsp. <i>surinamensis</i> (Miq.) Penn.		1	
	<i>Matayba camptoneura</i> Radlk.		1	
	<i>Matayba elegans</i> Radlk.		1	
	<i>Micropholis egensis</i> (A. DC.) Pierre		1	
	<i>Micropholis guyanensis</i> (A.D.C.) Pierre		1	
	<i>Micropholis humboldtiana</i> (Roem. y Schult.) Penn.		1	
	<i>Micropholis melinoniana</i> Pierre		1	
	<i>Micropholis venulosa</i> (Mart. y Eichl.) Pierre		1	
	<i>Paullinia ingaeifolia</i> Rich. in Juss.		1	
	<i>Paullinia rufescens</i> L.C. Rich		1	
	<i>Pouteria amygdalica</i> (Pih.) Penn.		1	
	<i>Pouteria arcuata</i> Penn.		1	
	<i>Pouteria caimito</i> (Ruiz y Pavon) Radlk.	1		
	<i>Pouteria cuspidata</i> (A.D.C.) Baehni	1		
	<i>Pouteria cuspidata</i> (A.D.C.) Baehni subsp. <i>robusta</i> (Mart. y Eich.) Penn. comb. y stat. novo	1		
	<i>Pouteria elegans</i> (A. DC.) Baehni.	1		
<i>Pouteria gabrielensis</i> (Gilly ex Aubrév.) T.D. Penn.	1			



GRUPO	FAMILIA	ESPECIE Y AUTOR	Total
ANGIOSPERMAE-Dicotyledoneae	SAPOTACEAE	<i>Pouteria gomphiaefolia</i> (Mart.) Radlk.	1
		<i>Pouteria guianensis</i> Aubl.	1
		<i>Pouteria maguirei</i> Aubrév.	1
		<i>Pouteria minima</i> Penn.	1
		<i>Pouteria orinocoensis</i> (Aubr.) Penn.	1
		<i>Pouteria pimichinensis</i> T.D. Penn.	1
		<i>Pouteria plicata</i> Penn.	1
		<i>Pouteria ryiculata</i> (Engler) Eyma subsp. <i>surinamensis</i> Penn. subsp. nov.	1
		<i>Pouteria ryiculata</i> (Engler) Eyma.	1
		<i>Pouteria ryiculata</i> (Eyl.) Eym. ssp. <i>Ryiculata</i>	1
	Total SAPOTACEAE		36
	SCROPHULARIACEAE	<i>Bacopa callitrichoides</i> (HBK) Pennell	1
		<i>Lindernia crustacea</i> (L.) F. Muell.	1
		<i>Mecardonia procumbens</i> (Mill.) Small	1
		<i>Scoparia dulcis</i> L.	1
		<i>Stemodia foliosa</i> Benth.	1
	Total SCROPHULARIACEAE		5
	SIMAROUBACEAE	<i>Picramnia sellowii</i> Planchon spruceana	1
		<i>Pricamnia magnifolia</i> Macbride	1
		<i>Simaba cedron</i> Planch.	1
		<i>Simaba guianensis</i> Aubl.	1
		<i>Simaba multiflora</i> H.B.K.	1
		<i>Simaba obovata</i> Spruce	1
		<i>Simaba orinocensis</i> Kunth	1
	<i>Simarouba amara</i> Aubl.	1	
	Total SIMAROUBACEAE		8
	SOLANACEAE	<i>Cestrum latifolium</i> Lam.	1
		<i>Lycianthes lenta</i> (Cav.) Benth.	1
		<i>Lycianthes pauciflora</i> (Vanl.) Bitter.	1
		<i>Markea formicarum</i> Dammer	1
		<i>Markea porphyrobaphes</i> Sandwith	1
		<i>Physalis angulata</i> L.	1
		<i>Physalis pubescens</i> L.	1
		<i>Schwenckia americana</i> L.	1
		<i>Schwenckia grandiflora</i> Benth.	1
		<i>Solanum americanum</i> Mill.	1
<i>Solanum asperum</i> Rich.		1	
<i>Solanum bicolor</i> Roemer y Schultes		1	
<i>Solanum crinitum</i> Lam.		1	
<i>Solanum lanceifolium</i> Jacq.		1	
<i>Solanum leucocarpum</i> Cunal		1	
<i>Solanum monacophyllum</i> Dunal		1	
<i>Solanum pensile</i> Sendth.		1	
<i>Solanum rugosum</i> Dunal		1	
<i>Solanum schomburgkii</i> Sendth.		1	
<i>Solanum stramonifolium</i> Jacq.		1	
<i>Solanum subinerme</i> Jacq.	1		
Total SOLANACEAE		21	
SPHENOCLEACEAE	<i>Sphenoclea zeylanica</i> Gaertn.	1	

GRUPO	FAMILIA	ESPECIE Y AUTOR	Total
ANGIOSPERMAE-Dicotyledoneae	Total SPHENOCLEACEAE		1
	STERCULIACEAE	<i>Byttneria aristeguiyai</i> Cristób.	1
		<i>Byttneria piresii</i> Cristób.	1
		<i>Byttneria rhamnifolia</i> Benth.	1
		<i>Guazuma ulmifolia</i> Lam.	1
		<i>Guazuma ulmifolia</i> Lam. var. <i>ulmifolia</i>	1
		<i>Helicteres guazumaefolia</i> H.B.K.	1
		<i>Herrania lemniscata</i> (Schomb.) R.E.Schultes	1
		<i>Melochia arenosa</i> Benth.	1
		<i>Melochia tomentosa</i> L.	1
		<i>Sterculia peruviana</i> (Simpson) Taylor.	1
		<i>Sterculia pruriens</i> (Aubl.) Schuman	1
		<i>Sterculia pruriens</i> (Aubl.) Schuman var. <i>miriadenia</i>	1
		<i>Waltheria indica</i> L.	1
	Total STERCULIACEAE		13
	STRELIACEAE	<i>Phenakospermum guyanense</i> (L.C.Rich.) Endl. ex Miq.	1
	Total STRELIACEAE		1
	STYRACACEAE	<i>Styrax oblongus</i> (RyP) A.DC., previously <i>S. guianensis</i> A.DC.	1
	Total STYRACACEAE		1
	THEOPHRASTACEAE	<i>Clavija lancifolia</i> Desf.	1
		<i>Clavija lancifolia</i> Desf. ssp. <i>chermountiana</i> (Standl.) Stahl	1
	Total THEOPHRASTACEAE		2
	THYMELACEAE	<i>Lasiadenia rupestris</i> Bentham	1
	Total THYMELACEAE		1
	TILIACEAE	<i>Apeiba aspera</i> Aubl. s.lat.	1
		<i>Apeiba aspera</i> subsp. <i>membranacea</i> (Spr. yBenth.) MeijerySty.	1
		<i>Corchorus aestuans</i> L.	1
		<i>Luehea candida</i> Mart.	1
		<i>Luehea seemanii</i> Tr. y Planch.	1
		<i>Lueheopsis althaeiflora</i> (Spruce ex Benth.) Burry	1
		<i>Mollia lepidota</i> Spruce ex Benth.	1
		<i>Mollia speciosa</i> Mart.	1
		<i>Triumfya semitriloba</i> Jacq.	1
		<i>Vasivaea alchorneoides</i> Baillon.	1
	Total TILIACEAE		10
	TRIGONIACEAE	<i>Trigonia laevis</i> Aubl. var. <i>microcarpa</i> Sagot	1
		<i>Trigonia sericea</i> H.B.K.	1
		<i>Trigonia spruceana</i> Benth. ex Warm.	1
		<i>Trigonia villosa</i> Aubl. villosa	1
	Total TRIGONIACEAE		4
TURNERACEAE	<i>Piriquya cistoides</i> (L.) Griseb.	1	
	<i>Piriquya undulata</i> Urb.	1	
	<i>Turnera acuta</i> Willd. ex Roem. y Schult	1	
	<i>Turnera castilloi</i> Arbo	1	
	<i>Turnera guianensis</i> Aubly	1	
<i>Turnera odorata</i> Rich.	1		



FLORA Y VEGETACIÓN DE LA CUENCA DEL RÍO ORINOCO

J. C. Señas.

GRUPO	FAMILIA	ESPECIE Y AUTOR	Total
TURNERACEAE		<i>Turnera pumilea</i> L.	1
		<i>Turnera scabra</i> Millsp.	1
		<i>Turnera steyermarkii</i> Arbo	1
Total TURNERACEAE			9
ULMACEAE		<i>Ampelocera edentula</i> Kuhlman	1
		<i>Celtis iguanea</i> (Jacq.) Sarg.	1
		<i>Trema micrantha</i> (L.) Blume	1
Total ULMACEAE			3
URTICACEAE		<i>Laportea aestuans</i> (L.) Chew.	1
		<i>Urera baccifera</i> (L.) Gand.	1
		<i>Urera caracasana</i> (Jacq.) Gaudich	1
Total URTICACEAE			3
VERBENACEAE		<i>Aegiphila mollis</i> H.B.K.	1
		<i>Amasonia arborea</i> HBK	1
		<i>Amasonia campestris</i> Kunth	1
		<i>Lantana camara</i> L.	1
		<i>Lippia alba</i> (Mill.) N.E. Br.	1
		<i>Pyrea blanchyiana</i> Schauer	1
		<i>Pyrea macrostachya</i> Benth.	1
		<i>Priva lappulacea</i> (L.) Pers.	1
		<i>Stachytarphya cayennensis</i> (L.C. Rich.) Vahl.	1
		<i>Vitex capitata</i> Vahl.	1
		<i>Vitex orinocensis</i> Kunth. var. <i>multiflora</i> (Miq.) Huber	1
Total VERBENACEAE			11
VIOLACEAE		<i>Amphirrhox latifolia</i> Mart.	1
		<i>Amphirrhox longifolia</i> (St.Hil.) Sprengel	1
		<i>Corynostylis arborea</i> (L.) Blake	1
		<i>Corynostylis arborea</i> (L.) S.F.Blake	1
		<i>Corynostylis carthagenensis</i> Karsten.	1
		<i>Corynostylis volubilis</i> Smith y Fernández	1
		<i>Dendrophthora tepuiana</i> (Steyerm.) Kuijt	1
		<i>Hybanthus oppositifolius</i> (L.) Taubert.	1
		<i>Leonia cymosa</i> Mart.	1
		<i>Leonia glycyarpa</i> Ruiz y Pav.	1
		<i>Phoradendron crassifolium</i> (Pohl) Eichler in Mart.	1
		<i>Phoradendron strongyloclados</i> Eichler in Mart.	1
		<i>Phoradendron undulatum</i> (Pohl.) Eichl.	1
		<i>Rinorea camptoneura</i> (Radlk.) Melch.	1
		<i>Rinorea flavescens</i> (Aubl.) Kuntze	1
		<i>Rinorea lindeniana</i> (Tul.) Kuntze	1
		<i>Rinorea macrocarpa</i> (Mart.ex Eichl.) O.Kuntze.	1
		<i>Rinorea pubiflora</i> (Benth.) Sprague y Sandwith.	1
		<i>Rinorea riana</i> O.Kuntze vel sp. aff.	1
		<i>Rinorea sprucei</i> (Eichler) Kuntze	1
Total VIOLACEAE			20
VITACEAE		<i>Cissus alata</i> Jacq.	1
		<i>Cissus erosa</i> L.C.Rich	1

GRUPO	FAMILIA	ESPECIE Y AUTOR	Total	
VITACEAE		<i>Cissus sicyoides</i> L.	1	
		<i>Cissus spinosa</i> Cambessedes.	1	
		<i>Cissus verticillata</i> (L.) Nicols. y Jarvis	1	
Total VITACEAE			5	
VOCHYSIACEAE		<i>Erisma blancoa</i> Marc.-Berti	1	
		<i>Erisma calcaratum</i> (Link.) Warm.	1	
		<i>Erisma uncinatum</i> Warm.	1	
		<i>Qualea acuminata</i> Spruce ex Warm.	1	
		<i>Qualea dinizii</i> Ducke	1	
		<i>Qualea paraensis</i> Ducke	1	
		<i>Qualea ryusa</i> Spruce ex Warming	1	
		<i>Ruizterania ferruginea</i> (Steyerm.) Marc.-Berti.	1	
		<i>Ruizterania obtusata</i> (Briq.) Marc.-Berti	1	
		<i>Ruizterania ryusa</i> (Spruce ex Warm.) Marc.-Berti	1	
		<i>Vochysia ferruginea</i> Mart.	1	
		<i>Vochysia glaberrima</i> Warm. in Mart.	1	
		<i>Vochysia obscura</i> Warm.	1	
		<i>Vochysia steyermarkiana</i> Marc.-Berti	1	
		<i>Vochysia surinamensis</i> Stapf.	1	
	<i>Vochysia surinamensis</i> Stapf var. <i>surinamensis</i>	1		
	<i>Vochysia tyraphylla</i> (G.Meyer) DC.	1		
	<i>Vochysia venezuelana</i> Stapf	1		
Total VOCHYSIACEAE			18	
ZINGIBERACEAE		<i>Costus arabicus</i> L.	1	
		<i>Costus scaber</i> R.y P.	1	
		<i>Costus spiralis</i> (Jacq.) Roscoe	1	
		<i>Renealmia floribunda</i> Schum. in Engl.	1	
		<i>Renealmia monosperma</i> Miq.	1	
Total ZINGIBERACEAE			5	
Total ANGIOSPERMAE-Dicotyledoneae			1720	
ANGIOSPERMAE-Monocotyledoneae	ALISMATACEAE	<i>Echinodorus grandiflorus</i> (Cham y Schl.) Mich.	1	
		<i>Echinodorus latifolius</i> (Seub.) Rotoj.	1	
		<i>Echinodorus paniculatus</i> Micheli.	1	
		<i>Echinodorus tenellus</i> (Mart) Buch.	1	
		<i>Sagittaria guyanensis</i> HBK.	1	
		<i>Sagittaria lancifolia</i> L.	1	
		<i>Sagittaria planitiana</i> Agost.	1	
		<i>Sagittaria rhombifolia</i> Cham.	1	
	Total ALISMATACEAE			8
	ARACEAE	<i>Anthurium clavigerum</i> Poepp.	1	
		<i>Anthurium davigeceum</i> Poepp.	1	
		<i>Anthurium gracile</i> (Rudge) Schott	1	
		<i>Caladium bicolor</i> (Aiton) Vent.	1	
		<i>Dracontium asperum</i> K.Koch.	1	
		<i>Hyeropsis flexuosa</i> (H.B.K.) Bunting	1	
<i>Hyeropsis flexuosa</i> (H.B.K.) Bunting var. <i>flexuosa</i>		1		
<i>Hyeropsis flexuosa</i> (H.B.K.) Bunting var. <i>maguirei</i>	1			



GRUPO	FAMILIA	ESPECIE Y AUTOR	Total	
ANGIOSPERMAE-Monocotyledoneae	ARACEAE	<i>Hyeropsis spruceana</i> Schott.	1	
		<i>Hyeropsis steyermarkii</i> Bunting var <i>robusta</i>	1	
		<i>Hyeropsis tenuispadix</i> Bunting	1	
		<i>Monstera adansonii</i> Schott.	1	
		<i>Monstera obliqua</i> Miq.	1	
		<i>Monstera spruceana</i> (Schott) Engl.	1	
		<i>Montrichardia arborescens</i> (L.) Schott	1	
		<i>Philodendron fragrantissimum</i> (Hook) Kunth.	1	
		<i>Philodendron hylaeae</i> Bunting	1	
		<i>Piptocarpha ovata</i> (Benth.) Baker	1	
		<i>Piptocoma areolata</i> (Wurdack) Pruski	1	
		<i>Piptocoma schomburgkii</i> (Sch. Bip.) Pruski	1	
		<i>Pistia stratiotes</i> L.	1	
		<i>Rhodospatha oblongata</i> Poepp.	1	
		<i>Spathiphyllum cuspidatum</i> Schott	1	
		Total ARACEAE		23
		ARECACEAE	<i>Acrocomia aculeata</i> (Jacq.) Lodd. ex Mart.	1
			<i>Astrocaryum chambira</i> Burry	1
	<i>Astrocaryum gynacanthum</i> Mart.		1	
	<i>Astrocaryum jauari</i> Mart.		1	
	<i>Attalea butyracea</i> (Mutis ex L.f.) Wess.		1	
	<i>Attalea maripa</i> (Aubl.) Mart.		1	
	<i>Bactris acanthocarpa</i> Mart. var <i>trailingana</i>		1	
	<i>Bactris acanthocarpa</i> Mart. var. <i>acanthocarpa</i>		1	
	<i>Bactris brongniartii</i> Mart.		1	
	<i>Bactris gasipaes</i> Kunth. in Humb.		1	
	<i>Bactris guineensis</i> (L.) Moore.		1	
	<i>Bactris maraja</i> Mart. sin. (<i>Bactris brongniartii</i> Mart.)		1	
	<i>Bactris simplicifrons</i> Mart.		1	
	<i>Bactris trailingana</i> Barb.Rodr.		1	
	<i>Copernicia tectorum</i> (H.B.K.) Mart.		1	
	<i>Desmoncus orthacanthus</i> Mart.		1	
	<i>Desmoncus polycanthos</i> Mart.		1	
	<i>Euterpe precatória</i> Mart. var. <i>precatória</i>		1	
	<i>Geonoma baculifera</i> (Poit.) Kunth.		1	
	<i>Geonoma deversa</i> (Poit.) Kunth		1	
	<i>Hyospathe elegans</i> Mart.		1	
	<i>Iriartella syigera</i> Wend.		1	
	<i>Leopoldinia piassaba</i> Wallace		1	
	<i>Leopoldinia pulchra</i> Mart.		1	
<i>Mauritia flexuosa</i> L. f.	1			
<i>Mauritiella aculeata</i> (Kunth) Burry	1			
<i>Oenocarpus bacaba</i> Mart.	1			
<i>Oenocarpus bataua</i> Mart.	1			
<i>Socratea exorrhiza</i> (Mart.) H. Wend.	1			
Total ARECACEAE			29	
BROMELIACEAE	<i>Aechmea tillandsioides</i> (Mart ex Schult) Baker.		1	
	<i>Ananas paraguayensis</i> Camargo y L.B.Smith.		1	

GRUPO	FAMILIA	ESPECIE Y AUTOR	Total
ANGIOSPERMAE-Monocotyledoneae	BROMELIACEAE	<i>Pitcairnia caricifolia</i> Mart.ex Schult.f.	1
		<i>Pitcairnia pruinosa</i> H.B.K.	1
		<i>Tillandsia flexuosa</i> Sw.	1
		<i>Tillandsia adpressiflora</i> Mez.	1
		<i>Tillandsia balbisiána</i> Schult.f.	1
		<i>Tillandsia bulbosa</i> Hook	1
		<i>Tillandsia elongata</i> H.B.K.	1
		<i>Tillandsia paraensis</i> Mez.	1
		<i>Tillandsia usneoides</i> Sw.	1
		<i>Vriesea socialis</i> L.B. Sm.	1
	Total BROMELIACEAE		12
	BURMANNIACEAE	<i>Dictyostegia orobanchoides</i> subsp. <i>parviflora</i> (Benth.) Snelders y Maas	1
Total BURMANNIACEAE		1	
COMMELINACEAE	<i>Callisia filiformis</i> (M.Martens y Galeotti) D.R.Hunt.	1	
	<i>Commelina diffusa</i> Burm.	1	
	<i>Commelina erecta</i> L.	1	
	<i>Commelina rufipes</i> Seub. var. <i>glabrata</i> (D.Hunt) Faden y D.Hunt	1	
<i>Dichorisandra hexandra</i> Standley	1		
Total COMMELINACEAE		5	
CYCLANTHACEAE	<i>Dicranopygium cf. yacu-sisa</i> Harling	1	
	<i>Dicranopygium nanum</i> (Gleason) Harling.	1	
	<i>Ludovia lancifolia</i> Brongn	1	
	<i>Thoracocarpus bisectus</i> (Vell.) Harling	1	
Total CYCLANTHACEAE		4	
CYPERACEAE	<i>Bulbostylis hirta</i> (Thunb) Svenson	1	
	<i>Calyptrocarya bicolor</i> (H.Pfeiff)T.Koyama.	1	
	<i>Calyptrocarya glomerulata</i> (Brongn.) Urban	1	
	<i>Calyptrocarya poeppigiana</i> Kunth.	1	
	<i>Cyperus laxus</i> Lam	1	
	<i>Cyperus aggregatus</i> (Willd.) Endl.	1	
	<i>Cyperus aggregatus</i> (Willd.) Endl.	1	
	<i>Cyperus diffiformis</i> L.	1	
	<i>Cyperus hermaphroditus</i> (Jacq.) Urban	1	
	<i>Cyperus imbricatus</i> Ryz.	1	
	<i>Cyperus laxus</i> Lam.	1	
	<i>Cyperus ligularis</i> L.	1	
	<i>Cyperus longifolium</i> (Rich.)Nees.	1	
	<i>Cyperus luzulae</i> (L.) Rottb. Ex Ryz	1	
	<i>Cyperus macrostachyos</i> Lam.	1	
	<i>Cyperus miliifolius</i> Poepp.y Kunth.	1	
	<i>Cyperus odoratus</i> L.	1	
	<i>Cyperus rotundus</i> L.	1	
	<i>Cyperus sphaelatus</i> Rottb.	1	
	<i>Cyperus trillii</i> C.B.clarke.	1	
<i>Cyperus virens</i> Michx.	1		
<i>Diplasia karatifolia</i> L.C.Rich.	1		
<i>Eleocharis elegans</i> (Kunth) Roem y Schult.	1		
<i>Eleocharis filiculmis</i> Kunth	1		



FLORA Y VEGETACIÓN DE LA CUENCA DEL RÍO ORINOCO

J. C. Señaris.

GRUPO	FAMILIA	ESPECIE Y AUTOR	Total
ANGIOSPERMAE-Monocotyledoneae	CYPERACEAE	<i>Eleocharis mutata</i> (L.) Roem. y Schult.	1
		<i>Eleocharis subfoliata</i> C.B. Clacke.	1
		<i>Fimbristylis miliacea</i> (L.) vahl	1
		<i>Fimbristylis vahlilii</i> (Lam.) Link.	1
		<i>Fuirena umbellata</i> Rottb.	1
		<i>Hypolytrum pulchrum</i> (Rudge) H. Pfeiff.	1
		<i>Killinga pumila</i> Michx.	1
		<i>Lipocarpa micrantha</i> (Vahl) G.C.Tucker	1
		<i>Oxycaryum cubense</i> (Poepp y Kunth) Palla.	1
		<i>Rhynchospora albomarginata</i> Kük	1
		<i>Rhynchospora amazonica</i> Poepp y Kunth guianensis	1
		<i>Rhynchospora cephalotes</i> (L.) Vahl.	1
		<i>Rhynchospora comata</i> (Lindl.) Schultz.	1
		<i>Rhynchospora pubera</i> (Vahl) Boeckel. Var. <i>pubera</i>	1
		<i>Rhynchospora pubera</i> (Vahl.) Böck.	1
		<i>Scleria flagellum - nigrorum</i> Berg	1
		<i>Scleria cyperina</i> Kunth.ex Bouché.	1
		<i>Scleria malaleuca</i> Rchb.ex Schltld. y Cham.	1
		<i>Scleria microcarpa</i> Nees.	1
		Total CYPERACEAE	
	ERIOCAULACEAE	<i>Paepalanthus fasciculatus</i> (Rottb.) Kunth.	1
		<i>Paepalanthus lamarkii</i> Kunth.	1
	Total ERIOCAULACEAE		2
	HAEMODORACEAE	<i>Schieckia orinocensis</i> subsp. <i>silvestris</i> Maas y Stoel	1
		Total HAEMODORACEAE	
	HYDROCHARITACEAE	<i>Elodea granatensis</i> Bompl.	1
		Total HYDROCHARITACEAE	
	IRIDACEAE	<i>Emmotum acuminatum</i> (Benth.) Miers	1
		Total IRIDACEAE	
LILIACEAE	<i>Hymenocallis tubiflora</i> Salisb.	1	
	Total LILIACEAE		1
MARANTHACEAE	<i>Calathea altissima</i> (Poepp. y Endl.) Koern.	1	
	<i>Calathea inocephala</i> (O.Kuntze) Kennedy y Nicholson	1	
	<i>Calathea lutea</i> (Jacq.) G.F.W.Meyer	1	
	<i>Calathea zingiberiana</i> Koern	1	
	<i>Ischnosiphon arouma</i> (Aubl.) Koern	1	
	<i>Ischnosiphon gracilis</i> (Rudge) Koern subsp. <i>gracilis</i> o <i>I.longiflorus</i> Schum.	1	
	<i>Ischnosiphon obliquus</i> Koern.	1	
	<i>Monotagma plurispicatum</i> (Koern.) Schum.	1	
	<i>Monotagma secundum</i> (Pyers) Schum.	1	
	<i>Monotagma spicatum</i> (Aubl.) Macbr.	1	
Total MARANTHACEAE		10	
MAYACACEAE	<i>Mayaca fluviatilis</i> Aubl.	1	
	Total MAYACACEAE		1
ORCHIDIACEAE	<i>Brassavola martiana</i> Lindl.	1	
	<i>Campylocentrum poeppigii</i> (Lindl.) Rulfe.	1	
	<i>Cattleya violacea</i> (HBK) Rulf.	1	

GRUPO	FAMILIA	ESPECIE Y AUTOR	Total	
ANGIOSPERMAE-Monocotyledoneae	ORCHIDIACEAE	<i>Cyrtopodium andersonii</i> (Iamb ex Andrews.) R.Br.	1	
		<i>Encyclia amicta</i> (Lind f. y Rich.f) Schultz	1	
		<i>Epidendrum strobiliferum</i> Rchb.f.	1	
		<i>Habenaria floribunda</i> Lindl.	1	
		<i>Nidema ottonis</i> (Rchb.f.) Britton y Millq.	1	
		<i>Oeceoclades maculata</i> (Lindl)Lindl.	1	
		<i>Oncidium cebollya</i> (Jacq.) Sw.	1	
		<i>Polystachya foliosa</i> (Hook) Rchb.f.	1	
		<i>Prosthechea vespa</i> (Vell) W.E.Higgins.	1	
		<i>Rudolfiella aurantiaca</i> Lindl.	1	
		<i>Scaphyglottis graminifolia</i> (Ruiz y Pav.) Poepp. y Endlich.	1	
		<i>Spiranthes funckeana</i> . A.Rich.	1	
		<i>Trigonidium acuminatum</i> Balemen ex Lindl.	1	
		<i>Trizeuxis falcata</i> Lindl.	1	
		<i>Vainilla odorata</i> Prese	1	
		Total ORCHIDIACEAE		18
		ANGIOSPERMAE-Monocotyledoneae	POACEAE	<i>Arthrostylidium berryi</i> Judziewicz y Davide
	<i>Axonopus longispicus</i> (Doell) Kuhlms.			1
	<i>Brachiaria fasciculata</i> (Sw.) L. Parodi			1
	<i>Brachiaria plantaginea</i> (Link) Hitchc.			1
<i>Brachiaria tarculata</i> (Swartz).Parodi	1			
<i>Eragrostis glomerata</i> (Walt.) Dewey	1			
<i>Eragrostis hypnoides</i> (Lam) B y P.	1			
<i>Eragrostis japonica</i> (Thunb) Trin.	1			
<i>Eragrostis maypurensis</i> (H.B.K.) Steud	1			
<i>Eragrostis pilosa</i> (L.)Beauv.	1			
<i>Fimbristylis aestivalis</i> (Ryz.) Vahl.	1			
<i>Guadua venezuelae</i> Munro	1			
<i>Gynerium sagittarium</i> (Aubl.) P.Beauv.	1			
<i>Hymenachne amplexicaulis</i> (Rudge) Nees	1			
<i>Ichmanthus brevisrobs</i> Doell	1			
<i>Ichmanthus pallens</i> (Sw.) Munro ex Benth.	1			
<i>Ichmanthus panicoides</i> Beauv.	1			
<i>Leersia hexandra</i> Sw.	1			
<i>Leptochloa virgata</i> (L.)Beauv.	1			
<i>Merostachys ryrorsa</i> McClure	1			
<i>Olyra caudata</i> Trin.	1			
<i>Olyra ciliatifolia</i> Raddi	1			
<i>Olyra latifolia</i> L.	1			
<i>Olyra longifolia</i> Kunth.	1			
<i>Olyra micrantha</i> Kunth.	1			
<i>Oryza alta</i> Smallen	1			
<i>Panicum hirtum</i> Lam.	1			
<i>Panicum laxum</i> Sw.	1			
<i>Panicum maximun</i> Jacq.	1			
<i>Panicum mertensii</i> Roth	1			
<i>Panicum millegrana</i> Schrad.	1			
<i>Panicum pilosum</i> Swartz.	1			



C. Lasso.

GRUPO	FAMILIA	ESPECIE Y AUTOR	Total	
ANGIOSPERMAE-Monocotyledoneae	POACEAE	<i>Panicum scabridum</i> Doell	1	
		<i>Paspalum conjugatum</i> Berg.	1	
		<i>Paspalum fasciculatum</i> Willd.	1	
		<i>Paspalum millegrana</i> Schrad	1	
		<i>Paspalum plicatum</i> Michx	1	
		<i>Paspalum repens</i> Berg.	1	
		<i>Paspulum melanospermum</i> Desv.	1	
		<i>Pharus virescens</i> Doell	1	
		<i>Reimarochloa acuta</i> (Flügge) Hitchc.	1	
		<i>Syaria tenax</i> (L. Rich.) Desv.	1	
		<i>Urochloa mollis</i> (SW)Morrone y Zuluaga	1	
		Total POACEAE		43
		PONTEDERIACEAE	<i>Eichhornia azurea</i> (Sw.) Kunth	1
	<i>Eichhornia crasipes</i> (Mart.) Solms		1	
	Total PONTEDERIACEAE		2	
	RAPATEACEAE	<i>Rapatea paludosa</i> Aubl.	1	
	Total RAPATEACEAE		1	
	SMILACACEAE	<i>Smilax chimantensis</i> Steyer. y Maguire.	1	
		<i>Smilax schomburgkiana</i> Kunth.	1	
	Total SMILACACEAE		2	
TACCACEAE	<i>Tacca parkeri</i> Seemann	1		
Total TACCACEAE		1		
THURNIACEAE	<i>Thurnia sphaerocephala</i> (Rudge) Hook f.	1		
Total THURNIACEAE		1		
Total ANGIOSPERMAE-Monocotyledoneae		210		
GYMNOSPERMAE	GNYACEAE	<i>Gnyum leyboldii</i> Tul.,	1	
		<i>Gnyum nodiflorum</i> Brongn. in Duperrey,	1	
		<i>Gnyum paniculatum</i> Spruce ex Benth., Hooker's	1	
		<i>Gnyum pseudopaniculatum</i> sp. nov. Won	1	
		<i>Gnyum urens</i> (Aubl.) Blume	1	
	Total GNYACEAE		5	
Total GYMNASPERMAE		5		
PTERIDOPHYTA	AZOLLACEAE	<i>Azolla caroliniana</i> Willd.	1	
	Total AZOLLACEAE		1	
	DRYOPTERIDACEAE	<i>Ctenitis refulgens</i> (Kl.ex Myt.) C. Chr.ex Varesc.	1	
		<i>Cyclodium inerme</i> (Fée) A.R.Smith.	1	
		<i>Lastreopsis effusa</i> (Sw.) Tindale.	1	
		<i>Triplophyllum funestum</i> (Kunze) Holttum.	1	
	Total DRYOPTERIDACEAE		4	

GRUPO	FAMILIA	ESPECIE Y AUTOR	Total
PTERIDOPHYTA	GRAMMITIDACEAE	<i>Cochlidium furcatum</i> (Hook y Grew) C.Chr.	1
	Total GRAMMITIDACEAE		1
	HYMENOPHYLLACEAE	<i>Hymenophyllum hirsutum</i> (L.)	1
		<i>Trichomanes accedens</i> C. Pre	1
		<i>Trichomanes elegans</i> Rich.	1
		<i>Trichomanes hostmannianum</i> (Klotzsch) Kunz.	1
	Total HYMENOPHYLLACEAE		4
	LOMARIOPSIDACEAE	<i>Bolbitis serratifolia</i> (Mert.ex Kdult.) Schott.	1
		<i>Elaphoglossum glabellum</i> J. Sm.	1
		<i>Elaphoglossum styriacum</i> Mickel	1
		<i>Lomagramma guianensis</i> (Aubl.)Ching.	1
	Total LOMARIOPSIDACEAE		4
	MYAXYACEAE	<i>Myaxya rostrata</i> (Kunth.) C. Presl.	1
	Total MYAXYACEAE		1
	NYMPHAEA	<i>Nympha potamophila</i> Wiersema	1
	Total NYMPHAEA		1
	PARKERIAEAE	<i>Ceratopteris pteridoides</i> (Hook) Hieron.	1
	Total PARKERIAEAE		1
	PEDALIACEAE	<i>Craniolaria annua</i> L.	1
		<i>Sesamum orientale</i> L.	1
	Total PEDALIACEAE		2
	PTERIDACEAE	<i>Acrostichum daneifolium</i> Langsd y Fisch.	1
		<i>Adiantum latifolium</i> Lam.	1
		<i>Adiantum phylliditis</i> J.Sm.	1
		<i>Pityrogramma calomelanos</i> (L.) Link	1
		<i>Pteris pungens</i> Willd.	1
	Total PTERIDACEAE		5
SALVINIACEAE	<i>Salvinia auriculata</i> Aubl.	1	
	<i>Salvinia minima</i> Baker.	1	
Total SALVINIACEAE		2	
SCHIZAEACEAE	<i>Schizaea elegans</i> (Vahl) Sw.	1	
Total SCHIZAEACEAE		1	
THELYPTERIDACEAE	<i>Thelypteris interrupta</i> (Willd.) K. Iwats.	1	
Total THELYPTERIDACEAE		1	
VITTARIACEAE	<i>Vittaria costata</i> Kunze	1	
	<i>Vittaria lineata</i> (L.) Sm.	1	
Total VITTARIACEAE		2	
Total PTERIDOPHYTA		30	
Total general		1965	



Anexo 4.

Resultados de análisis de variables en las diferentes regiones (flora y vegetación). EM = esfuerzo de muestreo, NC = nivel de conocimiento, VI = vacíos de información, RIQ = riqueza, END = endemismo, AMNZ= amenazadas, PROC= procesos ecológicos: CA = captación de agua en cabeceras de cuencas, CC = productividad captura de carbono, RA = regulación de acuíferos, napas freáticas, RS= regulación de sedimentos (erosión en laderas), PE = procesos de especiación en zonas de transición fitogeográfica

Región	Código	Subregión	EM	NC	VI	RIQ	END	AMNZ	USO	SUMA	PROC
AMAZONAS	FV4	Bosque de transición amazónica	3	3	3	4	3	3	4	14	CC,PE
ANDES ALTOS	FV5a	Bosques, arbustales y páramos del orobioma andino semihúmedo	2	2	3	4	3	4	3	14	CA
	FV5b	Bosques, arbustales y páramos del orobioma andino húmedo	3	3	3	2	3	4	4	13	CA
	FV5c	Bosques, arbustales y páramos del orobioma andino Serranía de la Macarena	3	2	2	4	3	3	4	14	CA
ANDES - PIEDEMONTE	FV1a	Bosques semicaducifolios y arbustales xerofíticos del piedemonte andino norte	2	2	3	2	1	3	3	9	CA, RS
	FV1b	Bosques semicaducifolios del piedemonte andino medio	3	3	2	3	1	3	3	10	CA,RS
	FV1c	Bosques siempreverdes del piedemonte andino sur	3	3	2	2	1	3	4	10	RS, CA
CORDILLERA DE LA COSTA	FV11	Bosques montanos y submontanos de la Cordillera de la Costa	3	3	3	3	2	3	2	10	CA
GUAYANA NORTE	FV6a	Sabanas arboladas occidentales del norte de la Guayana	1	1	4	3	1	2	2	8	RA
	FV6b	Sabanas arbustivas orientales del norte de la Guayana	3	2	2	2	1	1	2	6	RA
GUAYANA SUR	FV8	Sabanas inundables de arenas blancas Inírida-Atabapo	1	1	4	4	3	2	4	13	CC,PE
	FV13	Bosques húmedos de arenas blancas	1	1	4	4	3	1	2	10	CC,PE
	FV12	Bosques en áreas de afloramientos	1	1	4	4	3	1	2	10	CC
	FV7a	Sabanas, bosques y arbustales de la altiplanicie Gran Sabana	4	3	2	4	3	3	1	11	CA, RA,RS,CC



Región	Código	Subregión	EM	NC	VI	RIQ	END	AMNZ	USO	SUMA	PROC
GUAYANA SUR	FV7b1	Herbazales, arbustales y bosques montanos de los tepuyes orientales	4	2	2	4	4	2	1	11	CA,CC
	FV7b2	Herbazales, arbustales y bosques montanos de los tepuyes occidentales	1	1	4	4	4	1	1	10	CA,CC
	FV7c	Bosques húmedos de la Guayana oriental	2	1	3	4	3	1	3	11	CA,CC
	FV7d	Bosques húmedos de Guayana occidental	1	1	4	4	3	1	2	10	CA,CC
LLANOS	FV2	Sabanas inundables	2	3	2	2	1	2	2	7	MH
	FV3a	Sabanas de altillanura húmeda	2	2	2	2	1	3	3	9	RA,MH
	FV3b	Sabanas de altillanura seca	1	1	4	1	1	3	2	7	RA,MH
	FV3c	Sabanas de altillanura seca arenosa eólica	2	2	4	2	1	2	3	8	RA,MH
	FV10a	Sabanas de galerías	2	2	3	2	1	2	3	8	RA
	FV10b	Sabanas de llanos altos centrales	4	4	1	1	2	1	2	6	RA
	FV10c	Sabanas de llanos orientales	3	3	2	2	1	2	1	6	RA
ORINOCO-DELTA	FV9a	Bosques y herbazales del Delta	4	2	2	4	2	3	4	13	CC,MH
	FV9b	Bosques, arbustales y herbazales inundables del Corredor Bajo Orinoco	3	3	2	2	1	4	4	11	CC,MH
	FV9c	Bosques, arbustales y herbazales inundables del Corredor Medio Orinoco	1	1	4	3	1	4	4	12	CC,MH
	FV9d	Bosques, arbustales y herbazales inundables del Corredor Alto Orinoco	1	1	4	3	2	1	2	8	CC,MH



Anexo 5.

Listado de flora del departamento del Vichada.

No.	Familia	Nombre científico
1	Acanthaceae	<i>Aphelandra scabra</i> (Vahl) Sm.
2	Acanthaceae	<i>Justicia parguazensis</i> Wassh
3	Acanthaceae	<i>Justicia</i> sp.
4	Acanthaceae	<i>Ruellia geminiflora</i> Kunth
5	Acanthaceae	<i>Ruellia humboldtiana</i> (Nees) Lindau
6	Acanthaceae	<i>Ruellia</i> sp.
7	Acanthaceae	<i>Ruellia tuberosa</i> L.
8	Alismataceae	<i>Echinodorus</i> sp1
9	Alismataceae	<i>Echinodorus</i> sp2
10	Alismataceae	<i>Sagittaria guayanensis</i> Kunth
11	Alstroemeriaceae	<i>Bomarea edulis</i> (Tussac) Herb
12	Amaranthaceae	<i>Alternanthera pulchella</i> Kunth
13	Amaranthaceae	<i>Cyathula postrata</i> (L.) Blume
14	Amaryllidaceae	<i>Hymenocallis littoralis</i> (Jacq.) Salisb.
15	Anacardiaceae	<i>Anacardium occidentale</i> L.
16	Anacardiaceae	<i>Astronium graveolens</i> Jacq.
17	Anacardiaceae	<i>Cyrtocarpa velutinifolia</i> (Cowan) J.D. Mitch. y Daly
18	Anacardiaceae	<i>Spondias mombin</i> L.
19	Anacardiaceae	<i>Tapirira guianensis</i>
20	Annonaceae	<i>Annona cherimolioides</i> Triana y Planch
21	Annonaceae	<i>Annona hypoglauca</i> Mart.
22	Annonaceae	<i>Annona montana</i> Macfad.
23	Annonaceae	<i>Bocageopsis multiflora</i> (Mart.) R.E.Fr.
24	Annonaceae	<i>Duguetia megalocarpa</i> Maas
25	Annonaceae	<i>Duguetia</i> sp.
26	Annonaceae	<i>Duguetia odorata</i> (Diels) J.F.Macbr.
27	Annonaceae	<i>Guatteria coeloneura</i> Diels
28	Annonaceae	<i>Guatteria gracilipes</i> R.E.Fr.
29	Annonaceae	<i>Guatteria maypurensis</i> Kunth
30	Annonaceae	<i>Guatteria metensis</i> R.E.Fr.
31	Annonaceae	<i>Guatteria schomburgkiana</i> Mart
32	Annonaceae	<i>Guatteria</i> sp1
33	Annonaceae	<i>Guatteria</i> sp2
34	Annonaceae	<i>Guatteria</i> sp3
35	Annonaceae	<i>Heteropetalum brasiliense</i> Benth.
36	Annonaceae	<i>Oxandra asbeckii</i> (Pulle) R.E. Fr
37	Annonaceae	<i>Oxandra espiñana</i> (Spruce ex Benth.) Baill.

No.	Familia	Nombre científico
38	Annonaceae	<i>Oxandra</i> sp.
39	Annonaceae	<i>Oxandra mediocris</i> Diels
40	Annonaceae	<i>Rollinia exsucca</i> (DC. ex Dunal) A. DC.
41	Annonaceae	<i>Rollinia</i> sp2
42	Annonaceae	<i>Xylopia aromatica</i> (Lam.) Mart.
43	Annonaceae	<i>Xylopia emarginata</i> Mart.
44	Annonaceae	<i>Xylopia frutescens</i> Aubl.
45	Annonaceae	<i>Xylopia plowmanii</i> P.E. Berry y D.M. Johnson
46	Annonaceae	<i>Xylopia</i> sp.
47	Annonaceae	<i>Xylopia venezolana</i> R.E. Fr.
48	Apocynaceae	<i>Aspidosperma excelsum</i> Benth.
49	Apocynaceae	<i>Aspidosperma multiflorum</i> A. DC
50	Apocynaceae	<i>Aspidosperma</i> sp1
51	Apocynaceae	<i>Couma macrocarpa</i> Barb. Rodr.
52	Apocynaceae	<i>Forsteronia gracilis</i> (Benth.) Müll. Arg.
53	Apocynaceae	<i>Himatanthus articulatus</i> (Vahl) Woodson
54	Apocynaceae	<i>Himatanthus attenuatus</i> (Benth.) Woodson
55	Apocynaceae	<i>Himatanthus bracteatus</i> (A. DC.) Woodson
56	Apocynaceae	<i>Himatanthus semilunatus</i> Markgr.
57	Apocynaceae	<i>Lacmellea ramosissima</i> (Müll.Arg.) Markgr.
58	Apocynaceae	<i>Lacmellea</i> sp.
59	Apocynaceae	<i>Macoubea guianensis</i> Aubl.
60	Apocynaceae	<i>Malouetia calva</i> Markgr.
61	Apocynaceae	<i>Malouetia</i> sp1
62	Apocynaceae	<i>Malouetia</i> sp2
63	Apocynaceae	<i>Malouetia tamaquarina</i> (Aubl.) A.DC.
64	Apocynaceae	<i>Mandevilla annularifolia</i> Woodson
65	Apocynaceae	<i>Mandevilla caurensis</i> Markgr
66	Apocynaceae	<i>Mandevilla lancifolia</i> Woodson
67	Apocynaceae	<i>Mandevilla scabra</i> (Hoffmanns. ex Roem. y Schult.) K. Schum
68	Apocynaceae	<i>Mandevilla steyermarkii</i> Woodson
69	Apocynaceae	<i>Mesechites trifidus</i> (Jacq.) Müll.Arg.
70	Apocynaceae	<i>Microplumeria anomala</i> (Müll. Arg.) Markgr
71	Apocynaceae	<i>Odontadenia killipii</i> Woodson
72	Apocynaceae	<i>Odontadenia</i> sp1
73	Apocynaceae	<i>Odontadenia</i> sp2
74	Apocynaceae	<i>Parahancornia oblonga</i> (Benth. ex Müll. Arg.) Monach.



C. Lasso.

No.	Familia	Nombre científico
75	Apocynaceae	<i>Plumeria inodora</i> Jacq.
76	Apocynaceae	<i>Prestonia</i> sp1
77	Apocynaceae	<i>Prestonia quinqueangularis</i> (Jacq.) Spreng.
78	Apocynaceae	<i>Tabernaemontana</i> sp.
79	Apocynaceae	<i>Tabernaemontana siphilitica</i> (L. f.) Leeuwenb
80	Apocynaceae	<i>Tabernaemontana heterophylla</i> Vahl
81	Apocynaceae	<i>Tabernaemontana flavicans</i> Willd. ex Roem. y Schult.
82	Aquifoliaceae	<i>Ilex</i> sp1
83	Aquifoliaceae	<i>Ilex</i> sp2
84	Araceae	<i>Anthurium bonplandii</i> G.S.Bunting
85	Araceae	<i>Anthurium clavigerum</i> Poepp. y Endl.
86	Araceae	<i>Anthurium</i> sp1
87	Araceae	<i>Caladium macrotites</i> Schott
88	Araceae	<i>Caladium</i> sp.
89	Araceae	<i>Dieffenbachia seguine</i> (Jacq.) Schott
90	Araceae	<i>Dracontium dubium</i> Kunth
91	Araceae	<i>Montrichardia arborescens</i> (L.) Schott
92	Araceae	<i>Montrichardia linifera</i> (Arruda) Schott
93	Araceae	<i>Monstera adansonii</i> Schott
94	Araceae	<i>Monstera pinnatipartita</i> Schott
95	Araceae	<i>Philodendron solimoesense</i> A.C. Sm.
96	Araceae	<i>Philodendron</i> sp1
97	Araceae	<i>Philodendron</i> sp2
98	Araceae	<i>Philodendron fragrantissimum</i> (Hook.) G.Don
99	Araceae	<i>Pistia stratiotes</i> L.
100	Araceae	<i>Spathiphyllum cannifolium</i> (Dryand.) Schott
101	Araceae	<i>Urospatha sagittifolia</i> (Rudge) Schott
102	Araceae	<i>Xanthosoma striatipes</i> (K. Koch y Bouché) Madison
103	Araceae	<i>Xanthosoma</i> sp.
104	Araliaceae	<i>Dendropanax arboreus</i> (L.) Decne. y Planch.
105	Arecaceae	<i>Acrocomia aculeata</i> (Jacq.) Lodd. ex Mart.
106	Arecaceae	<i>Astrocaryum acaule</i> Mart.
107	Arecaceae	<i>Astrocaryum chambira</i> Burret
108	Arecaceae	<i>Astrocaryum gynacanthum</i> Mart.
109	Arecaceae	<i>Astrocaryum jauari</i> Mart.
110	Arecaceae	<i>Attalea butyracea</i> (Mutis ex L. f.) Wess. Boer
111	Arecaceae	<i>Attalea insignis</i> (Mart.) Drude

No.	Familia	Nombre científico
112	Arecaceae	<i>Attalea maripa</i> (Aubl.) Mart.
113	Arecaceae	<i>Attalea microcarpa</i> Mart.
114	Arecaceae	<i>Attalea racemosa</i> Spruce
115	Arecaceae	<i>Bactris acanthocarpa</i> Mart
116	Arecaceae	<i>Bactris brongniartii</i> Mart.
117	Arecaceae	<i>Bactris bidentula</i> Spruce
118	Arecaceae	<i>Bactris hirta</i> Mart.
119	Arecaceae	<i>Bactris major</i> Jacq.
120	Arecaceae	<i>Bactris maraja</i> Mart.
121	Arecaceae	<i>Bactris simplicifrons</i> Mart.
122	Arecaceae	<i>Desmoncus orthacanthos</i> Mart.
123	Arecaceae	<i>Desmoncus polyacanthos</i> Mart.
124	Arecaceae	<i>Euterpe precatoria</i> Mart.
125	Arecaceae	<i>Geonoma deversa</i> (Poit.) Kunth
126	Arecaceae	<i>Iriartella setigera</i> (Mart.) H. Wendl.
127	Arecaceae	<i>Leopoldinia pulchra</i> Mart.
128	Arecaceae	<i>Mauritia flexuosa</i> L. f.
129	Arecaceae	<i>Mauritiella aculeata</i> (Kunth) Burret
130	Arecaceae	<i>Oenocarpus bacaba</i> Mart.
131	Arecaceae	<i>Oenocarpus bataua</i> Mart.
132	Arecaceae	<i>Oenocarpus minor</i> Mart.
133	Arecaceae	<i>Socratea exorrhiza</i> (Mart.) H. Wendl.
134	Arecaceae	<i>Syagrus orinocensis</i> (Spruce) Burret
135	Arecaceae	<i>Syagrus sancona</i> H. Karst.
136	Arecaceae	<i>Aristolochia goudotii</i> Duch
137	Aristolochiaceae	<i>Aristolochia nummularifolia</i> Kunth
138	Aristolochiaceae	<i>Aristolochia trilobata</i> L.
139	Asclepiadaceae	<i>Blepharodon</i> sp1
140	Asclepiadaceae	<i>Blepharodon</i> sp2
141	Asclepiadaceae	<i>Cynanchum strictum</i> (Gleason y Moldenke) R.W.Holm
142	Asclepiadaceae	<i>Cynanchum guanchezii</i>
143	Asclepiadaceae	<i>Gonobolus</i> sp.
144	Asclepiadaceae	<i>Marsdenia rubrofusca</i> Benth. ex E. Fourn.
145	Asclepiadaceae	<i>Marsdenia</i> sp1
146	Asteraceae	<i>Acmella alba</i> (L'Hér.) R.K.Jansen
147	Asteraceae	<i>Ambrosia peruviana</i> Willd
148	Asteraceae	<i>Ayapana amygdalina</i> (Lam.) R.M.King y H.Rob.
149	Asteraceae	<i>Calea montana</i> Klatt



FLORA Y VEGETACIÓN DE LA CUENCA DEL RÍO ORINOCO

J. C. Señaris.

No.	Familia	Nombre científico
150	Asteraceae	<i>Calea tolimana</i> Hieron.
151	Asteraceae	<i>Chromolaena odorata</i> (L.) R.M.King y H.Rob.
152	Asteraceae	<i>Gongylolepis martiana</i> (Baker) Steyerl. y Cuatrec.
153	Asteraceae	<i>Ichthyothere terminalis</i> (Spreng.) S.F. Blake
154	Asteraceae	<i>Melanthera</i> sp.
155	Asteraceae	<i>Mikania congesta</i> DC.
156	Asteraceae	<i>Mikania</i> sp1
157	Asteraceae	<i>Piptocoma discolor</i> (Kunth) Pruski
158	Asteraceae	<i>Tessaria integrifolia</i> Ruiz y Pav.
159	Asteraceae	sp1
160	Asteraceae	sp2
161	Balanophoraceae	<i>Helosis cayennensis</i> (Sw.) Spreng.
162	Begoniaceae	<i>Begonia</i> sp.
163	Bignoniaceae	<i>Anemopaegma karstenii</i> Bureau y K.Schum.
164	Bignoniaceae	<i>Anemopaegma oligoneuron</i> (Sprague y Sandwith) A.H.Gentry
165	Bignoniaceae	<i>Anemopaegma</i> sp1
166	Bignoniaceae	<i>Anemopaegma</i> sp2
167	Bignoniaceae	<i>Arrabidaea conjugata</i> (Vell.) Mart.
168	Bignoniaceae	<i>Arrabidaea</i> sp1
169	Bignoniaceae	<i>Arrabidaea</i> sp
170	Bignoniaceae	<i>Clytostoma binatum</i> (Thunb.) Sandwith
171	Bignoniaceae	<i>Crescentia amazonica</i> Ducke
172	Bignoniaceae	<i>Distictella arenaria</i> A.H.Gentry
173	Bignoniaceae	<i>Distictella monophylla</i> Sandwith
174	Bignoniaceae	<i>Godmania aesculifolia</i> (Kunth) Standl.
175	Bignoniaceae	<i>Jacaranda copaia</i> (Aubl.) D.Don.
176	Bignoniaceae	<i>Jacaranda obtusifolia</i> Bonpl.
177	Bignoniaceae	<i>Jacaranda orinocensis</i> Sandwith
178	Bignoniaceae	<i>Macfadyena uncatata</i> (Andrews) Sprague y Sandwith
179	Bignoniaceae	<i>Macfadyena unguis-cati</i> (L.) A.H.Gentry
180	Bignoniaceae	<i>Mansoa kerere</i> (Aubl.) A.H.Gentry
181	Bignoniaceae	<i>Mansoa</i> sp.
182	Bignoniaceae	<i>Memora cladotricha</i> Sandwith
183	Bignoniaceae	<i>Memora flaviflora</i> (Miq.) Pulle
184	Bignoniaceae	<i>Phryganocydia corymbosa</i> (Vent.) Bureau ex K. Schum.
185	Bignoniaceae	<i>Pithecoctenium crucigerum</i> (L.) A.H.Gentry
186	Bignoniaceae	<i>Pleonotoma jasminifolia</i> (Kunth) Miers

No.	Familia	Nombre científico
187	Bignoniaceae	<i>Pleonotoma</i> sp1
188	Bignoniaceae	<i>Pleonotoma</i> sp2
189	Bignoniaceae	<i>Pyrostegia venusta</i> (Ker Gawl.) Miers
190	Bignoniaceae	<i>Pyrostegia dichotoma</i> Miers ex K.Schum.
191	Bignoniaceae	<i>Tabebuia barbata</i> (E. Mey.) Sandwith
192	Bignoniaceae	<i>Tabebuia chrysantha</i> (Jacq.) G. Nicholson
193	Bignoniaceae	<i>Tabebuia insignis</i> (Miq.) Sandwith
194	Bignoniaceae	<i>Tabebuia ochracea</i> (Cham.) Standl.
195	Bignoniaceae	<i>Tabebuia orinocensis</i> (Sandwith) A.H. Gentry
196	Bignoniaceae	<i>Tabebuia pilosa</i> A.H. Gentry
197	Bignoniaceae	<i>Tabebuia serratifolia</i> (Vahl) G. Nicholson
198	Bignoniaceae	<i>Tabebuia uleana</i> (Kranzl.) A.H.Gentry
199	Bignoniaceae	sp1
200	Bignoniaceae	sp2
201	Bignoniaceae	sp3
202	Bignoniaceae	sp4
203	Bignoniaceae	sp5
204	Bignoniaceae	sp6
205	Bignoniaceae	<i>Xylophragma seemannianum</i> (Kuntze) Sandwith
206	Bixaceae	<i>Bixa orellana</i> L.
207	Bixaceae	<i>Bixa urucurana</i> Willd.
208	Bixaceae	<i>Cochlospermum orinocense</i> (Kunth) Steud.
209	Bixaceae	<i>Cochlospermum vitifolium</i> (Willd.) Spreng.
210	Bombacaceae	<i>Cavanillesia</i> sp.
211	Bombacaceae	<i>Ceiba pentandra</i> (L.) Gaertn.
212	Bombacaceae	<i>Matisia lasiocalyx</i> K.Schum.
213	Bombacaceae	<i>Matisia ochrocalyx</i> K.Schum.
214	Bombacaceae	<i>Pachira nitida</i> Kunth
215	Bombacaceae	<i>Pachira nukakica</i> Fern.Alonso
216	Bombacaceae	<i>Pachira obovata</i> (A.Robyns) W.S.Alverson
217	Bombacaceae	<i>Pachira sordida</i> (R.E.Schult.) W.S.Alverson
218	Bombacaceae	<i>Pachira liesneri</i> (Steyerl.) W.S. Alverson
219	Bombacaceae	<i>Pseudobombax croizatii</i> A. Robyns
220	Boraginaceae	<i>Cordia alliodora</i> (Ruiz y Pav.) Oken
221	Boraginaceae	<i>Cordia bicolor</i> DC.
222	Boraginaceae	<i>Cordia nodosa</i> Lam.
223	Boraginaceae	<i>Cordia</i> sp1



C. Lasso.

No.	Familia	Nombre científico
224	Boraginaceae	<i>Cordia</i> sp2
225	Boraginaceae	<i>Cordia</i> sp3
226	Boraginaceae	<i>Cordia tetrandra</i> Aubl.
227	Bromeliaceae	<i>Aechmea</i> sp1
228	Bromeliaceae	<i>Ananas paraguayensis</i> Camargo y L.B.Sm
229	Bromeliaceae	<i>Ananas</i> sp.
230	Bromeliaceae	<i>Brewcaria reflexa</i> (L.B.Sm.) B.Holst
231	Bromeliaceae	<i>Bromelia</i> sp.
232	Bromeliaceae	<i>Pepinia bulbosa</i> (L.B.Sm.) G.S.Varad. y Gilmartin
233	Bromeliaceae	<i>Pepinia caricifolia</i> (Mart. ex Schult.f.) G.S.Varad. y Gilmartin
234	Bromeliaceae	<i>Pepinia juncooides</i> (L.B.Sm.) G.S.Varad. y Gilmartin
235	Bromeliaceae	<i>Pepinia pruinosa</i>
236	Bromeliaceae	<i>Tillandsia flexuosa</i> Sw.
237	Bromeliaceae	<i>Tillandsia paraensis</i> Mez
238	Bromeliaceae	<i>Vriesea</i> sp.
239	Burmaniaceae	<i>Burmannia foliosa</i> Gleason
240	Burmaniaceae	<i>Burmannia bicolor</i> Mart
241	Burmaniaceae	<i>Burmannia dasyantha</i> Mart.
242	Burmaniaceae	<i>Burmannia sanariapoana</i> Steyerl.
243	Burseraceae	<i>Bursera simaruba</i> (L.) Sarg.
244	Burseraceae	<i>Commiphora leptophloeos</i> (Mart.) J.B. Gillett
245	Burseraceae	<i>Crepidospermum rhoifolium</i> (Benth.) Triana y Planch.
246	Burseraceae	<i>Protium guianense</i> (Aubl.) Marchand
247	Burseraceae	<i>Protium llanorum</i> Cuatrec.
248	Burseraceae	<i>Protium ferrugineum</i> (Engl.) Engl.
249	Burseraceae	<i>Protium pilosissimum</i> Engl.
250	Burseraceae	<i>Protium nitidifolium</i> (Cuatrec.) Daly
251	Burseraceae	<i>Protium crassipetalum</i> Cuatrec.
252	Burseraceae	<i>Protium heptaphyllum</i> (Aubl.) Marchand
253	Burseraceae	<i>Protium grandifolium</i> Engl.
254	Burseraceae	<i>Protium nitidifolium</i> (Cuatrec.) Daly
255	Burseraceae	<i>Protium opacum</i> Swart
256	Burseraceae	<i>Protium trifoliolatum</i> Engl.
257	Burseraceae	<i>Protium unifoliolatum</i> Spruce ex Engl.
258	Burseraceae	<i>Tetragastris mucronata</i> (Rusby) Swart.
259	Burseraceae	<i>Trattinnickia rhoifolia</i> Willd.
260	Cactaceae	<i>Acanthocereus tetragonus</i> (L.) Hummelinck

No.	Familia	Nombre científico
261	Cactaceae	<i>Epiphyllum phyllanthus</i> (L.) Haw.
262	Cactaceae	<i>Melocactus mazelianus</i> Riha
263	Cactaceae	<i>Melocactus neryi</i> K. Schum.
264	Cactaceae	<i>Hylocereus lemairei</i> (Hook.) Britton y Rose
265	Cactaceae	No identificada
266	Cactaceae	<i>Pereskia guamacho</i> F.A.C.Weber
267	Capparaceae	<i>Capparis flexuosa</i> (L.) L.
268	Capparaceae	<i>Capparis frondosa</i> Jacq.
269	Capparaceae	<i>Cleome guianensis</i> Aubl.
270	Capparaceae	<i>Cleome speciosa</i> Raf.
271	Capparaceae	<i>Crateva tapia</i> L.
272	Caryocaraceae	<i>Caryocar microcarpum</i> Ducke
273	Cecropiaceae	<i>Cecropia concolor</i> Willd.
274	Cecropiaceae	<i>Cecropia ficifolia</i> Warb. ex Snethl.
275	Cecropiaceae	<i>Cecropia latiloba</i> Miq.
276	Cecropiaceae	<i>Cecropia metensis</i> Cuatrec.
277	Cecropiaceae	<i>Cecropia sciadophylla</i> Mart.
278	Cecropiaceae	<i>Coussapoa parvifolia</i> Standl.
279	Cecropiaceae	<i>Cecropia peltata</i> L.
280	Cecropiaceae	<i>Pourouma</i> sp.
281	Cecropiaceae	<i>Pourouma bicolor</i> Mart.
282	Celastraceae	<i>Goupia glabra</i> Aubl.
283	Celastraceae	<i>Maytenus</i> sp1
284	Celastraceae	<i>Maytenus</i> sp2
285	Chrysobalanaceae	<i>Couepia paraensis</i> (Mart. y Zucc.) Benth.
286	Chrysobalanaceae	<i>Hirtella ulei</i> Pilg.
287	Chrysobalanaceae	<i>Hirtella subscandens</i> Spruce ex Hook. f.
288	Chrysobalanaceae	<i>Hirtella schultesii</i> Prance
289	Chrysobalanaceae	<i>Hirtella racemosa</i> Lam.
290	Chrysobalanaceae	<i>Hirtella paniculata</i> Sw.
291	Chrysobalanaceae	<i>Hirtella elongata</i> Mart. y Zucc.
292	Chrysobalanaceae	<i>Licania apetala</i> (E. Mey.) Fritsch var. <i>aperta</i> (Benth.) Prance
293	Chrysobalanaceae	<i>Licania cardiophylla</i> Prance
294	Chrysobalanaceae	<i>Licania heteromorpha</i> Benth.
295	Chrysobalanaceae	<i>Licania intrapetiolaris</i> Spruce ex Hook.f.
296	Chrysobalanaceae	<i>Licania leucosepala</i> Griseb.
297	Chrysobalanaceae	<i>Licania licaniiflora</i> (Sagot) S.F.Blake
298	Chrysobalanaceae	<i>Licania longistyla</i> (Hook.f.) Fritsch
299	Chrysobalanaceae	<i>Licania micrantha</i> Miq.



FLORA Y VEGETACIÓN DE LA CUENCA DEL RÍO ORINOCO

J. C. Señaris.

No.	Familia	Nombre científico
300	Chrysobalanaceae	<i>Licania mollis</i> Benth
301	Chrysobalanaceae	<i>Licania parvifructa</i> Fanshawe y Maguire
302	Chrysobalanaceae	<i>Licania pyrifolia</i> Griseb.
303	Chrysobalanaceae	<i>Licania subarachnophylla</i> Cuatrec.
304	Chrysobalanaceae	<i>Licania wurdackii</i> Prance
305	Chrysobalanaceae	<i>Parinari excelsa</i> Sabine
306	Chrysobalanaceae	<i>Parinari</i> sp1
307	Chrysobalanaceae	<i>Parinari</i> sp2
308	Clusiaceae	<i>Calophyllum brasiliense</i> Cambess.
309	Clusiaceae	<i>Calophyllum</i> sp.
310	Clusiaceae	<i>Caraipa llanorum</i> Cuatrec.
311	Clusiaceae	<i>Caraipa densifolia</i> Mart.
312	Clusiaceae	<i>Caraipa punctulata</i> Ducke
313	Clusiaceae	<i>Clusia candelabrum</i> Planch. y Triana
314	Clusiaceae	<i>Clusia columnaris</i> Engl
315	Clusiaceae	<i>Clusia grandiflora</i> Splitg.
316	Clusiaceae	<i>Clusia panapanari</i> (Aubl.) Choisy
317	Clusiaceae	<i>Clusia</i> sp1
318	Clusiaceae	<i>Clusia</i> sp2
319	Clusiaceae	<i>Garcinia madruno</i> (Kunth) Hammel
320	Clusiaceae	<i>Garcinia macrophylla</i> C.Mart.
321	Clusiaceae	<i>Mahurea exstipulata</i> Benth.
322	Clusiaceae	<i>Symphonia globulifera</i> L. f.
323	Clusiaceae	<i>Tovomita longifolia</i> (Rich.) Hochr.
324	Clusiaceae	<i>Tovomita brevistaminea</i> Engl.
325	Clusiaceae	<i>Tovomita eggertii</i> Vesque
326	Clusiaceae	<i>Tovomita spruceana</i> Planch. y Triana
327	Clusiaceae	<i>Vismia cayennensis</i> (Jacq.) Pers.
328	Clusiaceae	<i>Vismia guianensis</i> (Aubl.) Pers.
329	Clusiaceae	<i>Vismia japurensis</i> Reichardt
330	Clusiaceae	<i>Vismia macrophylla</i> Kunth
331	Clusiaceae	<i>Vismia schultesii</i> N.Robson
332	Clusiaceae	<i>Vismia sprucei</i> Sprague
333	Combretaceae	<i>Buchenavia macrophylla</i> Eichler
334	Combretaceae	<i>Buchenavia pallidovirens</i> Cuatrec.
335	Combretaceae	<i>Buchenavia parvifolia</i> Ducke
336	Combretaceae	<i>Buchenavia reticulata</i> Eichler
337	Combretaceae	<i>Buchenavia tetraphylla</i> (Aubl.) R.A.Howard

No.	Familia	Nombre científico
338	Combretaceae	<i>Combretum frangulifolium</i> Kunth
339	Combretaceae	<i>Combretum fruticosum</i> (Loef.) Stuntz
340	Combretaceae	<i>Combretum laurifolium</i> Mart.
341	Combretaceae	<i>Combretum laxum</i> Jacq.
342	Combretaceae	<i>Combretum llewelynii</i> J.F. Macbr.
343	Combretaceae	<i>Terminalia amazonia</i> (J.F. Gmel.) Exell
344	Commelinaceae	<i>Commelina diffusa</i> Burm.f.
345	Commelinaceae	<i>Commelina</i> sp1
346	Commelinaceae	<i>Murdannia nudiflora</i> (L.) Brenan
347	Connaraceae	<i>Connarus venezuelanus</i> Baill.
348	Connaraceae	<i>Pseudoconnarus macrophyllus</i> (Poepp.) Radlk.
349	Connaraceae	<i>Connarus ruber</i> (Poepp.) Planch.
350	Connaraceae	<i>Connarus rigidus</i> Forero
351	Connaraceae	<i>Connarus patrisii</i> (DC.) Planch.
352	Connaraceae	<i>Connarus punctatus</i> Planch.
353	Connaraceae	<i>Rourea glabra</i> Kunth
354	Connaraceae	<i>Rourea</i> sp.
355	Convolvulaceae	<i>Aniseia minor</i> (Choisy) J.A. McDonald = <i>Aniseia cernua</i>
356	Convolvulaceae	<i>Dicranostyles holostyla</i> Ducke
357	Convolvulaceae	<i>Evolvulus</i> sp1
358	Convolvulaceae	<i>Evolvulus</i> sp2
359	Convolvulaceae	<i>Evolvulus</i> sp3
360	Convolvulaceae	<i>Ipomoea argentea</i> Meisn.
361	Convolvulaceae	<i>Ipomoea carnea</i> Jacq.
362	Convolvulaceae	<i>Ipomoea discolor</i> (HBK) G. Don
363	Convolvulaceae	<i>Ipomoea mauritiana</i> Jacq.
364	Convolvulaceae	<i>Ipomoea schomburgkii</i> Choisy
365	Convolvulaceae	<i>Ipomoea squamosa</i> Choisy
366	Convolvulaceae	<i>Jacquemontia tannifolia</i> (L.) Griseb.
367	Convolvulaceae	<i>Maripa</i> sp1
368	Convolvulaceae	<i>Maripa</i> sp2
369	Convolvulaceae	<i>Merremia aturensis</i> (Kunth) Hallier f.
370	Costaceae	<i>Costus arabicus</i> L.
371	Cucurbitaceae	<i>Cayaponia cruegeri</i> (Naudin) Cogn.
372	Cucurbitaceae	<i>Cayaponia</i> sp1
373	Cucurbitaceae	<i>Gurania spinulosa</i> (Poepp. y Endl.) Cogn.
374	Cucurbitaceae	<i>Luffa sepium</i> (G. Mey.) C. Jeffrey
375	Cucurbitaceae	<i>Momordica charantia</i> L.
376	Cucurbitaceae	<i>Rytidostylis amazonica</i> (C. Mart. ex Cogn.) Spruce ex Kuntze



C. Lasso.

No.	Familia	Nombre científico
377	Cyclanthaceae	<i>Cyclanthus bipartitus</i> Poit.
378	Cyperaceae	<i>Bulbostylis junciformis</i> (Kunth) C.B. Clarke
379	Cyperaceae	<i>Bulbostylis juncooides</i> (Vahl) Kük ex Osten
380	Cyperaceae	<i>Bulbostylis lanata</i> (Kunth) C.B. Clarke
381	Cyperaceae	<i>Bulbostylis leucostachya</i> (Kunth) C.B. Clarke
382	Cyperaceae	<i>Bulbostylis paradoxa</i> (Spreng.) Lindm.
383	Cyperaceae	<i>Bulbostylis</i> sp.
384	Cyperaceae	<i>Cyperus aggregatus</i> (Willd.) Endl
385	Cyperaceae	<i>Cyperus cuspidatus</i> Kunth
386	Cyperaceae	<i>Cyperus fuscus</i>
387	Cyperaceae	<i>Cyperus haspan</i> L.
388	Cyperaceae	<i>Cyperus laxus</i> Lam.
389	Cyperaceae	<i>Cyperus luzulae</i> (L.) Rottb. ex Retz
390	Cyperaceae	<i>Cyperus odoratus</i> L.
391	Cyperaceae	<i>Cyperus sphacelatus</i> Rottb.
392	Cyperaceae	<i>Eleocharis elegans</i> (Kunth) Roem. y Schult.
393	Cyperaceae	<i>Eleocharis interstincta</i> (Vahl) Roem. y Schult.
394	Cyperaceae	<i>Eleocharis jelskiana</i> Boeck.
395	Cyperaceae	<i>Eleocharis minima</i> Kunth
396	Cyperaceae	<i>Fimbristylis complanata</i> (Retz.) Link
397	Cyperaceae	<i>Fimbristylis cymosa</i> (Lam.) R.Br.
398	Cyperaceae	<i>Fimbristylis dichotoma</i> (L.) Vahl
399	Cyperaceae	<i>Fimbristylis miliacea</i> (L.) Vahl
400	Cyperaceae	<i>Fuirena umbellata</i> Rottb.
401	Cyperaceae	<i>Kyllinga brevifolia</i> Rottb.
402	Cyperaceae	<i>Kyllinga</i> sp.
403	Cyperaceae	<i>Lagenocarpus celiae</i> T.Koyama y Maguire
404	Cyperaceae	<i>Lagenocarpus guianensis</i> Lindl. y Nees ex Nees
405	Cyperaceae	<i>Lagenocarpus rigidus</i> Nees
406	Cyperaceae	<i>Rhynchospora barbata</i> (Vahl) Kunth
407	Cyperaceae	<i>Rhynchospora cephalotes</i> (L.) Vahl
408	Cyperaceae	<i>Rhynchospora comata</i> (Link) Roem. y Schult
409	Cyperaceae	<i>Rhynchospora corymbosa</i> (L.) Britton
410	Cyperaceae	<i>Rhynchospora crassipes</i> Boeck.
411	Cyperaceae	<i>Rhynchospora globosa</i> (Kunth) Roem. y Schult.
412	Cyperaceae	<i>Rhynchospora nervosa</i> (Vahl) Boeck.
413	Cyperaceae	<i>Rhynchospora pubera</i> (Vahl) Boeck

No.	Familia	Nombre científico
414	Cyperaceae	<i>Scleria distans</i> Poir.
415	Cyperaceae	<i>Scleria flagellum-nigrorum</i> P.J.Bergius
416	Cyperaceae	<i>Scleria macrophylla</i> J. Presl y C. Presl
417	Cyperaceae	<i>Scleria reticularis</i> Michx.
418	Dichapetalaceae	<i>Tapura juruana</i> (Ule) Rizzini
419	Dichapetalaceae	<i>Dichapetalum spruceanum</i> Baill.
420	Dilleniaceae	<i>Curatella americana</i> L.
421	Dilleniaceae	<i>Davilla kunthii</i> A.St.-Hil.
422	Dilleniaceae	<i>Davilla nitida</i> (Vahl) Kubitzki
423	Dilleniaceae	<i>Davilla rugosa</i> Poir. var. <i>rugosa</i>
424	Dilleniaceae	<i>Davilla</i> sp1
425	Dilleniaceae	<i>Doliocarpus brevipedicellatus</i> Garcke
426	Dilleniaceae	<i>Doliocarpus dentatus</i> (Aubl.) Standl.
427	Dilleniaceae	<i>Doliocarpus spraguei</i> Cheesman
428	Dilleniaceae	No identificada
429	Dilleniaceae	<i>Tetracera tigarea</i> DC.
430	Dioscoreaceae	<i>Dioscorea atrescens</i> R.Knuth
431	Dioscoreaceae	<i>Dioscorea pittieri</i> R.Knuth
432	Dioscoreaceae	<i>Dioscorea</i> sp1
433	Dioscoreaceae	<i>Dioscorea</i> sp2
434	Dioscoreaceae	<i>Dioscorea trichanthera</i> Gleason
435	Dioscoreaceae	<i>Dioscorea trifoliata</i> Kunth
436	Droseraceae	<i>Drosera arenicola</i> Steyerf.
437	Droseraceae	<i>Drosera cayennensis</i> Sagot ex Diels
438	Droseraceae	<i>Drosera sessilifolia</i> A. St.-Hil.
439	Ebenaceae	<i>Diospyros</i> sp.
440	Elaeocarpaceae	<i>Sloanea guianensis</i> (Aubl.) Benth.
441	Elaeocarpaceae	<i>Sloanea floribunda</i> Spruce ex. Benth.
442	Elaeocarpaceae	<i>Sloanea terniflora</i> (Moç. y Sessé ex DC.) Standl.
443	Elaeocarpaceae	<i>Sloanea eichleri</i> K.Schum
444	Eriocaulaceae	<i>Eriocaulon humboldtii</i> Kunth
445	Eriocaulaceae	<i>Paepalanthus formosus</i> Moldenke
446	Eriocaulaceae	<i>Paepalanthus</i> sp1
447	Eriocaulaceae	<i>Paepalanthus</i> sp2
448	Eriocaulaceae	<i>Paepalanthus</i> sp4
449	Eriocaulaceae	<i>Paepalanthus</i> sp5
450	Eriocaulaceae	<i>Syngonanthus caulescens</i> (Poir.) Ruhland
451	Eriocaulaceae	<i>Syngonanthus gracilis</i> (Bong.) Ruhland
452	Eriocaulaceae	<i>Syngonanthus humboldtii</i> (Kunth) Ruhland



FLORA Y VEGETACIÓN DE LA CUENCA DEL RÍO ORINOCO

J. C. Señaris.

No.	Familia	Nombre científico
453	Eriocaulaceae	<i>Syngonanthus</i> sp1
454	Eriocaulaceae	<i>Philodice hoffmannseggii</i> Mart.
455	Erythroxylaceae	<i>Erythroxylum divaricatum</i> Peyr
456	Erythroxylaceae	<i>Erythroxylum gracilipes</i> Peyr.
457	Erythroxylaceae	<i>Erythroxylum impressum</i> O.E. Schulz
458	Erythroxylaceae	<i>Erythroxylum macrophyllum</i> Cav.
459	Erythroxylaceae	<i>Erythroxylum orinocense</i> Kunth
460	Erythroxylaceae	<i>Erythroxylum</i> sp1
461	Erythroxylaceae	<i>Erythroxylum suberosum</i> A. St.-Hil
462	Erythroxylaceae	<i>Erythroxylum williamsii</i> Standl. ex Plowman (1)
463	Euphorbiaceae	<i>Alchornea castaneifolia</i> (Willd.) A. Juss.
464	Euphorbiaceae	<i>Alchornea discolor</i> Poepp.
465	Euphorbiaceae	<i>Alchornea fluviatilis</i> R. Secco
466	Euphorbiaceae	<i>Alchornea triplinervia</i> (Spreng.) Müll. Arg.
467	Euphorbiaceae	<i>Alchorneopsis floribunda</i> (Benth.) Müll. Arg.
468	Euphorbiaceae	<i>Amanoa glaucophylla</i> Müll.Arg.
469	Euphorbiaceae	<i>Amanoa guianensis</i> Aubl
470	Euphorbiaceae	<i>Amanoa oblongifolia</i> Müll.Arg.
471	Euphorbiaceae	<i>Aparisthium cordatum</i> (A. Juss.) Baill.
472	Euphorbiaceae	<i>Bernardia amazonica</i> Croizat
473	Euphorbiaceae	<i>Caperonia</i> cf. <i>castaneifolia</i> (L.) A. St.-Hil.
474	Euphorbiaceae	<i>Caperonia</i> sp.
475	Euphorbiaceae	<i>Chamaesyce thymifolia</i> (L.) Millsp
476	Euphorbiaceae	<i>Croton cuneatus</i> Klotzsch
477	Euphorbiaceae	<i>Croton orinocensis</i> Müll. Arg
478	Euphorbiaceae	<i>Croton</i> sp.
479	Euphorbiaceae	<i>Croton trinitatis</i> Millsp
480	Euphorbiaceae	<i>Dalechampia affinis</i> Müll. Arg
481	Euphorbiaceae	<i>Dalechampia magnoliifolia</i> Müll. Arg
482	Euphorbiaceae	<i>Dalechampia scandens</i> L
483	Euphorbiaceae	<i>Dalechampia</i> sp1
484	Euphorbiaceae	<i>Dalechampia tiliifolia</i> Lam.
485	Euphorbiaceae	<i>Discocarpus gentryi</i> S.M. Hayden
486	Euphorbiaceae	<i>Hevea guianensis</i> Aubl.
487	Euphorbiaceae	<i>Hevea pauciflora</i> (Spruce ex Benth.) Müll. Arg.
488	Euphorbiaceae	<i>Hyeronima alchorneoides</i> Allemao
489	Euphorbiaceae	<i>Hyeronima oblonga</i> (Tul.) Müll. Arg.
490	Euphorbiaceae	<i>Mabea montana</i> Müll. Arg.

No.	Familia	Nombre científico
491	Euphorbiaceae	<i>Mabea nitida</i> Spruce ex Benth.
492	Euphorbiaceae	<i>Mabea</i> sp.
493	Euphorbiaceae	<i>Mabea trianae</i> Pax
494	Euphorbiaceae	<i>Manihot</i> sp.
495	Euphorbiaceae	<i>Manihot tristis</i> Müll. Arg. subsp. <i>tristis</i>
496	Euphorbiaceae	<i>Maprounea amazonica</i> Esser
497	Euphorbiaceae	<i>Maprounea guianensis</i> Aubl.
498	Euphorbiaceae	<i>Margaritaria nobilis</i> L. f.
499	Euphorbiaceae	<i>Microstachys corniculata</i> (Vahl) Griseb.
500	Euphorbiaceae	<i>Phyllanthus caroliniensis</i> Walter
501	Euphorbiaceae	<i>Phyllanthus elsiae</i> Urb.
502	Euphorbiaceae	<i>Phyllanthus gallinetae</i> Jabl.
503	Euphorbiaceae	<i>Phyllanthus juglandifolius</i> Willd.
504	Euphorbiaceae	<i>Phyllanthus rupestris</i> Kunth
505	Euphorbiaceae	<i>Piranhea longepedunculata</i> Jabl.
506	Euphorbiaceae	<i>Piranhea trifoliata</i> Baill.
507	Euphorbiaceae	<i>Podocalyx loranthoides</i> Klotzsch
508	Euphorbiaceae	<i>Pogonophora schomburgkiana</i> Miers ex Benth.
509	Euphorbiaceae	<i>Richeria grandis</i> Vahl
510	Euphorbiaceae	<i>Sapium glandulosum</i> (L.) Morong
511	Euphorbiaceae	<i>Sapium jemanii</i> Hemsl.
512	Euphorbiaceae	<i>Senefeldropsis chiribiquetensis</i> (R.E.Schult. y Croizat) Steyerl.
513	Euphorbiaceae	<i>Tacarcuna amanoifolia</i> Huft
514	Fabaceae Caesalpinioideae	<i>Apuleia leiocarpa</i> (Vogel) J.F. Macbr.
515	Fabaceae Caesalpinioideae	<i>Bauhinia cupulata</i> Benth.
516	Fabaceae Caesalpinioideae	<i>Bauhinia glabra</i> Jacq.
517	Fabaceae Caesalpinioideae	<i>Bauhinia guianensis</i> Aubl.
518	Fabaceae Caesalpinioideae	<i>Bauhinia longicuspis</i> Spruce ex Benth.
519	Fabaceae Caesalpinioideae	<i>Bauhinia unguolata</i> L.
520	Fabaceae Caesalpinioideae	<i>Brownea negrensis</i> Benth.
521	Fabaceae Caesalpinioideae	<i>Campsiandra comosa</i> Benth.
522	Fabaceae Caesalpinioideae	<i>Campsiandra implexicaulis</i> Stergios
523	Fabaceae Caesalpinioideae	<i>Campsiandra steyermarkiana</i> Stergios
524	Fabaceae Caesalpinioideae	<i>Cassia moschata</i> Kunth
525	Fabaceae Caesalpinioideae	<i>Chamaecrista desvauxii</i> (Collad.) Killip var1



C. Lasso.

No.	Familia	Nombre científico
526	Fabaceae Caesalpinioideae	<i>Chamaecrista desvauxii</i> (Collad.) Killip var2
527	Fabaceae Caesalpinioideae	<i>Chamaecrista diphylla</i> (L.) Greene
528	Fabaceae Caesalpinioideae	<i>Chamaecrista flexuosa</i> (L.) Greene
529	Fabaceae Caesalpinioideae	<i>Chamaecrista kunthiana</i> (Schltdl. y Cham.) H.S.Irwin y Barneby
530	Fabaceae Caesalpinioideae	<i>Chamaecrista nictitans</i> (L.) Moench.
531	Fabaceae Caesalpinioideae	<i>Chamaecrista ramosa</i> (Vogel) H.S. Irwin y Barneby
532	Fabaceae Caesalpinioideae	<i>Chamaecrista roraimae</i> (Benth.) Gleason
533	Fabaceae Caesalpinioideae	<i>Chamaecrista rotundifolia</i> (Pers.) Greene
534	Fabaceae Caesalpinioideae	<i>Chamaecrista serpens</i> (L.) Greene
535	Fabaceae Caesalpinioideae	<i>Chamaecrista</i> sp1
536	Fabaceae Caesalpinioideae	<i>Chamaecrista viscosa</i> (Kunth) H.S. Irwin y Barneby
537	Fabaceae Caesalpinioideae	<i>Copaifera pubiflora</i> Benth.
538	Fabaceae Caesalpinioideae	<i>Cynometra bauhiniifolia</i> Benth. var. <i>bauhiniifolia</i>
539	Fabaceae Caesalpinioideae	<i>Cynometra marginata</i> Benth.
540	Fabaceae Caesalpinioideae	<i>Cynometra spruceana</i> Benth. var. <i>procera</i> Benth.
541	Fabaceae Caesalpinioideae	<i>Heterostemon mimosoides</i> Desf.
542	Fabaceae Caesalpinioideae	<i>Hoffmannseggia erecta</i> Phil.
543	Fabaceae Caesalpinioideae	<i>Hymenaea courbaril</i> L.
544	Fabaceae Caesalpinioideae	<i>Macrobium acaciifolium</i> (Benth.) Benth.
545	Fabaceae Caesalpinioideae	<i>Macrobium bifolium</i> (Aubl.) Pers.
546	Fabaceae Caesalpinioideae	<i>Macrobium limbatum</i> Spruce ex Benth. var. <i>limbatum</i>
547	Fabaceae Caesalpinioideae	<i>Macrobium multijugum</i> (DC.) Benth. var. <i>multijugum</i>
548	Fabaceae Caesalpinioideae	<i>Peltogyne floribunda</i> (H.B.K.) Pittier
549	Fabaceae Caesalpinioideae	<i>Peltogyne paniculata</i> Benth
550	Fabaceae Caesalpinioideae	<i>Peltogyne parvifolia</i> Spruce ex Benth.
551	Fabaceae Caesalpinioideae	<i>Peltogyne</i> sp1
552	Fabaceae Caesalpinioideae	<i>Peltogyne venosa</i> (Vahl) Benth.
553	Fabaceae Caesalpinioideae	<i>Schizolobium parahyba</i> (Vell.) S.F. Blake

No.	Familia	Nombre científico
554	Fabaceae Caesalpinioideae	<i>Senna alata</i> (L.) Roxb.
555	Fabaceae Caesalpinioideae	<i>Senna multijuga</i> (Rich.) H.S. Irwin y Barneby
556	Fabaceae Caesalpinioideae	<i>Senna obtusifolia</i> (L.) H.S. Irwin y Barneby
557	Fabaceae Caesalpinioideae	<i>Senna occidentalis</i> (L.) Link
558	Fabaceae Caesalpinioideae	<i>Senna papillosa</i> (Britton y Rose) H.S.Irwin y Barneby
559	Fabaceae Caesalpinioideae	<i>Senna pendula</i> (Humb. y Bonpl. ex Willd.) H.S. Irwin y Barneby
560	Fabaceae Caesalpinioideae	<i>Senna silvestris</i> (Vell.) H.S. Irwin y Barneby
561	Fabaceae Caesalpinioideae	<i>Senna spinescens</i> (Vogel) H.S. Irwin y Barneby
562	Fabaceae Caesalpinioideae	<i>Senna wurdackii</i> H.S. Irwin y Barneby
563	Fabaceae Caesalpinioideae	sp1
564	Fabaceae Caesalpinioideae	<i>Tachigali cavipes</i> (Spruce ex Benth.) J.F. Macbr.
565	Fabaceae Caesalpinioideae	<i>Tachigali chrysophylla</i> (Poepp.) Zarucchi y Herend.
566	Fabaceae Caesalpinioideae	<i>Tachigali davidsei</i> Zarucchi y Herend.
567	Fabaceae Caesalpinioideae	<i>Tachigali guianensis</i> (Benth.) Zarucchi y Herend.
568	Fabaceae Caesalpinioideae	<i>Tachigali myrmecophila</i> (Ducke) Ducke
569	Fabaceae Caesalpinioideae	<i>Tachigali odoratissima</i> (Spruce ex Benth.) Zaruchi y Herend.
570	Fabaceae Faboideae	<i>Abrus precatorius</i> L.
571	Fabaceae Faboideae	<i>Acosmium nitens</i> (Vogel) Yakovlev
572	Fabaceae Faboideae	<i>Aeschynomene americana</i> L.
573	Fabaceae Faboideae	<i>Aeschynomene elegans</i> Cham. y Schltdl.
574	Fabaceae Faboideae	<i>Aeschynomene histrix</i> Poir.
575	Fabaceae Faboideae	<i>Aeschynomene scabra</i> G. Don
576	Fabaceae Faboideae	<i>Andira surinamensis</i> (Bondt) Splitg. ex Amshoff
577	Fabaceae Faboideae	<i>Bowdichia virgilioides</i> Kunth
578	Fabaceae Faboideae	<i>Calopogonium mucunoides</i> Desv.
579	Fabaceae Faboideae	<i>Canavalia brasiliensis</i> Mart. ex Benth
580	Fabaceae Faboideae	<i>Canavalia</i> sp1
581	Fabaceae Faboideae	<i>Canavalia</i> sp2
582	Fabaceae Faboideae	<i>Centrosema angustifolium</i> (Kunth) Benth.
583	Fabaceae Faboideae	<i>Centrosema pascuorum</i> Mart. ex Benth.
584	Fabaceae Faboideae	<i>Centrosema macrocarpum</i> Benth.
585	Fabaceae Faboideae	<i>Centrosema tetragonolobum</i> Schultze-Kraft y R.J. Williams



FLORA Y VEGETACIÓN DE LA CUENCA DEL RÍO ORINOCO

J. C. Señaris.

No.	Familia	Nombre científico
586	Fabaceae Faboideae	<i>Centrosema venosum</i> Mart. ex Benth.
587	Fabaceae Faboideae	<i>Clathrotropis macrocarpa</i> Ducke
588	Fabaceae Faboideae	<i>Clathrotropis brachypetala</i> (Tul.) Kleinhoonte
589	Fabaceae Faboideae	<i>Clitoria coriacea</i> Schery
590	Fabaceae Faboideae	<i>Clitoria dendrina</i> Pittier
591	Fabaceae Faboideae	<i>Clitoria falcata</i> Lam.
592	Fabaceae Faboideae	<i>Clitoria guianensis</i> (Aubl.) Benth
593	Fabaceae Faboideae	<i>Clitoria hermannii</i> Fantz
594	Fabaceae Faboideae	<i>Clitoria simplicifolia</i> (Kunth) Benth.
595	Fabaceae Faboideae	<i>Crotalaria nitidula</i> Martius ex Schrank
596	Fabaceae Faboideae	<i>Crotalaria maypurensis</i> Kunth
597	Fabaceae Faboideae	<i>Crotalaria pallida</i> Aiton
598	Fabaceae Faboideae	<i>Crotalaria sagittalis</i> L.
599	Fabaceae Faboideae	<i>Dalbergia hygrophila</i> (Mart. ex Benth.) Hoehne
600	Fabaceae Faboideae	<i>Dalbergia inundata</i> Spruce ex Benth.
601	Fabaceae Faboideae	<i>Dalbergia</i> sp1
602	Fabaceae Faboideae	<i>Dalbergia</i> sp2
603	Fabaceae Faboideae	<i>Dalbergia</i> sp3
604	Fabaceae Faboideae	<i>Derris negrensis</i> Benth
605	Fabaceae Faboideae	<i>Desmodium barbatum</i> (L.) Benth.
606	Fabaceae Faboideae	<i>Desmodium incanum</i> DC.
607	Fabaceae Faboideae	<i>Desmodium orinocense</i> (DC.) Cuello
608	Fabaceae Faboideae	<i>Desmodium</i> sp1
609	Fabaceae Faboideae	<i>Desmodium triflorum</i> (L.) DC.
610	Fabaceae Faboideae	<i>Dioclea guianensis</i> Benth.
611	Fabaceae Faboideae	<i>Dioclea reflexa</i> Hook. f. in Hook
612	Fabaceae Faboideae	<i>Dioclea sericea</i> Kunth.
613	Fabaceae Faboideae	<i>Diploptropis martiusii</i> Benth.
614	Fabaceae Faboideae	<i>Diploptropis purpurea</i> (Rich.) Amshoff
615	Fabaceae Faboideae	<i>Dipteryx punctata</i> (S.F.Blake) Amshoff
616	Fabaceae Faboideae	<i>Dipteryx rosea</i> Spruce ex Benth.
617	Fabaceae Faboideae	<i>Eriosema crinitum</i> (Kunth) G.Don
618	Fabaceae Faboideae	<i>Eriosema obovatum</i> Benth.
619	Fabaceae Faboideae	<i>Eriosema rufum</i> (Kunth) G.Don
620	Fabaceae Faboideae	<i>Eriosema simplicifolium</i> (Kunth) G.Don
621	Fabaceae Faboideae	<i>Erythrina fusca</i> Lour.
622	Fabaceae Faboideae	<i>Etaballia dubia</i> (Kunth) Rudd
623	Fabaceae Faboideae	<i>Galactia glaucescens</i> Kunth
624	Fabaceae Faboideae	<i>Galactia jussiaeana</i> Kunth

No.	Familia	Nombre científico
625	Fabaceae Faboideae	<i>Galactia</i> sp1
626	Fabaceae Faboideae	<i>Hymenolobium petraeum</i> Ducke
627	Fabaceae Faboideae	<i>Indigofera lespedezioides</i> Kunth
628	Fabaceae Faboideae	<i>Machaerium acuminatum</i> Kunth
629	Fabaceae Faboideae	<i>Machaerium ferox</i> (Mart. ex Benth.) Ducke
630	Fabaceae Faboideae	<i>Machaerium floribundum</i> Benth.
631	Fabaceae Faboideae	<i>Machaerium inundatum</i> (Mart. ex Benth.) Ducke
632	Fabaceae Faboideae	<i>Machaerium leiophyllum</i> (DC.) Benth
633	Fabaceae Faboideae	<i>Machaerium madeirense</i> Pittier
634	Fabaceae Faboideae	<i>Macroptilium gracile</i> (Poepp. ex Benth.) Urb.
635	Fabaceae Faboideae	<i>Macroptilium monophyllum</i> (Benth.) Maréchal y Baudet
636	Fabaceae Faboideae	<i>Mucuna rostrata</i> Benth.
637	Fabaceae Faboideae	sp1
638	Fabaceae Faboideae	sp2
639	Fabaceae Faboideae	sp3
640	Fabaceae Faboideae	sp4
641	Fabaceae Faboideae	sp5
642	Fabaceae Faboideae	sp6
643	Fabaceae Faboideae	sp7
644	Fabaceae Faboideae	sp8
645	Fabaceae Faboideae	sp9
646	Fabaceae Faboideae	<i>Ormosia costulata</i> (Miq.) Kleinhoonte
647	Fabaceae Faboideae	<i>Ormosia paraensis</i> Ducke
648	Fabaceae Faboideae	<i>Pterocarpus acapulcensis</i> Rose
649	Fabaceae Faboideae	<i>Pterocarpus amazonum</i> (Mart. ex Benth.) Amshoff
650	Fabaceae Faboideae	<i>Soemmeringia semperflorens</i> Mart
651	Fabaceae Faboideae	<i>Stylosanthes guianensis</i> (Aubl.) Sw. var. <i>guianensis</i>
652	Fabaceae Faboideae	<i>Swartzia leptopetala</i> Benth.
653	Fabaceae Faboideae	<i>Swartzia leptopetala</i> Benth.
654	Fabaceae Faboideae	<i>Swartzia pittieri</i> Schery
655	Fabaceae Faboideae	<i>Swartzia sericea</i> Vogel
656	Fabaceae Faboideae	<i>Swartzia</i> sp1
657	Fabaceae Faboideae	<i>Swartzia</i> sp2
658	Fabaceae Faboideae	<i>Swartzia</i> sp3
659	Fabaceae Faboideae	<i>Swartzia</i> sp4
660	Fabaceae Faboideae	<i>Tephrosia sinapou</i> (Buc'hoz) A.Chev.



C. Lasso.

No.	Familia	Nombre científico
661	Fabaceae Faboideae	<i>Tephrosia sinapou</i> (Buc'hoz) A.Chev.
662	Fabaceae Faboideae	<i>Vatairea</i> sp.
663	Fabaceae Faboideae	<i>Vigna luteola</i> (Jacq.) Benth.
664	Fabaceae Faboideae	<i>Vigna</i> sp1
665	Fabaceae Faboideae	<i>Vigna</i> sp2
666	Fabaceae Faboideae	<i>Zornia guanipensis</i> Pittier
667	Fabaceae Faboideae	<i>Zornia latifolia</i> Sm.
668	Fabaceae Faboideae	<i>Zornia sericea</i>
669	Fabaceae Mimosoideae	<i>Abarema jupunba</i> (Willd.) Britton y Killip
670	Fabaceae Mimosoideae	<i>Albizia subdimidiata</i> (Splitg.) Barneby y J.W.Grimes
671	Fabaceae Mimosoideae	<i>Anadenanthera peregrina</i> (L.) Speg
672	Fabaceae Mimosoideae	<i>Calliandra glomerulata</i> H. Karst.
673	Fabaceae Mimosoideae	<i>Calliandra riparia</i> Pittier
674	Fabaceae Mimosoideae	<i>Calliandra vaupesiana</i> R.S.Cowan
675	Fabaceae Mimosoideae	<i>Cedrelinga cateniformis</i> (Ducke) Ducke
676	Fabaceae Mimosoideae	<i>Entada polystachya</i> (L.) DC.
677	Fabaceae Mimosoideae	<i>Enterolobium schomburgkii</i> (Benth.) Benth.
678	Fabaceae Mimosoideae	<i>Enterolobium timbouva</i> Mart.
679	Fabaceae Mimosoideae	<i>Hydrochorea marginata</i> (Spruce ex Benth.) Barneby y J.W.Grimes
680	Fabaceae Mimosoideae	<i>Inga alba</i> (Sw.) Willd.
681	Fabaceae Mimosoideae	<i>Inga brachystachys</i> Ducke
682	Fabaceae Mimosoideae	<i>Inga cylindrica</i> Mart.
683	Fabaceae Mimosoideae	<i>Inga edulis</i> Mart
684	Fabaceae Mimosoideae	<i>Inga heterophylla</i> Willd.
685	Fabaceae Mimosoideae	<i>Inga stenoptera</i> Benth.
686	Fabaceae Mimosoideae	<i>Inga thibaudiana</i> DC.
687	Fabaceae Mimosoideae	<i>Inga vera</i> Willd.
688	Fabaceae Mimosoideae	<i>Inga</i> sp1
689	Fabaceae Mimosoideae	<i>Macrosamanea discolor</i> (Willd.) Britton y Killip
690	Fabaceae Mimosoideae	<i>Macrosamanea</i> sp2
691	Fabaceae Mimosoideae	<i>Mimosa colombiana</i> Britton y Killip

No.	Familia	Nombre científico
692	Fabaceae Mimosoideae	<i>Mimosa microcephala</i> Humb. y Bonpl. ex Willd.
693	Fabaceae Mimosoideae	<i>Mimosa pellita</i> Humb. y Bonpl. ex Willd
694	Fabaceae Mimosoideae	<i>Mimosa pigra</i> L.
695	Fabaceae Mimosoideae	<i>Mimosa pudica</i> L.
696	Fabaceae Mimosoideae	<i>Mimosa somnians</i> Humb. y Bonpl. ex Willd.
697	Fabaceae Mimosoideae	<i>Mimosa</i> sp1
698	Fabaceae Mimosoideae	<i>Mimosa</i> sp2
699	Fabaceae Mimosoideae	<i>Mimosa tarda</i> Barneby
700	Fabaceae Mimosoideae	<i>Neptunia oleracea</i> Lour.
701	Fabaceae Mimosoideae	<i>Parkia discolor</i> Spruce ex Benth.
702	Fabaceae Mimosoideae	<i>Parkia pendula</i> (Willd.) Benth. ex Walp.
703	Fabaceae Mimosoideae	<i>Stryphnodendron microstachyum</i> Poepp.
704	Fabaceae Mimosoideae	<i>Stryphnodendron pulcherrimum</i> (Willd.)
705	Fabaceae Mimosoideae	<i>Zygia cataractae</i> (Kunth) L. Rico
706	Fabaceae Mimosoideae	<i>Zygia latifolia</i> (L.) Fawc. y Rendle
707	Fabaceae Mimosoideae	<i>Zygia unifoliolata</i> (Benth.) Pittier
708	Flacourtiaceae	<i>Banara guianensis</i> Aubl.
709	Flacourtiaceae	<i>Banara orinocensis</i> (Cuatrec.) Sleumer
710	Flacourtiaceae	<i>Casearia commersoniana</i> Cambess.
711	Flacourtiaceae	<i>Casearia grandiflora</i> Cambess.
712	Flacourtiaceae	<i>Casearia javitensis</i> Kunth
713	Flacourtiaceae	<i>Casearia</i> sp1
714	Flacourtiaceae	<i>Casearia</i> sp2
715	Flacourtiaceae	<i>Casearia ulmifolia</i> Vahl ex Vent.
716	Flacourtiaceae	<i>Casearia sylvestris</i> Sw.
717	Flacourtiaceae	<i>Casearia zizyphoides</i> H.B.K.
718	Flacourtiaceae	<i>Homalium guianense</i> (Aubl.) Oken
719	Flacourtiaceae	<i>Homalium racemosum</i> Jacq.
720	Flacourtiaceae	<i>Laetia americana</i> L.
721	Flacourtiaceae	<i>Laetia suaveolens</i> (Poepp.) Benth.
722	Flacourtiaceae	<i>Lindackeria paludosa</i> (Benth.) Gilg
723	Flacourtiaceae	<i>Mayna odorata</i> Aubl.
724	Flacourtiaceae	<i>Ryania dentata</i> (H.B.K.) Miq
725	Flacourtiaceae	<i>Xylosma intermedia</i> (Seem.) Triana y Planch.



FLORA Y VEGETACIÓN DE LA CUENCA DEL RÍO ORINOCO

J. C. Señaris.

No.	Familia	Nombre científico
726	Flacourtiaceae	<i>Xylosma</i> sp1
727	Gentianaceae	<i>Adenolisianthus arboreus</i> (Spruce ex Progel) Gilg
728	Gentianaceae	<i>Chelonanthus alatus</i> (Aubl.) Pulle
729	Gentianaceae	<i>Chelonanthus angustifolius</i> (Kunth) Gilg
730	Gentianaceae	<i>Chelonanthus purpurascens</i> (Aubl.) Struwe y V.A.Albert
731	Gentianaceae	<i>Coutoubea minor</i> H.B.K.
732	Gentianaceae	<i>Coutoubea ramosa</i> Aubl
733	Gentianaceae	<i>Coutoubea spicata</i> Aubl
734	Gentianaceae	<i>Coutoubea</i> sp.
735	Gentianaceae	<i>Irlbachia pratensis</i> (Kunth) L. Cobb y Maas
736	Gentianaceae	<i>Schultesia benthamiana</i> Klotzsch ex Griseb.
737	Gentianaceae	<i>Schultesia brachyptera</i> Cham.
738	Gentianaceae	<i>Schultesia guianensis</i> (Aubl.) Malme
739	Gentianaceae	<i>Voiria</i> sp.
740	Gesneriaceae	<i>Chrysothemis dichroa</i> Leeuwenb
741	Gesneriaceae	<i>Codonanthe crassifolia</i> (H.Focke) C.V.Morton
742	Gesneriaceae	<i>Sinningia elatior</i> (Kunth) Chautems
743	Gesneriaceae	<i>Sinningia incarnata</i> (Aubl.) D.L.Denham
744	Gnetaceae	<i>Gnetum leyboldii</i> Tul.
745	Haemodoraceae	<i>Schiekia orinocensis</i> (Kunth) Meisn
746	Heliconiaceae	<i>Heliconia acuminata</i> Rich.
747	Heliconiaceae	<i>Heliconia hirsuta</i> L. f.
748	Heliconiaceae	<i>Heliconia juliani</i> Barreiros
749	Heliconiaceae	<i>Heliconia marginata</i> (Griggs) Pittier
750	Heliconiaceae	<i>Heliconia psittacorum</i> L. f.
751	Heliconiaceae	<i>Heliconia tarumaensis</i> Barreiros
752	Hippocrateaceae	<i>Anthodon decussatum</i> Ruiz y Pav.
753	Hippocrateaceae	<i>Cheiloclinium anomalum</i> Miers
754	Hippocrateaceae	<i>Cheiloclinium cognatum</i> (Miers) A.C.Sm.
755	Hippocrateaceae	<i>Prionostemma asperum</i> (Lam.) Miers
756	Hippocrateaceae	<i>Pristimera</i> cf. <i>nervosa</i> (Miers) A.C. Sm
757	Hippocrateaceae	<i>Salacia impressifolia</i> (Miers) A.C.Sm.
758	Hippocrateaceae	<i>Salacia</i> sp1
759	Hippocrateaceae	<i>Salacia</i> sp2
760	Hugoniaceae	<i>Roucheria calophylla</i> Planch.
761	Humiriaceae	<i>Humiria balsamifera</i> Aubl.
762	Humiriaceae	<i>Humiria wurdackii</i> Cuatrec.
763	Humiriaceae	<i>Sacoglottis guianensis</i> Benth.

No.	Familia	Nombre científico
764	Humiriaceae	<i>Sacoglottis</i> sp.
765	Hydrophyllaceae	<i>Hydrolea spinosa</i> L.
766	Icacinaceae	<i>Emmotum floribundum</i> R.A.Howard
767	Icacinaceae	<i>Poraqueiba sericea</i> Tul.
768	Iridaceae	<i>Cipura paludosa</i> Aubl.
769	Iridaceae	<i>Cypella linearis</i> (Kunth) Baker
770	Iridaceae	<i>Cypura</i> sp.
771	Lacistemataceae	<i>Lacistema aggregatum</i> (Bergius) Rusby
772	Lamiaceae	<i>Amasonia campestris</i> (Aubl.) Moldenke
773	Lamiaceae	<i>Eriope crassipes</i> Benth.
774	Lamiaceae	<i>Hyptis brachiata</i> Briq.
775	Lamiaceae	<i>Hyptis conferta</i> Pohl ex Benth.
776	Lamiaceae	<i>Hyptis dilatata</i> Benth
777	Lamiaceae	<i>Hyptis laciniata</i> Benth
778	Lamiaceae	<i>Hyptis mutabilis</i> (Rich.) Briq.
779	Lamiaceae	<i>Hyptis savannarum</i> Briq.
780	Lamiaceae	<i>Hyptis</i> sp1
781	Lamiaceae	<i>Hyptis suaveolens</i> (L.) Poit.
782	Lauraceae	<i>Aniba panurensis</i> (Meisn.) Mez
783	Lauraceae	<i>Aniba</i> sp1
784	Lauraceae	<i>Cassytha filiformis</i> L.
785	Lauraceae	<i>Endlicheria anomala</i> (Nees) Mez
786	Lauraceae	<i>Endlicheria sericea</i> Nees
787	Lauraceae	<i>Nectandra cuspidata</i> Nees y Mart.
788	Lauraceae	<i>Nectandra pichurim</i> (Kunth) Mez
789	Lauraceae	<i>Nectandra</i> sp1
790	Lauraceae	<i>Ocotea bofo</i> Kunth
791	Lauraceae	<i>Ocotea cymbarum</i> Kunth
792	Lauraceae	<i>Ocotea esmeraldana</i> Moldenke
793	Lauraceae	<i>Ocotea floribunda</i> (Sw.) Mez
794	Lauraceae	<i>Ocotea guianensis</i> Aubl.
795	Lauraceae	<i>Ocotea longifolia</i> Kunth
796	Lauraceae	<i>Ocotea sanariapensis</i> Lasser
797	Lecythydaceae	<i>Eschweilera parviflora</i> (Aubl.) Miers
798	Lecythydaceae	<i>Eschweilera parvifolia</i> Mart. ex DC.
799	Lecythydaceae	<i>Eschweilera</i> sp1
800	Lecythydaceae	<i>Eschweilera</i> sp2
801	Lecythydaceae	<i>Eschweilera tenuifolia</i> (O. Berg) Miers
802	Lecythydaceae	<i>Gustavia augusta</i> L.
803	Lecythydaceae	<i>Gustavia</i> cf. <i>acuminata</i>



C. Lasso.

No.	Familia	Nombre científico
804	Lecythidaceae	<i>Gustavia hexapetala</i> (Aubl.) Sm.
805	Lemnaceae	<i>Lemna</i> sp.
806	Lentibulariaceae	<i>Utricularia nervosa</i> Weber ex Benj.
807	Lentibulariaceae	<i>Utricularia</i> sp1
808	Lentibulariaceae	<i>Utricularia</i> sp2
809	Lentibulariaceae	<i>Utricularia</i> sp3
810	Lentibulariaceae	<i>Utricularia</i> sp4
811	Lentibulariaceae	<i>Utricularia subulata</i> L.
812	Liliaceae	<i>Curculigo scorzonifolia</i> (Lam.) Baker,
813	Liliaceae	<i>Hippeastrum elegans</i> (Spreng.) H.E. Moore
814	Loganiaceae	<i>Bonyunia aquatica</i> Ducke
815	Loganiaceae	<i>Spigelia anthelmia</i> L.
816	Loganiaceae	<i>Potalia amara</i> Aubl.
817	Loganiaceae	<i>Strychnos bredemeyeri</i> (Schult. y Schult. f.) Sprague y Sandwith
818	Loganiaceae	<i>Strychnos guianensis</i> (Aubl.) Mart
819	Loganiaceae	<i>Strychnos brachiata</i> Ruiz y Pav
820	Loganiaceae	<i>Strychnos</i> sp1
821	Loganiaceae	<i>Psittacanthus cucullaris</i> (Lam.) Blume
822	Loranthaceae	<i>Psittacanthus</i> sp1
823	Loranthaceae	<i>Psittacanthus</i> sp2
824	Loranthaceae	<i>Phthirusa</i> sp.
825	Loranthaceae	No identificada
826	Lythraceae	<i>Cuphea antisiphilitica</i> Kunth
827	Lythraceae	<i>Cuphea melvilla</i> Lindl.
828	Lythraceae	<i>Cuphea micrantha</i> Kunth
829	Lythraceae	<i>Cuphea odonellii</i> Lourteig
830	Lythraceae	<i>Cuphea repens</i> Koehne
831	Malpighiaceae	<i>Banisteriopsis caapi</i> (Spruce ex Griseb.) C.V.Morton
832	Malpighiaceae	<i>Burdachia prismatocarpa</i> A. Juss.
833	Malpighiaceae	<i>Byrsonima chrysophylla</i> Kunth
834	Malpighiaceae	<i>Byrsonima coccolobifolia</i> Kunth
835	Malpighiaceae	<i>Byrsonima crassifolia</i> (L.) Kunth
836	Malpighiaceae	<i>Byrsonima crispa</i> A. Juss.
837	Malpighiaceae	<i>Byrsonima japurensis</i> A.Juss.
838	Malpighiaceae	<i>Byrsonima nitidissima</i> Kunth
839	Malpighiaceae	<i>Byrsonima punctulata</i> A.Juss.
840	Malpighiaceae	<i>Byrsonima</i> sp1
841	Malpighiaceae	<i>Byrsonima</i> sp2
842	Malpighiaceae	<i>Byrsonima verbascifolia</i> (L.) DC.

No.	Familia	Nombre científico
843	Malpighiaceae	<i>Diplopterys</i> sp.
844	Malpighiaceae	<i>Heteropterys alata</i> (W.R.Anderson) W.R.Anderson
845	Malpighiaceae	<i>Heteropterys macradena</i> (DC.) W.R.Anderson
846	Malpighiaceae	<i>Heteropterys orinocensis</i> (H.B.K.) A. Juss.
847	Malpighiaceae	<i>Hiraea faginea</i> (Sw.) Nied
848	Malpighiaceae	sp1
849	Malpighiaceae	sp2
850	Malpighiaceae	sp3
851	Malpighiaceae	<i>Stigmaphyllon adenodon</i> A.Juss.
852	Malpighiaceae	<i>Stigmaphyllon sinuatum</i> (DC.) A.Juss.
853	Malpighiaceae	<i>Tetrapteryx</i> sp1
854	Malpighiaceae	<i>Tetrapteryx</i> sp2
855	Malvaceae	<i>Gossypium hirsutum</i> L.
856	Malvaceae	<i>Hibiscus</i> sp1
857	Malvaceae	<i>Hibiscus</i> sp2
858	Malvaceae	<i>Malachra</i> sp.
859	Malvaceae	<i>Peltaea speciosa</i> (Kunth) Standl.
860	Malvaceae	<i>Sida acuta</i> Burm. f.
861	Malvaceae	<i>Sida serrata</i> Willd. ex Spreng
862	Malvaceae	<i>Sida</i> sp1
863	Malvaceae	<i>Sida</i> sp2
864	Malvaceae	<i>Wissadula</i> sp1
865	Malvaceae	<i>Wissadula</i> sp2
866	Marantaceae	<i>Calathea altissima</i> (Poepp. y Endl.) Körn
867	Marantaceae	<i>Calathea propinqua</i> (Poepp. y Endl.) Körn
868	Marantaceae	<i>Calathea cyclophora</i> Baker
869	Marantaceae	<i>Calathea zingiberina</i> Körn.
870	Marantaceae	<i>Ischnosiphon arouma</i> (Aubl.) Körn.
871	Marantaceae	<i>Ischnosiphon</i> sp.
872	Marantaceae	<i>Maranta linearis</i> L. Andersson
873	Marantaceae	<i>Monotagma laxum</i> (Poepp. y Endl.) K.Schum.
874	Marantaceae	<i>Thalia geniculata</i> L.
875	Marsileaceae	<i>Marsilea polycarpa</i> Hook. y Grev.
876	Marcgraviaceae	<i>Norantea guianensis</i> Aubl.
877	Marcgraviaceae	<i>Souroubea guianensis</i> Aubl.
878	Melastomataceae	<i>Acanthella pulchra</i> Gleason
879	Melastomataceae	<i>Acanthella sprucei</i> Hook f.
880	Melastomataceae	<i>Aciotis acuminifolia</i> (Mart. ex DC.) Triana



FLORA Y VEGETACIÓN DE LA CUENCA DEL RÍO ORINOCO

J. C. Señas.

No.	Familia	Nombre científico
881	Melastomataceae	<i>Aciotis</i> sp1
882	Melastomataceae	<i>Acisanthera hedyotide</i> (C. Presl) Triana
883	Melastomataceae	<i>Acisanthera limnobios</i> (DC.) Triana
884	Melastomataceae	<i>Acisanthera uniflora</i> (Vahl) Gleason
885	Melastomataceae	<i>Bellucia grossularioides</i> (L.) Triana
886	Melastomataceae	<i>Bellucia villosa</i> Lozano-C.
887	Melastomataceae	<i>Clidemia capitellata</i> (Bonpl.) D.Don
888	Melastomataceae	<i>Clidemia ciliata</i> D. Don.
889	Melastomataceae	<i>Clidemia hirta</i> (L.) D.Don.
890	Melastomataceae	<i>Clidemia novemnervia</i> (DC.) Triana
891	Melastomataceae	<i>Clidemia octona</i> (Bonpl.) L.O. Williams
892	Melastomataceae	<i>Clidemia rubra</i> (Aubl.) Mart.
893	Melastomataceae	<i>Clidemia sericea</i> D.Don
894	Melastomataceae	<i>Comolia leptophylla</i> (Bonpl.) Naudin
895	Melastomataceae	<i>Comolia microphylla</i> Benth.
896	Melastomataceae	<i>Comolia nummularioides</i> (Bonpl.) Naudin
897	Melastomataceae	<i>Comolia</i> sp1
898	Melastomataceae	<i>Comolia</i> sp2
899	Melastomataceae	<i>Desmoscelis villosa</i> (Aubl.) Naudin
900	Melastomataceae	<i>Graffenrieda rotundifolia</i> (Bonpl.) DC.
901	Melastomataceae	<i>Graffenrieda</i> sp1
902	Melastomataceae	<i>Graffenrieda</i> sp2
903	Melastomataceae	<i>Henriettea martiusii</i> (DC.) Naudin
904	Melastomataceae	<i>Henriettea mucronata</i> (Gleason) S.S.Renner
905	Melastomataceae	<i>Henriettea succosa</i> (Aubl.) DC
906	Melastomataceae	<i>Henriettella ovata</i> Cogn
907	Melastomataceae	<i>Henriettella</i> sp1
908	Melastomataceae	<i>Henriettella</i> sp2
909	Melastomataceae	<i>Loreya arborescens</i> (Aubl.) DC.
910	Melastomataceae	<i>Macairea thyrsoflora</i> DC.
911	Melastomataceae	<i>Meriania urceolata</i> Triana
912	Melastomataceae	<i>Miconia alata</i> (Aubl.) DC.
913	Melastomataceae	<i>Miconia albicans</i> (Sw.) Triana
914	Melastomataceae	<i>Miconia aplostachya</i> (Bonpl.) DC.
915	Melastomataceae	<i>Miconia brevipes</i> Benth.
916	Melastomataceae	<i>Miconia chrysophylla</i> (Rich.) Urb.
917	Melastomataceae	<i>Miconia dispar</i> Benth.
918	Melastomataceae	<i>Miconia holosericea</i> (L.) DC.
919	Melastomataceae	<i>Miconia impetolaris</i> (Sw.) D. Don ex DC

No.	Familia	Nombre científico
920	Melastomataceae	<i>Miconia longifolia</i> (Aubl.) DC.
921	Melastomataceae	<i>Miconia minutiflora</i> (Bonpl.) DC.
922	Melastomataceae	<i>Miconia phaeophylla</i> Triana
923	Melastomataceae	<i>Miconia prasina</i> (Sw.) DC.
924	Melastomataceae	<i>Miconia punctata</i> (Desr.) D.Don ex DC.
925	Melastomataceae	<i>Miconia rubiginosa</i> (Bonpl.) DC.
926	Melastomataceae	<i>Miconia rufescens</i> (Aubl.) DC.
927	Melastomataceae	<i>Miconia serrulata</i> (DC.) Naudin
928	Melastomataceae	<i>Miconia stenostachya</i> DC
929	Melastomataceae	<i>Miconia ternatifolia</i> Triana
930	Melastomataceae	<i>Miconia tomentosa</i> (Rich.) D.Don ex DC
931	Melastomataceae	<i>Miconia trinervia</i> (Sw.) D.Don ex Loudon
932	Melastomataceae	<i>Pachyloma huberioides</i> (Naudin) Triana
933	Melastomataceae	<i>Poteranthera pusilla</i> Bong.
934	Melastomataceae	<i>Pterogastra divaricata</i> (Bonpl.) Naudin.
935	Melastomataceae	<i>Pterogastra minor</i> Naudin.
936	Melastomataceae	<i>Rhynchanthera grandiflora</i> (Aubl.) DC.
937	Melastomataceae	<i>Rhynchanthera serrulata</i> (Rich.) DC.
938	Melastomataceae	<i>Tibouchina aspera</i> Aubl.
939	Melastomataceae	<i>Tibouchina spruceana</i> Cogn.
940	Melastomataceae	<i>Tococa nitens</i> (Benth.) Triana
941	Melastomataceae	<i>Tococa coronata</i> Benth.
942	Melastomataceae	<i>Tococa guianensis</i> Aubl.
943	Melastomataceae	<i>Tococa macrosperma</i> Mart.
944	Meliaceae	<i>Cedrela fissilis</i> Vell.
945	Meliaceae	<i>Cedrela odorata</i> L.
946	Meliaceae	<i>Guarea</i> <i>fc. glabra</i> Vahl
947	Meliaceae	<i>Guarea guidonia</i> (L.) Sleumer
948	Meliaceae	<i>Guarea</i> sp1
949	Meliaceae	<i>Guarea</i> sp2
950	Meliaceae	<i>Trichilia quadrijuga</i> H.B.K
951	Meliaceae	<i>Trichilia rubra</i> C. DC
952	Meliaceae	<i>Trichilia</i> sp.
953	Mendonciaceae	<i>Mendoncia lindavii</i> Rusby
954	Memecylaceae	<i>Mouriri acutiflora</i> Naudin
955	Memecylaceae	<i>Mouriri cauliflora</i> Mart. ex DC.
956	Memecylaceae	<i>Mouriri collocarpa</i> Ducke
957	Memecylaceae	<i>Mouriri guianensis</i> Aubl.
958	Memecylaceae	<i>Mouriri myrtilloides</i> (Sw.) Poir.
959	Menispermaceae	<i>Abuta grandifolia</i> (Mart.) Sandwith



C. Lasso.

No.	Familia	Nombre científico
960	Menispermaceae	<i>Abuta</i> sp1
961	Menispermaceae	<i>Curarea tecunorum</i> Barneby y Krukoff
962	Menispermaceae	<i>Orthomene schomburgkii</i> (Miers) Barneby y Krukoff
963	Menispermaceae	<i>Othomene</i> sp.
964	Menispermaceae	<i>Cissampelos ovalifolia</i> DC
965	Menispermaceae	<i>Cissampelos pareira</i> L
966	Monimiaceae	<i>Siparuna guianensis</i>
967	Moraceae	<i>Brosimum guianense</i> (Aubl.) Huber
968	Moraceae	<i>Brosimum utile</i> (Kunth) Pittier
969	Moraceae	<i>Brosimum lactescens</i> (S.Moore) C.C.Berg
970	Moraceae	<i>Brosimum rubescens</i> Taub.
971	Moraceae	<i>Brosimum</i> sp1
972	Moraceae	<i>Clarisia racemosa</i> Ruiz y Pav.
973	Moraceae	<i>Dorstenia brasiliensis</i> Lam
974	Moraceae	<i>Ficus mathewsii</i> (Miq.) Miq.
975	Moraceae	<i>Ficus mollicula</i> Pittier
976	Moraceae	<i>Ficus guianensis</i> Desv. ex Ham.
977	Moraceae	<i>Ficus insipida</i> Willd.
978	Moraceae	<i>Ficus</i> sp1
979	Moraceae	<i>Ficus</i> sp2
980	Moraceae	<i>Maclura tinctoria</i> (L.) Steud.
981	Moraceae	<i>Maquira coriacea</i> (H.Karst.) C.C.Berg
982	Moraceae	<i>Maquira calophylla</i> (Poepp. y Endl.) C.C.Berg
983	Moraceae	<i>Pseudolmedia laevis</i> (Ruiz y Pav.) J.F.Macbr.
984	Moraceae	<i>Sorocea steinbachii</i> C.C.Berg
985	Moraceae	sp1
986	Moraceae	<i>Trymatococcus amazonicus</i> Poepp. y Endl.
987	Myristicaceae	<i>Iryanthera ulei</i> Warb.
988	Myristicaceae	<i>Iryanthera juruensis</i> Warb
989	Myristicaceae	<i>Iryanthera laevis</i> Markgr.
990	Myristicaceae	<i>Virola carinata</i> (Benth.) Warb.
991	Myristicaceae	<i>Virola elongata</i> (Benth.) Warb.
992	Myristicaceae	<i>Virola sebifera</i> Aubl.
993	Myristicaceae	<i>Virola surinamensis</i> (Rol. ex Rottb.) Warb.
994	Myristicaceae	<i>Virola</i> sp.
995	Myrsinaceae	<i>Cybianthus fulvopulverulentus</i> (Mez) G.Agostini
996	Myrsinaceae	<i>Cybianthus llanorum</i> Pipoly

No.	Familia	Nombre científico
997	Myrsinaceae	<i>Cybianthus spicatus</i> (Kunth) G. Agostini
998	Myrsinaceae	<i>Myrsine guianensis</i> (Aubl.) Kuntze
999	Myrsinaceae	<i>Stylogyne</i> sp1
1000	Myrtaceae	<i>Calycolpus calophyllus</i> (Kunth) O. Berg
1001	Myrtaceae	<i>Calyptanthes lucida</i> Mart. ex DC.
1002	Myrtaceae	<i>Calyptanthes macrophylla</i> O. Berg in Mart.
1003	Myrtaceae	<i>Calyptanthes multiflora</i> Poepp. ex O.Berg
1004	Myrtaceae	<i>Eugenia amblyosepala</i> McVaugh
1005	Myrtaceae	<i>Eugenia biflora</i> (L.) DC
1006	Myrtaceae	<i>Eugenia emarginata</i> (Kunth) DC.
1007	Myrtaceae	<i>Eugenia polystachyoides</i> Amshoff
1008	Myrtaceae	<i>Eugenia puniceifolia</i> (Kunth) DC.
1009	Myrtaceae	<i>Eugenia</i> sp1
1010	Myrtaceae	<i>Eugenia</i> sp2
1011	Myrtaceae	<i>Eugenia</i> sp3
1012	Myrtaceae	<i>Eugenia</i> sp4
1013	Myrtaceae	<i>Eugenia</i> sp5
1014	Myrtaceae	<i>Eugenia</i> sp6
1015	Myrtaceae	<i>Eugenia</i> sp7
1016	Myrtaceae	<i>Eugenia</i> sp8
1017	Myrtaceae	<i>Eugenia</i> sp9
1018	Myrtaceae	<i>Eugenia</i> sp10
1019	Myrtaceae	<i>Eugenia</i> sp11
1020	Myrtaceae	<i>Eugenia</i> sp12
1021	Myrtaceae	<i>Eugenia</i> sp13
1022	Myrtaceae	<i>Eugenia</i> sp14
1023	Myrtaceae	<i>Myrcia fallax</i> (Rich.) DC.
1024	Myrtaceae	<i>Myrcia inaequiloba</i> (DC.) D. Legrand
1025	Myrtaceae	<i>Myrcia</i> sp1
1026	Myrtaceae	<i>Myrcia</i> sp2
1027	Myrtaceae	<i>Myrcia splendens</i> (Sw.) DC.
1028	Myrtaceae	<i>Myrcia subsessilis</i> O. Berg
1029	Myrtaceae	<i>Myrciaria dubia</i> (Kunth) McVaugh
1030	Myrtaceae	<i>Myrciaria</i> sp1
1031	Myrtaceae	<i>Myrciaria</i> sp2
1032	Myrtaceae	<i>Myrciaria</i> sp3
1033	Myrtaceae	<i>Plinia involucrata</i> (O.Berg) McVaugh
1034	Myrtaceae	<i>Plinia</i> sp1
1035	Myrtaceae	<i>Psidium acutangulum</i> DC.



FLORA Y VEGETACIÓN DE LA CUENCA DEL RÍO ORINOCO

J. C. Señaris.

No.	Familia	Nombre científico
1036	Myrtaceae	<i>Psidium densicomum</i> DC.
1037	Myrtaceae	<i>Psidium maribense</i> DC.
1038	Myrtaceae	<i>Psidium guineense</i> Sw.
1039	Myrtaceae	<i>Psidium</i> sp1
1040	Nyctaginaceae	<i>Guapira</i> sp1
1041	Nyctaginaceae	<i>Guapira</i> sp2
1042	Nyctaginaceae	<i>Guapira</i> sp3
1043	Nyctaginaceae	sp1
1044	Nymphaeaceae	<i>Nymphaea rudgeana</i> G. Mey.
1045	Ochnaceae	<i>Ouratea brevipedicellata</i> Maguire y Steyerm
1046	Ochnaceae	<i>Ouratea castaneifolia</i> (DC.) Engl
1047	Ochnaceae	<i>Ouratea polyantha</i> (Triana y Planch.) Engl
1048	Ochnaceae	<i>Ouratea</i> sp1
1049	Ochnaceae	<i>Ouratea</i> sp2
1050	Ochnaceae	<i>Ouratea</i> sp3
1051	Ochnaceae	<i>Ouratea</i> sp4
1052	Ochnaceae	<i>Ouratea</i> sp5
1053	Ochnaceae	<i>Ouratea</i> sp6
1054	Ochnaceae	<i>Ouratea guildingii</i> (Planch.) Urb.
1055	Ochnaceae	<i>Sauvagesia erecta</i> L
1056	Ochnaceae	<i>Sauvagesia rubiginosa</i> A.St.-Hil.
1057	Ochnaceae	<i>Sauvagesia ramosa</i> (Gleason) Sastre
1058	Ochnaceae	<i>Wallacea insignis</i> Spruce ex Benth. y Hook.f.
1059	Olacaceae	<i>Cathedra acuminata</i> (Benth.) Miers
1060	Olacaceae	<i>Chaunochiton angustifolium</i> Sleumer
1061	Olacaceae	<i>Chaunochiton loranthoides</i> Benth
1062	Olacaceae	<i>Dulacia candida</i> (Poepp.) Kuntze
1063	Olacaceae	<i>Heisteria</i> sp.
1064	Olacaceae	<i>Minquartia guianensis</i> Aubl.
1065	Olacaceae	sp1
1066	Onagraceae	<i>Ludwigia densiflora</i> (Micheli) H.Hara
1067	Onagraceae	<i>Ludwigia hyssopifolia</i> (G.Don) Exell
1068	Onagraceae	<i>Ludwigia leptocarpa</i> (Nutt.) H.Hara
1069	Onagraceae	<i>Ludwigia nervosa</i> (Poir.) H.Hara
1070	Onagraceae	<i>Ludwigia peploides</i> (Kunth) P.H.Raven
1071	Onagraceae	<i>Ludwigia sedoides</i> (Bonpl.) Hara
1072	Onagraceae	<i>Ludwigia</i> sp1
1073	Orchidaceae	<i>Catasetum pileatum</i> Rchb. f.
1074	Orchidaceae	<i>Catasetum</i> sp.

No.	Familia	Nombre científico
1075	Orchidaceae	<i>Cattleya violacea</i> (Kunth) Rolfe
1076	Orchidaceae	<i>Caularthron bicornutum</i> (Hook.) Raf.
1077	Orchidaceae	<i>Cleistes rosea</i> Lindl
1078	Orchidaceae	<i>Cleistes triflora</i> (C. Schweinf.) Carnevali y I. Ramirez
1079	Orchidaceae	<i>Cyrtopodium paniculatum</i> (Ruiz y Pav.) Garay
1080	Orchidaceae	<i>Duckeella pauciflora</i> Garay
1081	Orchidaceae	<i>Encyclia leucantha</i> Schltr.
1082	Orchidaceae	<i>Epidendrum calanthum</i> Rchb. f. y Warsz.
1083	Orchidaceae	<i>Epidendrum fimbriatum</i> Kunth
1084	Orchidaceae	<i>Epidendrum nocturnum</i> Jacq
1085	Orchidaceae	<i>Epistephium subrepens</i> Hoehne
1086	Orchidaceae	<i>Habenaria heptadactyla</i> Rchb. f.
1087	Orchidaceae	<i>Habenaria</i> sp.
1088	Orchidaceae	<i>Ionopsis utricularioides</i> (Sw.) Lindl
1089	Orchidaceae	<i>Oncidium cebolleta</i> (Jacq.) Sw.
1090	Orchidaceae	<i>Polystachya amazonica</i> Schltr.
1091	Orchidaceae	<i>Schomburgkia rosea</i> Linden ex Lindl.
1092	Orchidaceae	<i>Sobralia liliastrum</i> Lindl.
1093	Orchidaceae	sp1
1094	Orchidaceae	sp2
1095	Orchidaceae	<i>Vanilla planifolia</i> Andrews
1096	Orchidaceae	<i>Vanilla</i> sp1
1097	Oxalidaceae	<i>Oxalis frutescens</i> L
1098	Passifloraceae	<i>Passiflora auriculata</i> Kunth
1099	Passifloraceae	<i>Passiflora coccinea</i> Aubl.
1100	Passifloraceae	<i>Passiflora foetida</i> L. var.1
1101	Passifloraceae	<i>Passiflora garckeii</i> Mast
1102	Passifloraceae	<i>Passiflora misera</i> Kunth
1103	Passifloraceae	<i>Passiflora nitida</i> Kunth
1104	Passifloraceae	<i>Passiflora phaeocaula</i> Killip
1105	Passifloraceae	<i>Passiflora quadriglandulosa</i> Rodschied
1106	Passifloraceae	<i>Passiflora seemannii</i> Griseb
1107	Passifloraceae	<i>Passiflora sclerophylla</i> Harms
1108	Passifloraceae	<i>Passiflora</i> sp.
1109	Piperaceae	<i>Peperomia guaiquinimana</i> Trel. y Yunck.
1110	Piperaceae	<i>Peperomia quadrangularis</i> (J.V.Thomps.) A. Dietr
1111	Piperaceae	<i>Peperomia</i> sp1
1112	Piperaceae	<i>Piper aduncum</i> L.



C. Lasso.

No.	Familia	Nombre científico
1113	Piperaceae	<i>Piper hermannii</i> Trel. y Yunck.
1114	Piperaceae	<i>Piper marginatum</i> Jacq.
1115	Piperaceae	<i>Piper ovatum</i> Vahl
1116	Piperaceae	<i>Piper</i> sp1
1117	Piperaceae	<i>Piper</i> sp2
1118	Poaceae	<i>Andropogon bicornis</i> L.
1119	Poaceae	<i>Andropogon hypogynus</i> Hack.
1120	Poaceae	<i>Andropogon lateralis</i> Nees
1121	Poaceae	<i>Andropogon leucostachyus</i> Kunth
1122	Poaceae	<i>Andropogon selloanus</i> (Hack.) Hack.
1123	Poaceae	<i>Andropogon virgatus</i> Desv.
1124	Poaceae	<i>Anthraenantia lanata</i> (Kunth) Benth.
1125	Poaceae	<i>Aristida capillacea</i> Lam.
1126	Poaceae	<i>Aristida longifolia</i> Trin.
1127	Poaceae	<i>Aristida riparia</i> Trin.
1128	Poaceae	<i>Aristida torta</i> (Nees) Kunth
1129	Poaceae	<i>Arundinella hispida</i> (Humb. y Bonpl. ex Willd.) Kuntze
1130	Poaceae	<i>Axonopus anceps</i> (Mez) Hitchc.
1131	Poaceae	<i>Axonopus aureus</i> P. Beauv.
1132	Poaceae	<i>Axonopus capillaris</i> (Lam.) Chase
1133	Poaceae	<i>Axonopus compressus</i> (Sw.) P.Beauv.
1134	Poaceae	<i>Axonopus chrysolepharis</i> (Lag.) Chase
1135	Poaceae	<i>Axonopus fissifolius</i> (Raddi) Kuhlman.
1136	Poaceae	<i>Axonopus pressus</i> (Nees ex Steud.) Parodi
1137	Poaceae	<i>Axonopus purpusii</i> (Mez) Chase
1138	Poaceae	<i>Axonopus triglochinos</i> (Mez) Dedecca
1139	Poaceae	<i>Cenchrus brownii</i> Roem. y Schult.
1140	Poaceae	<i>Cynodon dactylon</i> (L.) Pers.
1141	Poaceae	<i>Digitaria horizontalis</i> Willd.
1142	Poaceae	<i>Eleusine indica</i> (L.)
1143	Poaceae	<i>Elionurus muticus</i> (Spreng.) Kuntze
1144	Poaceae	<i>Eragrostis maypurensis</i> (Kunth) Steud.
1145	Poaceae	<i>Eriochrysis cayennensis</i> P.Beauv
1146	Poaceae	<i>Guadua angustifolia</i> Kunth
1147	Poaceae	<i>Guadua</i> sp.
1148	Poaceae	<i>Gymnopogon foliosus</i> (Willd.) Nees
1149	Poaceae	<i>Gynerium sagittatum</i> (Aubl.) P. Beauv.
1150	Poaceae	<i>Heteropogon contortus</i> (L.) P.Beauv. ex Roem. y Schult.
1151	Poaceae	<i>Homolepis aturensis</i> (Kunth) Chase

No.	Familia	Nombre científico
1152	Poaceae	<i>Hymenachne amplexicaulis</i> (Rudge) Nees
1153	Poaceae	<i>Hyparrhenia rufa</i> (Nees) Stapf
1154	Poaceae	<i>Ichmanthus breviscrobis</i> Döll
1155	Poaceae	<i>Imperata brasiliensis</i> Trin.
1156	Poaceae	<i>Leersia hexandra</i> Sw
1157	Poaceae	<i>Leptocoryphium lanatum</i> (Kunth) Nees
1158	Poaceae	<i>Mesosetum chaseae</i> Luces
1159	Poaceae	<i>Mesosetum loliforme</i> (Hochst. ex Steud.) Chase
1160	Poaceae	<i>Olyra ciliatifolia</i> Raddi
1161	Poaceae	<i>Olyra latifolia</i> L.
1162	Poaceae	<i>Oryza latifolia</i> Desv.
1163	Poaceae	<i>Oryza rufipogon</i> Griff. [naturalized]
1164	Poaceae	<i>Otachyrium versicolor</i> (Döll) Henrard
1165	Poaceae	<i>Panicum caricoides</i> Nees
1166	Poaceae	<i>Panicum cyanescens</i> Nees ex Trin.
1167	Poaceae	<i>Panicum laxum</i> Sw.
1168	Poaceae	<i>Panicum micranthum</i> Kunth
1169	Poaceae	<i>Panicum orinocanum</i> Luces
1170	Poaceae	<i>Panicum parvifolium</i> Lam.
1171	Poaceae	<i>Panicum pilosum</i> Sw.
1172	Poaceae	<i>Panicum rudgei</i> Roem. y Schult.
1173	Poaceae	<i>Panicum stoloniferum</i> Poir.
1174	Poaceae	<i>Panicum stoloniferum</i> Poir.
1175	Poaceae	<i>Pariaria radiceflora</i> Sagot ex Döll
1176	Poaceae	<i>Paspalum carinatum</i> Humb. y Bonpl. ex Flügge
1177	Poaceae	<i>Paspalum conjugatum</i> Bergius
1178	Poaceae	<i>Paspalum convexum</i> Humb. y Bonpl. ex Flügge
1179	Poaceae	<i>Paspalum fasciculatum</i> Willd.
1180	Poaceae	<i>Paspalum millegrana</i> Schrad.
1181	Poaceae	<i>Paspalum multicaule</i> Poir.
1182	Poaceae	<i>Paspalum notatum</i> Flügge
1183	Poaceae	<i>Paspalum pectinatum</i> Nees
1184	Poaceae	<i>Paspalum plicatulum</i> Michx.
1185	Poaceae	<i>Paspalum repens</i> Bergius
1186	Poaceae	<i>Rhynchelytrum repens</i> (Willd.) C.E. Hubb.
1187	Poaceae	<i>Setaria parviflora</i> (Poir.) Kerguelen
1188	Poaceae	<i>Sporobolus cubensis</i> Hitchc.
1189	Poaceae	<i>Steinchisma laxa</i> (Sw.) Zuloaga



FLORA Y VEGETACIÓN DE LA CUENCA DEL RÍO ORINOCO

J. C. Señaris.

No.	Familia	Nombre científico
1190	Poaceae	<i>Streptogyna americana</i> C.E.Hubb.
1191	Poaceae	<i>Trachypogon</i> sp.
1192	Poaceae	<i>Trachypogon spicatus</i> (L.f.) Kuntze
1193	Poaceae	<i>Trachypogon vestitus</i> Andersson
1194	Podostemaceae	<i>Apinagia exilis</i> (Tul.) P.Royen
1195	Podostemaceae	<i>Marathrum</i> sp.
1196	Polygalaceae	<i>Bredemeyera lucida</i> (Benth.) Klotzsch ex Hassk.
1197	Polygalaceae	<i>Bredemeyera</i> sp1
1198	Polygalaceae	<i>Diclidanthera bolivarensis</i> Pittier
1199	Polygalaceae	<i>Diclidanthera wurdackiana</i> Aymard y P.E.Berry
1200	Polygalaceae	<i>Moutabea guianensis</i> Aubl
1201	Polygalaceae	<i>Polygala adenophora</i> DC.
1202	Polygalaceae	<i>Polygala hygrophila</i> Kunth
1203	Polygalaceae	<i>Polygala microspora</i> S.F. Blake
1204	Polygalaceae	<i>Polygala paniculata</i> L.
1205	Polygalaceae	<i>Polygala sanariapoana</i> Steyerem.
1206	Polygalaceae	<i>Polygala savannarum</i> Chodat,
1207	Polygalaceae	<i>Polygala</i> sp1
1208	Polygalaceae	<i>Polygala spruceana</i> A.W. Benn.
1209	Polygalaceae	<i>Polygala variabilis</i> Kunth
1210	Polygalaceae	<i>Securidaca bialata</i> Benth
1211	Polygalaceae	<i>Securidaca longifolia</i> Poepp. y Endl
1212	Polygalaceae	<i>Securidaca pendula</i> Bonpl. C
1213	Polygalaceae	<i>Securidaca</i> sp1
1214	Polygalaceae	<i>Securidaca</i> sp2
1215	Polygalaceae	<i>Securidaca</i> sp3
1216	Polygalaceae	<i>Securidaca</i> sp4
1217	Polygonaceae	<i>Antigonon leptopus</i> Hook. y Arn.
1218	Polygonaceae	<i>Coccoloba dugandiana</i> A. Fernández,
1219	Polygonaceae	<i>Coccoloba caracasana</i> Meisn.
1220	Polygonaceae	<i>Coccoloba ovata</i> Benth.
1221	Polygonaceae	<i>Coccoloba</i> sp1
1222	Polygonaceae	<i>Polygonum acuminatum</i> Kunth
1223	Polygonaceae	<i>Polygonum punctatum</i> Elliott
1224	Polygonaceae	<i>Ruprechtia tenuiflora</i> Benth.
1225	Polygonaceae	<i>Symmeria paniculata</i> Benth.
1226	Polygonaceae	<i>Triplaris americana</i> L. [to be expected in GU]
1227	Polygonaceae	<i>Triplaris weigeltiana</i> (Rchb.) Kuntze
1228	Pontederiaceae	<i>Eichhornia crassipes</i> (Mart.) Solms

No.	Familia	Nombre científico
1229	Pontederiaceae	<i>Eichhornia heterosperma</i> Alexander
1230	Pontederiaceae	<i>Heteranthera reniformis</i> Ruiz y Pav.
1231	Pontederiaceae	<i>Heteranthera</i> sp1
1232	Pontederiaceae	<i>Heteranthera</i> sp2
1233	Pontederiaceae	<i>Heteranthera</i> sp3
1234	Portulacaceae	<i>Portulaca pygmaea</i> Steyerem.
1235	Portulacaceae	<i>Portulaca pusilla</i> Kunth
1236	Portulacaceae	<i>Portulaca elatior</i> Rohrb.
1237	Portulacaceae	<i>Talinum fruticosum</i> (L.) Juss
1238	Proteaceae	<i>Euplassa saxicola</i> (Schult.) Steyerem
1239	Proteaceae	<i>Panopsis rubescens</i> (Pohl) Rusby
1240	Proteaceae	<i>Roupala montana</i> Aubl.
1241	Quiinaceae	<i>Quiina florida</i> Tul.
1242	Quiinaceae	<i>Quiina macrophylla</i> Tul.
1243	Quiinaceae	<i>Quiina</i> sp1
1244	Rapateaceae	<i>Guacamaya superba</i> Maguire
1245	Rapateaceae	<i>Monotrema xyridoides</i> Gleason
1246	Rapateaceae	<i>Rapatea circasiana</i> García-Barr. y L.E.Mora
1247	Rapateaceae	<i>Schoenocephalum martianum</i> Seub.
1248	Rhamnaceae	<i>Gouania</i> sp1
1249	Rhamnaceae	<i>Gouania</i> sp2
1250	Rhamnaceae	<i>Gouania</i> sp3
1251	Rubiaceae	<i>Alibertia acuminata</i> (Benth.) Sandwith
1252	Rubiaceae	<i>Alibertia latifolia</i> (Benth.) K. Schum
1253	Rubiaceae	<i>Alibertia myrciifolia</i> K. Schum.
1254	Rubiaceae	<i>Alibertia</i> sp1
1255	Rubiaceae	<i>Amaioua guianensis</i> Aubl.
1256	Rubiaceae	<i>Amaioua</i> sp.
1257	Rubiaceae	<i>Borreria capitata</i> (Ruiz y Pav.) DC.
1258	Rubiaceae	<i>Borreria densiflora</i> DC.
1259	Rubiaceae	<i>Borreria latifolia</i> (Aubl.) K.Schum.
1260	Rubiaceae	<i>Borreria ocymifolia</i> (Willd. ex Roem. y Schult.) Bacigalupo y E.L.Cabral
1261	Rubiaceae	<i>Capirona decorticans</i> Spruce
1262	Rubiaceae	<i>Chomelia volubilis</i> (Standl.) Steyerem.
1263	Rubiaceae	<i>Coccocypselum guianense</i> (Aubl.) K. Schum.
1264	Rubiaceae	<i>Coccocypselum hirsutum</i> Bartl. ex DC.
1265	Rubiaceae	<i>Cordia myrciifolia</i> (Spruce ex K.Schum.) C.Persson y Delprete
1266	Rubiaceae	<i>Coussarea paniculata</i> (Vahl) Standl.



No.	Familia	Nombre científico
1267	Rubiaceae	<i>Declieuxia fruticosa</i> (Roem. y Schult.) Kuntze
1268	Rubiaceae	<i>Diodia hyssopifolia</i> (Willd. ex Roem. y Schult.) Cham. y Schltld.
1269	Rubiaceae	<i>Duroia fusifera</i> Hook. f. ex K. Schum.
1270	Rubiaceae	<i>Duroia genipoides</i> Hook.f. ex K.Schum.
1271	Rubiaceae	<i>Duroia hirsuta</i> (Poepp. y Endl.) K.Schum.
1272	Rubiaceae	<i>Duroia micrantha</i> (Ladbr.) Zarucchi y J.H. Kirkbr.
1273	Rubiaceae	<i>Faramea capillipes</i> Müll.Arg.
1274	Rubiaceae	<i>Faramea sessilifolia</i> (Kunth) DC.
1275	Rubiaceae	<i>Faramea</i> sp1
1276	Rubiaceae	<i>Faramea</i> sp2
1277	Rubiaceae	<i>Genipa americana</i> L.
1278	Rubiaceae	<i>Genipa spruceana</i> Steyererm.
1279	Rubiaceae	<i>Geofila</i> sp.
1280	Rubiaceae	<i>Geophila orbicularis</i> (Müll. Arg.) Steyererm
1281	Rubiaceae	<i>Isertia rosea</i> Spruce ex K. Schum
1282	Rubiaceae	<i>Ixora acuminatissima</i> Müll. Arg.
1283	Rubiaceae	<i>Malanea gabrielensis</i> Müll.Arg.
1284	Rubiaceae	<i>Morinda tenuiflora</i> (Benth.) Steyererm.
1285	Rubiaceae	<i>Pagamea guianensis</i> Aubl.
1286	Rubiaceae	<i>Palicourea guianensis</i> Aubl.
1287	Rubiaceae	<i>Palicourea crocea</i> (Sw.) Roem. y Schult.
1288	Rubiaceae	<i>Palicourea croceoides</i> Desv. ex Ham.
1289	Rubiaceae	<i>Palicourea lasiantha</i> K.Krause
1290	Rubiaceae	<i>Palicourea nitidella</i> (Müll.Arg.) Standl.
1291	Rubiaceae	<i>Palicourea rigida</i> Kunth
1292	Rubiaceae	<i>Palicourea triphylla</i> DC.
1293	Rubiaceae	<i>Perama galioides</i> (Kunth) Poir.
1294	Rubiaceae	<i>Perama hirsuta</i> Aubl.
1295	Rubiaceae	<i>Platycarpum orinocense</i> Bonpl
1296	Rubiaceae	<i>Psychotria cardiomorpha</i> C.M.Taylor y Pool
1297	Rubiaceae	<i>Psychotria capitata</i> Ruiz y Pav.
1298	Rubiaceae	<i>Psychotria carthagenensis</i> Jacq.
1299	Rubiaceae	<i>Psychotria deflexa</i> DC.
1300	Rubiaceae	<i>Psychotria ernestii</i> K. Krause
1301	Rubiaceae	<i>Psychotria gracilentia</i> Müll.Arg.
1302	Rubiaceae	<i>Psychotria poeppigiana</i> Müll.Arg.
1303	Rubiaceae	<i>Psychotria variegata</i> Steyererm.

No.	Familia	Nombre científico
1304	Rubiaceae	<i>Psychotria vichadensis</i> Standl.
1305	Rubiaceae	<i>Randia</i> sp1
1306	Rubiaceae	<i>Randia</i> sp2
1307	Rubiaceae	<i>Randia</i> sp3
1308	Rubiaceae	<i>Randia venezuelensis</i> Steyererm.
1309	Rubiaceae	<i>Remijia longifolia</i> Benth. ex Standl.
1310	Rubiaceae	<i>Remijia amphithrix</i> Standl.
1311	Rubiaceae	<i>Rosenbergiodendron formosum</i> (Jacq.) Fagerl.
1312	Rubiaceae	<i>Rosenbergiodendron</i> sp.
1313	Rubiaceae	<i>Rudgea crassifolia</i> Zappi y E.Lucas
1314	Rubiaceae	<i>Rudgea cornifolia</i> (Kunth) Standl.
1315	Rubiaceae	<i>Sabicea colombiana</i> Wernham
1316	Rubiaceae	<i>Sabicea velutina</i> Benth.
1317	Rubiaceae	<i>Simira pisoniiformis</i> (Baill.) Steyererm
1318	Rubiaceae	<i>Simira rubescens</i> (Benth.) Bremek. ex Steyererm.
1319	Rubiaceae	<i>Simira</i> sp1
1320	Rubiaceae	<i>Simira</i> sp2
1321	Rubiaceae	<i>Sipanea pratensis</i> Aubl.
1322	Rubiaceae	<i>Sipanea hispida</i> Benth. ex Wernham
1323	Rubiaceae	<i>Sipanea veris</i> S. Moore
1324	Rubiaceae	<i>Sipaneopsis maguirei</i> Steyererm.
1325	Rubiaceae	sp1
1326	Rubiaceae	sp2
1327	Rubiaceae	sp1
1328	Rubiaceae	sp2
1329	Rubiaceae	sp3
1330	Rubiaceae	sp4
1331	Rubiaceae	sp5
1332	Rubiaceae	sp6
1333	Rubiaceae	<i>Stachyarrhena duckei</i> Standl.
1334	Rubiaceae	<i>Stachyarrhena spicata</i> Hook.f.
1335	Rubiaceae	<i>Stachyarrhena</i> sp.
1336	Rubiaceae	<i>Tocoyena</i> sp1
1337	Rubiaceae	<i>Tocoyena</i> sp2
1338	Rubiaceae	<i>Tocoyena</i> sp3
1339	Rutaceae	<i>Ertela trifolia</i> (L.) Kuntze
1340	Rutaceae	<i>Spathelia giraldiana</i> C. Parra-O
1341	Rutaceae	<i>Spathelia ulei</i> (Engl. ex Harms) R.S. Cowan y Brizicky
1342	Rutaceae	<i>Zanthoxylum</i> sp.



FLORA Y VEGETACIÓN DE LA CUENCA DEL RÍO ORINOCO

J. C. Señaris.

No.	Familia	Nombre científico
1343	Salviniaceae	<i>Salvinia auriculata</i> Aubl.
1344	Sapindaceae	<i>Allophylus racemosus</i> Sw
1345	Sapindaceae	<i>Cardiospermum halicacabum</i> L.
1346	Sapindaceae	<i>Cardiospermum</i> sp.
1347	Sapindaceae	<i>Cupania livida</i> (Radlk.) Croat
1348	Sapindaceae	<i>Cupania latifolia</i> Kunth
1349	Sapindaceae	<i>Cupania americana</i> L.
1350	Sapindaceae	<i>Cupania</i> sp1
1351	Sapindaceae	<i>Matayba guianensis</i> Aubl.
1352	Sapindaceae	<i>Matayba macrolepis</i> Radlk.
1353	Sapindaceae	<i>Matayba macrostylis</i> Radlk.
1354	Sapindaceae	<i>Matayba</i> sp1
1355	Sapindaceae	<i>Matayba</i> sp2
1356	Sapindaceae	<i>Paullinia leiocarpa</i> Griseb.
1357	Sapindaceae	<i>Paullinia pachycarpa</i> Benth.
1358	Sapindaceae	<i>Paullinia</i> sp1
1359	Sapindaceae	<i>Paullinia</i> sp2
1360	Sapindaceae	<i>Paullinia</i> sp3
1361	Sapindaceae	<i>Serjania caracasana</i> (Jacq.) Willd.
1362	Sapindaceae	<i>Serjania clematidea</i> Triana y Planch.
1363	Sapindaceae	<i>Serjania rhombea</i> Radlk.
1364	Sapindaceae	<i>Toulicia pulvinata</i> Radlk
1365	Sapindaceae	<i>Urvillea ulmacea</i> Kunth
1366	Sapindaceae	<i>Vouarana guianensis</i> Aubl
1367	Sapotaceae	<i>Lucuma</i> sp.
1368	Sapotaceae	<i>Micropholis egensis</i> (A. DC.)
1369	Sapotaceae	<i>Micropholis</i> sp1
1370	Sapotaceae	<i>Micropholis</i> sp2
1371	Sapotaceae	<i>Pouteria elegans</i> (A.DC.) Baehni
1372	Sapotaceae	<i>Pouteria hispida</i> Eyma
1373	Sapotaceae	<i>Pouteria</i> sp1
1374	Sapotaceae	<i>Pouteria</i> sp2
1375	Scrophulariaceae	<i>Bacopa callitrichoides</i> (Kunth) Pennell
1376	Scrophulariaceae	<i>Buchnera pusilla</i> Kunth
1377	Scrophulariaceae	<i>Buchnera rosea</i> Kunth
1378	Scrophulariaceae	<i>Buchnera</i> sp1
1379	Scrophulariaceae	<i>Buchnera weberbaueri</i> Diels
1380	Scrophulariaceae	<i>Escobedia grandiflora</i> (L. f.) Kuntze
1381	Scrophulariaceae	<i>Scoparia dulcis</i> L
1382	Simaroubaceae	<i>Picramnia magnifolia</i> J.F. Macbr.

No.	Familia	Nombre científico
1383	Simaroubaceae	<i>Simaba cedron</i> Planch.
1384	Simaroubaceae	<i>Simaba orinocensis</i> Kunth
1385	Simaroubaceae	<i>Simaba guianensis</i> Aubl.
1386	Simaroubaceae	<i>Simarouba amara</i> Aubl
1387	Smilacaceae	<i>Smilax maypurensis</i> Humb. y Bonpl. ex Willd.
1388	Smilacaceae	<i>Smilax</i> sp1
1389	Solanaceae	<i>Cestrum</i> sp.
1390	Solanaceae	<i>Lycianthes</i> sp.
1391	Solanaceae	<i>Physalis pubescens</i> L.
1392	Solanaceae	<i>Schwenckia grandiflora</i> Benth.
1393	Solanaceae	<i>Solanum lanceifolium</i> Jacq
1394	Solanaceae	<i>Solanum monachophyllum</i> Dunal
1395	Solanaceae	<i>Solanum</i> sp.
1396	Sterculiaceae	<i>Byttneria genistella</i> Triana y Planch.
1397	Sterculiaceae	<i>Byttneria</i> sp1
1398	Sterculiaceae	<i>Byttneria</i> sp2
1399	Sterculiaceae	<i>Byttneria rhamnifolia</i> Benth.
1400	Sterculiaceae	<i>Guazuma ulmifolia</i> var. <i>tomentosa</i> K.Schum.
1401	Sterculiaceae	<i>Guazuma ulmifolia</i> var. <i>tomentella</i> K. Schum
1402	Sterculiaceae	<i>Helicteres guazumaefolia</i> Kunth
1403	Sterculiaceae	<i>Melochia arenosa</i> Benth
1404	Sterculiaceae	<i>Melochia villosa</i> (Mill.) Fawc. y Rendle
1405	Sterculiaceae	<i>Melochia parvifolia</i> Kunth
1406	Sterculiaceae	<i>Melochia</i> sp.
1407	Sterculiaceae	<i>Sterculia apetala</i> (Jacq.) H.Karst.
1408	Sterculiaceae	<i>Waltheria berteroi</i> (Spreng.) J.G. Saunders
1409	Strelitziaceae	<i>Phenakospermum guyanense</i> (Rich.) Endl. ex Miq.
1410	Styracaceae	<i>Styrax rigidifolius</i> Idrobo y R.E.Schult.
1411	Thurniaceae	<i>Thurnia polycephala</i> Schnee
1412	Thymelaeaceae	<i>Lasiadenia rupestris</i> Benth
1413	Tiliaceae	<i>Apeiba tibourbou</i> Aubl.
1414	Tiliaceae	<i>Corchorus orinocensis</i> Kunth
1415	Tiliaceae	<i>Luehea cymulosa</i> Spruce ex Benth.
1416	Tiliaceae	<i>Luehea</i> sp.
1417	Tiliaceae	<i>Mollia speciosa</i> Mart.
1418	Tiliaceae	<i>Mollia</i> sp.
1419	Tiliaceae	<i>Triumfetta bogotensis</i> DC.
1420	Turneraceae	<i>Piriqueta cistoides</i> (L.) Griseb



C. Lasso.

No.	Familia	Nombre científico
1421	Turneraceae	<i>Turnera acuta</i> Willd. ex Schult
1422	Turneraceae	<i>Turnera guianensis</i> Aubl
1423	Turneraceae	<i>Turnera</i> sp1
1424	Turneraceae	<i>Turnera</i> sp2
1425	Turneraceae	<i>Turnera</i> sp3
1426	Turneraceae	<i>Turnera</i> sp4
1427	Ulmaceae	<i>Celtis iguanaea</i> (Jacq.) Sarg
1428	Ulmaceae	<i>Trema micrantha</i> (L.) Blume
1429	Urticaceae	<i>Urera caracasana</i> (Jacq.) Gaudich
1430	Vellociaceae	<i>Vellozia tubiflora</i> (Rich.) Kunth
1431	Verbenaceae	<i>Aegiphila integrifolia</i> (Jacq.) B.D.Jacks.
1432	Verbenaceae	<i>Lantana camara</i> L.
1433	Verbenaceae	<i>Lantana trifolia</i> L.
1434	Verbenaceae	<i>Lantana</i> sp.
1435	Verbenaceae	<i>Petrea pubescens</i> Turcz.
1436	Verbenaceae	<i>Petrea</i> sp.
1437	Verbenaceae	<i>Priva lappulacea</i> (L.) Pers.
1438	Verbenaceae	<i>Stachytarpheta angustifolia</i> (Mill.) Vahl
1439	Verbenaceae	<i>Stachytarpheta cayennensis</i> (Rich.) Vahl
1440	Verbenaceae	<i>Vitex calothyrsa</i> Sandwith
1441	Verbenaceae	<i>Vitex capitata</i> Vahl
1442	Verbenaceae	<i>Vitex orinocensis</i> Kunth
1443	Violaceae	<i>Amphirrhox longifolia</i> (A.St.-Hil.) Spreng.
1444	Violaceae	<i>Corynostylis carthagenensis</i> H. Karst
1445	Violaceae	<i>Corynostylis arborea</i> (L.) S.F.Blake
1446	Violaceae	<i>Rinorea pubiflora</i> (Benth.) Sprague y Sandwith

No.	Familia	Nombre científico
1447	Violaceae	<i>Rinorea flavescens</i> (Aubl.) Kuntze
1448	Violaceae	<i>Rinorea</i> sp.
1449	Viscaceae	<i>Phoradendron quadrangulare</i> (Kunth) Griseb
1450	Viscaceae	<i>Phoradendron obtusissimum</i> (Miq.) Eichler
1451	Vitaceae	<i>Cissus descoingsii</i> J.A. Lombardi
1452	Vitaceae	<i>Cissus erosa</i> Rich.
1453	Vochysiaceae	<i>Erisma uncinatum</i> Warm.
1454	Vochysiaceae	<i>Qualea dinizii</i> Ducke
1455	Vochysiaceae	<i>Qualea paraensis</i> Ducke
1456	Vochysiaceae	<i>Qualea</i> sp1
1457	Vochysiaceae	<i>Vochysia crassifolia</i> Warm.
1458	Vochysiaceae	<i>Vochysia ferruginea</i> Mart.
1459	Vochysiaceae	<i>Vochysia obscura</i> Warm
1460	Vochysiaceae	<i>Vochysia vismifolia</i> Spruce ex Warm.
1461	Vochysiaceae	<i>Vochysia venezuelana</i> Stafleu
1462	Xyridaceae	<i>Abolboda macrostachya</i> Spruce ex Malme
1463	Xyridaceae	<i>Abolboda neblinae</i> Maguire
1464	Xyridaceae	<i>Abolboda pulchella</i> Bonpl.
1465	Xyridaceae	<i>Xyris caroliniana</i> Walter
1466	Xyridaceae	<i>Xyris globosa</i> Nilsson
1467	Xyridaceae	<i>Xyris involucrata</i> Nees
1468	Xyridaceae	<i>Xyris jupicai</i> Rich.
1469	Xyridaceae	<i>Xyris lomatophylla</i> Mart.
1470	Xyridaceae	<i>Xyris savanensis</i> Miq.
1471	Zngiberaceae	<i>Renealmia thyrsoides</i> (Ruiz y Pav.) Poepp. y Endl.



FLORA Y VEGETACIÓN DE LA CUENCA DEL RÍO ORINOCO

J. C. Señaris.

Anexo 6.

Especies de flora amenazada de la Orinoquia colombiana.

Familia	Especie	Categoría de riesgo	Departamento	Distribución	Altitud (Mín.)	Altitud (Máx.)	Región biogeográfica
Acanthaceae	<i>Pelecostemon trianae</i>	EN	Met	No endémica	0	1000	fv1c
Bombacaceae	<i>Pachira quinata</i>	EN	Ara, Atl, Bol, Caq, Cas, Ces, Cor, Mag, Met, Suc, Val?	No endémica	0	600	
Chrysobalanaceae	<i>Parinari pachyphylla</i>	EN	Ant, Bol, Ces, Guaj, Mag, Nsa, Vich	No endémica	100	1300	
Acanthaceae	<i>Aphelandra schieferae</i>	VU	Met	Endémica o muy restringida	300	900	
Chrysobalanaceae	<i>Hirtella adenophora</i>	VU	Met	Endémica o muy restringida	850	1000	
Chrysobalanaceae	<i>Licania lasserii</i>	VU	Met	No endémica	0	1300	
Chrysobalanaceae	<i>Licania silvae</i>	VU	Ant, Met	No endémica	0	700	
Palmae	<i>Bactris gasipaes</i> var. <i>chichagui</i>	VU	Ant, Bol, Boy, Cho, Cal, Cun, Guaj, Mag, Met, Nsa, Qui, Ris, San, Suc, Tol, Val, Met, Cas, Ara.	No endémica	100	1500	
Palmae	<i>Syagrus sancona</i>	VU	Ant, Ara, Caq, Cas, Cun, Met, Nsa, Put, Qui, Ris, Tol, Val	No endémica	0	1000	
Orquidaceae	<i>Cattleya schroederiae</i>	VU	Ara, Boy, Caq, Nor San, Cas, Met	Endémica o muy restringida	500	1600	
Apocynaceae	<i>Aspidosperma excelsum</i>	NT	Met, Gauv, Guai, Caq	No endémica	80	400	
Apocynaceae	<i>Aspidosperma megalocarpum</i>	NT	Cho, Mag, Guai	No endémica	0	1000	
Boraginaceae	<i>Cordia gerascanthus</i>	NT	Ara, Cas	No endémica	100	300	
Cecropiaceae	<i>Pourouma mollis</i> ssp. <i>triloba</i>	NT	Met	No endémica	90	1800	
Chrysobalanaceae	<i>Hirtella liesneri</i>	NT	Caq, Guav	No endémica	0	1000	
Chrysobalanaceae	<i>Licania gracilipes</i>	NT	Caq, Guai	No endémica	0	1000	
Fabaceae	<i>Myrocarpus venezuelensis</i>	NT	Guav, Met, Ara	No endémica	200	400	
Orquidaceae	<i>Coryanthes macrantha</i>	NT	Boy, Met	Endémica o muy restringida	0	1000	
Orquidaceae	<i>Masdevallia sanctae-fidei</i>	NT	Cas, Cun, Met, Nor San	No endémica	500	1800	
Palmae	<i>Roystonea oleracea</i>	NT	Ara, Cas, Met	No endémica	0	1000	
Olaceae	<i>Minuartia guianensis</i>	NE	Ama, Ant, Caq, Choc, Vich, Put, Guav, Vau, Val	No endémica	0	1000	
Fabaceae	<i>Platymiscium pinnatum</i>	NE	Ant, Cal, Ces, Mag, Guav, Met, Cas, Ara, Val	No endémica	0	1000	
Orquidaceae	<i>Cattleya violacea</i>	LC	Ara, Cas, Caq, Ama, Guai, Guav, Vau, Vich, Put	No endémica	200	600	fv2



Familia	Especie	Categoría de riesgo	Departamento	Distribución	Altitud (Mín.)	Altitud (Máx.)	Región biogeográfica
Orquidaceae	<i>Restrepia metae</i>	VU	Met	Endémica o muy restringida	0	550	fv3a
Palmae	<i>Mauritia flexuosa</i>	LC	Ama, Caq, Met, Vich, Ara, Gua, Vau	No endémica	0	1000	
Fabaceae	<i>Bowdichia virgilioides</i>	NE	Vich, Met, Cas, Ara.	No endémica	0	1000	
Calophyllaceae	<i>Caraipa llanorum</i>	NE	Boy, Caq, Vich, Cas, Ara.	No endémica	0	500	
Fabaceae	<i>Dypterix odorata</i>	NE	Orinoquía	No endémica	0	500	fv3b
Chrysobalanaceae	<i>Hirtella maguirei</i>	CR	Met	Endémica o muy restringida	360	490	
Lecythidaceae	<i>Gustavia macarenensis subsp. macarenensis</i>	NT	Ama, Met	Endémica o muy restringida	0	100	fv4
Chrysobalanaceae	<i>Acioa schultesii</i>	NT	Guai	No endémica	100	200	
Lecythidaceae	<i>Asteranthos brasiliensis</i>	NT	Guai	No endémica	0	500	
Vochysiaceae	<i>Erismia uncinatum</i>	NT	Guav, Vich	No endémica	80	300	
Chrysobalanaceae	<i>Licania cardiophylla</i>	NT	Guai, Vich	No endémica	0	500	
Palmae	<i>Astrocaryum chambira</i>	LC	Ama, Caq, Guav, Met, Put, Vau	No endémica	0	500	
Fabaceae	<i>Acosmium nitens</i>	NE	Met, Cas, Vich, Guai, Vau	No endémica	0	500	
Lauraceae	<i>Ocotea cymbarum</i>	NT	Guai, Vich	No endémica	80	100	
Lauraceae	<i>Aniba perutilis</i>	CR	Ant, Bol, Cal, Met, San, Val	No endémica	0	2400	fv5
Palmae	<i>Ceroxylon quindiuense</i>	EN	Ant, Caq, Cas, Cun, Met, Nsa, Put, Qui, Ris, Tol, Val	No endémica	2000	3000	
Podocarpaceae	<i>Podocarpus oleifolius</i>	VU	Ant, Boy, Cau, Ces, Cun, Cho, Hui, Mag, Met, Nar, Put, Qui, Ris, san, Tol, Val	No endémica	1900	3800	fv5a
Scrophulariaceae	<i>Calceolaria hirtiflora</i>	NT	Boy, Cun, Met, Nsa	Endémica o muy restringida	3600	3900	
Asteraceae	<i>Espeletia cleefii</i>	NT	Ara, Boy	Endémica o muy restringida	3500	4300	
Palmae	<i>Geonoma orbignyana</i>	NT	Caq, Met, San	No endémica	1100	2500	
Heliconiaceae	<i>Heliconia burleana</i>	NT	Ant, Boy, Cal, Caq, Cau, Cho, Cun, Hui, Met, Nar, Nsa, Put, Ris, San, Tol, Val	No endémica	1300	2300	fv5b
Scrophulariaceae		NT	Cun, Met	Endémica o muy restringida	3300	3800	
Scrophulariaceae	<i>Aragoa perez-arbelaeziana</i>	NT	Cun, Met	Endémica o muy restringida	3300	3800	
Scrophulariaceae	<i>Calceolaria penlandii ssp. puracensis</i>	NT	Cau, Cun, Hui, Met	Endémica o muy restringida	3000	3400	
Palmae	<i>Ceroxylon ventricosum</i>	EN	Cau, Put, Met	No endémica	1800	3000	



FLORA Y VEGETACIÓN DE LA CUENCA DEL RÍO ORINOCO

J. C. Señaris.

Familia	Especie	Categoría de riesgo	Departamento	Distribución	Altitud (Mín.)	Altitud (Máx.)	Región biogeográfica
Asteraceae	<i>Diplostephium fosbergii</i>	NT	Met	Endémica o muy restringida	3200	3300	fv5b
Asteraceae	<i>Espeletia cabrerensis</i>	VU	Cun, Met	Endémica o muy restringida	3200	3200	
Asteraceae	<i>Espeletia annemariana</i>	NT	Boy, Cas	Endémica o muy restringida	3300	3600	
Asteraceae	<i>Espeletia miradorensis</i>	NT	Cun	No endémica	3560	3560	
Asteraceae	<i>Espeletia oswaldiana</i>	CR	Boy, Met	Endémica o muy restringida	2700	3015	
Asteraceae	<i>Espeletia summapacis</i>	NT	Cun, Met	Endémica o muy restringida	3700	4000	
Asteraceae	<i>Espeletia tapirophila</i>	VU	Met	Endémica o muy restringida	3000	3400	
Euphorbiaceae	<i>Hieronyma duquei</i>	NE	Ant, Cau, Choc, Hui, Put, Val, Met	No endémica	1000	2300	
Junglandaceae	<i>Junglans neotropica</i>	EN	Cun, Met	No endémica	1000	3500	
Asteraceae	<i>Libanothamnus tamanus</i>	VU	Ara	Endémica o muy restringida	3300	3460	
Orquidaceae	<i>Lycaste macrophylla</i>	NT	Mag, Met, Val	Endémica o muy restringida	0	2000	
Orquidaceae	<i>Masdevallia discolor</i>	VU	Boy, Cun	Endémica o muy restringida	2400	2800	
Asteraceae	<i>Pentacalia haughtii</i>	NT	Cun, Met	No endémica	3000	3500?	
Rosaceae	<i>Polylepis quadrijuga</i>	NE	Ant, Boy, Cund, Met	No endémica	3300	3900	
Orquidaceae	<i>Rodriguezia venusta</i>	LC	Boy, Cas, Met, Caq, Put	No endémica	400	1400	
Lecythidaceae	<i>Eschweilera cabrerana</i>	EN	Met	Endémica o muy restringida	500	1900	fv5c
Heliconiaceae	<i>Heliconia aristeguietae</i>	VU	Met	No endémica	900	1200	
Zamiaceae	<i>Zamia melanorrhachis</i>	LC	Met	Endémica o muy restringida	0	1300	
Zamiaceae	<i>Zamia poeppigiana</i>	LC	Ant?, Hui, Met, Tol	Endémica o muy restringida	0	1300	
Chrysobalanaceae	<i>Hirtella scabra</i>	NT	Guai	No endémica	0	1000	fv8
Chrysobalanaceae	<i>Hirtella vesiculosa</i>	VU	Guai	Endémica o muy restringida	0	1000	
Palmae	<i>Leopoldinia piassaba</i>	NT	Guai	No endémica	0	500	

CR (En peligro Crítico), EN (En peligro), VU (Vulnerable), NT (Casi Amenazado), LC (Preocupación Menor), NE (No evaluado, pero con datos de reducción y peligro de poblaciones a nivel regional).

- fv1c Bosques siempreverdes del piedemonte andino sur.
- fv2 Sabanas inundables, Altillanura y Guayana sur.
- fv3a Sabanas de Altillanura húmeda, sabanas inundables eolicas, Guayana sur.
- fv3b Sabanas de Altillanura seca.
- fv4 Bosque de transición amazónica.
- fv5 Selvas de transición de la Amazonia, Guayana sur.
- fv5a Bosques, arbustales y páramos del Orobioma andino semihúmedo.
- fv5b Bosques, arbustales y páramos del Orobioma andino húmedo.
- fv5c Bosques, arbustales y páramos del Orobioma andino, Serranía de la Macarena.
- fv8 Sabanas inundables de arenas blancas Inírida-Atabapo.



E. Nieto.

Anexo 7.

Listado de hormigas de dos sitios en la Orinoquia Colombiana.

Subfamilia/Género/ Especie	La Macarena	RNN Nukak
Cerapachyinae		
<i>Acantostichus</i> spp.	X	X
Dolichoderinae		
<i>Azteca</i> spp.	X	X
<i>Dolichoderus abruptus</i>	X	X
<i>Dolichoderus attelaboides</i>	X	X
<i>Dolichoderus bidens</i>	X	X
<i>Dolichoderus bispinosus</i>	X	X
<i>Dolichoderus imitator</i>	X	X
<i>Dolichoderus longicollis</i>	X	X
<i>Dolichoderus lugens</i>	X	X
<i>Dolichoderus quadridenticulatus</i>	X	X
<i>Dolichoderus rugosus</i>	X	X
<i>Dolichoderus spinicolla</i>	X	X
<i>Dolichoderus</i> spp.	X	X
<i>Linepithema</i> sp.	X	X
Ecitoninae		
<i>Eciton burchelli</i>	X	X
<i>Eciton hamatum</i>	X	X
<i>Eciton rapax</i>	X	X
<i>Eciton</i> sp.	X	X
<i>Labidus coecus</i>	X	X
<i>Labidus praedator</i>	X	X
<i>Neivamyrmex</i> sp.	X	X
<i>Nomamyrmex esenbecki</i>	X	X
Ectatomminae		
<i>Ectatomma edentatum</i>	X	X
<i>Ectatomma opaciventre</i>	X	X
<i>Ectatomma ruidum</i>	X	X
<i>Ectatomma tuberculatum</i>	X	X
<i>Gnamptogenys</i> spp.	X	X
Formicinae		
<i>Acropyga goeldii</i>	X	X
<i>Acropyga</i> spp.	X	X
<i>Brachyomyrmex</i> sp.	X	X

Subfamilia/Género/ Especie	La Macarena	RNN Nukak
<i>Camponotus renggeri</i>	X	X
<i>Camponotus sericeiventris</i>	X	X
<i>Camponotus</i> spp.	X	X
<i>Gigantiops destructor</i>	X	X
<i>Myrmelachista</i> spp.	X	X
<i>Paratrechina longicornis</i>	X	X
<i>Paratrechina</i> spp.	X	X
Myrmicinae		
<i>Acromyrmex octospinosus</i>	X	X
<i>Acromyrmex</i> spp.	X	X
<i>Apterostigma</i> sp.	X	X
<i>Atta cephalotes</i>	X	X
<i>Atta laevigata</i>	X	X
<i>Cyphomyrmex cornutus</i>	X	X
<i>Cyphomyrmex</i> sp. (<i>gr. rimosus</i>)	X	X
<i>Cyphomyrmex</i> spp.	X	X
<i>Trachymyrmex</i> spp.	X	X
<i>Basiceros singularis</i>	X	X
<i>Octostruma</i> sp.	X	X
<i>Wasmannia</i> sp.	X	X
<i>Cephalotes atratus</i>	X	X
<i>Cephalotes clypeatus</i>	X	X
<i>Cephalotes setulifer</i>	X	X
<i>Cephalotes</i> spp.	X	X
<i>Procryptocerus</i> spp.	X	X
<i>Crematogaster</i> spp.	X	X
<i>Daceton armigerum</i>	X	X
<i>Strumigenys</i> sp.	X	X
<i>Nesomyrmex</i> sp.	X	X
<i>Temnothorax</i> sp.	X	X
<i>Pheidole</i> spp.	X	X
<i>Allomerus</i> sp.	X	X
<i>Megalomyrmex leoninus</i>	X	X
<i>Megalomyrmex</i> sp.	X	X
<i>Monomorium</i> sp.	X	X



INSECTOS: ESCARABAJOS COPRÓFAGOS, HORMIGAS Y MARIPOSAS

G. Andrade.

Subfamilia/Género/ Especie	La Macarena	RNN Nukak
<i>Solenopsis geminata</i>	X	X
<i>Solenopsis</i> spp.	X	X
<i>Rogeria</i> spp.	X	X
Paraponerinae		
<i>Paraponera clavata</i>	X	X
Ponerinae		
<i>Anochetus emarginatus</i>	X	X
<i>Anochetus simoni</i>	X	X
<i>Anochetus</i> spp.	X	X
<i>Hypoponera</i> spp.	X	X
<i>Odontomachus bauri</i>	X	X
<i>Odontomachus chelifer</i>	X	X
<i>Odontomachus haematodus</i>	X	X
<i>Odontomachus opaciventris</i>	X	X
<i>Pachycondyla apicalis</i>	X	X

Subfamilia/Género/ Especie	La Macarena	RNN Nukak
<i>Pachycondyla carinulata</i>	X	X
<i>Pachycondyla commutata</i>	X	X
<i>Pachycondyla crassinoda</i>	X	X
<i>Pachycondyla harpax</i>	X	X
<i>Pachycondyla stigma</i>	X	X
<i>Pachycondyla unidentata</i>	X	X
<i>Pachycondyla venerae</i>	X	X
<i>Pachycondyla villosa</i>	X	X
<i>Pachycondyla</i> aff. <i>striatinodis</i>	X	X
<i>Pachycondyla</i> sp.	X	X
Proceratiinae		
<i>Discothyrea</i> sp.	X	X
Pseudomyrmecinae		
<i>Pseudomyrmex simplex</i>	X	X
<i>Pseudomyrmex</i> spp.	X	X



Anexo 8.

Anfibios de la cuenca del Orinoco.

TAXON	Amazonia (AR1)	Llanos (AR2)	Guayana (AR3)	Andina Colombia (AR4 c)	Andina Venezuela (AR4 v)	Zona de transición (AR5)	Cordille- ra Costa (AR6)	Guaviare- Meta (AR7)
ORDEN ANURA								
FAMILIA ALLOPHRYNIDAE								
<i>Allophryne ruthveni</i> Gaige, 1926			1					
FAMILIA AROMOBATIDAE								
<i>Allobates</i> aff. <i>brunneus</i> (Cope, 1887)			1					
<i>Allobates cepedai</i> (Morales, 2002 "2000")				1				
<i>Allobates femoralis</i> (Boulenger, 1884)	1			1				
<i>Allobates humilis</i> (Rivero, 1980 "1978")					1			
<i>Allobates juanii</i> (Morales, 1994)				1				
<i>Allobates marchesianus</i> (Melin, 1941)			1	1				
<i>Allobates ranoides</i> (Boulenger, 1918)				1				
<i>Allobates rufulus</i> (Gorzula, 1990 "1988")			1					
<i>Allobates sanmartini</i> (Rivero, Langone y Prigioni, 1986)			1					
<i>Allobates undulatus</i> (Myers y Donnelly, 2001)			1					
<i>Anomaloglossus ayarzaguenai</i> (La Marca, 1997 "1996")			1					
<i>Anomaloglossus breweri</i> (Barrio-Amorós, 2006)			1					
<i>Anomaloglossus guanayensis</i> (La Marca, 1997 "1996")			1					
<i>Anomaloglossus moffetti</i> Barrio-Amorós y Brewer-Carías, 2008			1					
<i>Anomaloglossus murisipanensis</i> (La Marca, 1997 "1996")			1					
<i>Anomaloglossus parimae</i> (La Marca, 1997 "1996")			1					
<i>Anomaloglossus parkerae</i> (Meinhardt y Parmelee, 1996)			1					
<i>Anomaloglossus praderioi</i> (La Marca, 1997 "1996")			1					
<i>Anomaloglossus roraima</i> (La Marca, 1997 "1996")			1					
<i>Anomaloglossus shrevei</i> (Rivero, 1961)			1					
<i>Anomaloglossus tamacuarensis</i> (Myers y Donnelly, 1997)			1					
<i>Anomaloglossus tepuyensis</i> (La Marca, 1997 "1996")			1					
<i>Anomaloglossus triunfo</i> (Barrio-Amorós, Fuentes y Rivas, 2004)			1					
<i>Anomaloglossus wothuja</i> (Barrio-Amorós, Fuentes y Rivas, 2004)			1					
<i>Aromobates capurinensis</i> (Péfaur, 1993)					1			



ANFIBIOS Y REPTILES

J. Rengifo.

TAXON	Amazonia (AR1)	Llanos (AR2)	Guayana (AR3)	Andina Colombia (AR4 c)	Andina Venezuela (AR4 v)	Zona de transición (AR5)	Cordillera Costa (AR6)	Guaviare-Meta (AR7)
<i>Aromobates orostoma</i> (Rivero, 1978 "1976")					1			
<i>Aromobates saltuensis</i> (Rivero, 1980 "1978")				1				
<i>Mannophryne collaris</i> (Boulenger, 1912)					1		1	
<i>Mannophryne cordilleriana</i> La Marca 1994					1			
<i>Mannophryne yustizi</i> (La Marca, 1989)					1			
<i>Rheobates palmatus</i> (Werner, 1899)				1				
FAMILIA BUFONIDAE								
<i>Atelopus chrysocorallus</i> La Marca, 1996 "1994"					1			
<i>Atelopus guitarraensis</i> Osorno-Muñoz, Ardila-Robayo y Ruiz-Carranza, 2001				1				
<i>Atelopus mandingues</i> Osorno-Muñoz, Ardila-Robayo y Ruiz-Carranza, 2001				1				
<i>Atelopus minutulus</i> Ruiz-Carranza, Hernández-Camacho y Ardila-Robayo, 1988				1				
<i>Atelopus pedimarmoratus</i> Rivero, 1963				1				
<i>Dendrophryniscus minutus</i> (Melin, 1941)		1		1				
<i>Metaphryniscus sosae</i> Señaris, Ayarzagüena y Gorzula, 1994			1					
<i>Oreophrynella cryptica</i> Señaris, 1995 "1993"			1					
<i>Oreophrynella huberi</i> Diego-Aransay y Gorzula, 1990 "1987"			1					
<i>Oreophrynella macconnelli</i> Boulenger, 1900			1					
<i>Oreophrynella nigra</i> Señaris, Ayarzagüena y Gorzula, 1994			1					
<i>Oreophrynella quelchii</i> (Boulenger, 1895)			1					
<i>Oreophrynella vasquezii</i> Señaris, Ayarzagüena y Gorzula, 1994			1					
<i>Rhaebo glaberrimus</i> (Günther, 1869 "1968")				1	1			
<i>Rhaebo guttatus</i> (Schneider, 1799)			1			1		
<i>Rhinella ceratophrys</i> (Boulenger, 1882)			1					
<i>Rhinella humboldti</i> (Gallardo, 1965)		1	1	1	1	1	1	1
<i>Rhinella margaritifera</i> (Laurenti, 1768)		1	1	1	1	1		
<i>Rhinella marina</i> (Linnaeus, 1758)	1	1	1	1	1	1	1	1
FAMILIA CENTROLENIDAE								
<i>Centrolene buckleyi</i> (Boulenger, 1882)				1				
<i>Centrolene geckoideum</i> Jiménez de la Espada, 1872				1				
<i>Centrolene hybrida</i> Ruiz-Carranza y Lynch, 1991				1				
<i>Centrolene petrophilum</i> Ruiz-Carranza y Lynch, 1991				1				



A. Acosta.

TAXON	Amazonia (AR1)	Llanos (AR2)	Guayana (AR3)	Andina Colombia (AR4 c)	Andina Venezuela (AR4 v)	Zona de transición (AR5)	Cordillera Costa (AR6)	Guaviare-Meta (AR7)
<i>Centrolene venezuelense</i> (Rivero, 1968)					1			
<i>Cochranella duidaeana</i> (Ayarzagüena, 1992)			1					
<i>Cochranella riveroi</i> (Ayarzagüena, 1992)			1					
<i>Rulyrana flavopunctata</i> (Lynch y Duellman, 1973)				1				
<i>Vitreorana antisthenesi</i> (Goin, 1963)							1	
<i>Vitreorana gorzulae</i> (Ayarzagüena, 1992)			1					
<i>Vitreorana helenae</i> (Ayarzagüena, 1992)			1					
<i>Celsiella revocata</i> (Rivero, 1985)							1	
<i>Hyalinobatrachium crurifasciatum</i> Myers y Donnelly, 1997			1					
<i>Hyalinobatrachium eccentricum</i> Myers y Donnelly, 2001			1					
<i>Hyalinobatrachium esmeralda</i> Ruiz-Carranza y Lynch, 1998				1				
<i>Hyalinobatrachium iaspidiense</i> (Ayarzagüena, 1992)			1					
<i>Hyalinobatrachium ignioculus</i> Noonan y Bonet 2003			1					
<i>Hyalinobatrachium mondolfi</i> Señaris y Ayarzagüena, 2001			1					
<i>Hyalinobatrachium munozorum</i> (Lynch y Duellman, 1973)				1				
<i>Hyalinobatrachium orocostale</i> (Rivero, 1968)							1	
<i>Hyalinobatrachium taylori</i> (Goin, 1968 "1967")			1					
FAMILIA CERATOPHYRIDAE								
<i>Ceratophrys calcarata</i> Boulenger, 1890			1				1	
<i>Ceratophrys cornuta</i> (Linnaeus, 1758)	1							
FAMILIA CEUTHOMANTIDAE								
<i>Ceuthomantis aracamuni</i> (Barrio-Amorós y Molina, 2006)			1					
<i>Ceuthomantis cavernibardus</i> (Myers y Donnelly, 1997)			1					
FAMILIA DENDROBATIDAE								
<i>Ameerega hahneli</i> (Boulenger, 1884 "1883")		1		1				
<i>Ameerega picta</i> (Bibron in Tshudi, 1838)	1		1	1				
<i>Ameerega trivittata</i> (Spix, 1824)			1					
<i>Dendrobates leucomelas</i> Steindachner, 1864			1					1
<i>Hylaxalus subpunctatus</i> (Cope, 1899)				1				
<i>Minyobates steyermarki</i> (Rivero, 1971)			1					
FAMILIA ELEUTHERODACTYLIDAE								
<i>Eleutherodactylus johnstonei</i> Barbour, 1914			1		1		1	
<i>Adelophryne guttuosa</i> Hoogmoed y Lescure, 1984			1					



ANFIBIOS Y REPTILES

J. Rengifo.

TAXON	Amazonia (AR1)	Llanos (AR2)	Guayana (AR3)	Andina Colombia (AR4 c)	Andina Venezuela (AR4 v)	Zona de transición (AR5)	Cordillera Costa (AR6)	Guaviare-Meta (AR7)
FAMILIA HEMIPHRACTIDAE								
<i>Cryptobatrachus nicefori</i> Cochran y Goin, 1970				1				
<i>Flectonotus pygmaeus</i> (Boettger, 1893)				1				
<i>Gastrotheca helenae</i> Dunn, 1944				1	1			
<i>Gastrotheca nicefori</i> Gaige, 1933				1	1		1	
<i>Stefania breweri</i> Barrio-Amorós y Fuentes-Ramos, 2003			1					
<i>Stefania ginesi</i> Rivero, 1968 "1966"			1					
<i>Stefania goini</i> Rivero, 1968 "1966"			1					
<i>Stefania marahuaquensis</i> (Rivero, 1961)			1					
<i>Stefania oculosa</i> Señaris, Ayarzagüena y Gorzula, 1997 "1996"			1					
<i>Stefania percristata</i> Señaris, Ayarzagüena y Gorzula, 1997 "1996"			1					
<i>Stefania riae</i> Duellman y Hoogmoed, 1984			1					
<i>Stefania riveroi</i> Señaris, Ayarzagüena y Gorzula, 1997 "1996"			1					
<i>Stefania satelles</i> Señaris, Ayarzagüena y Gorzula, 1997 "1996"			1					
<i>Stefania scalae</i> Rivero, 1970			1					
<i>Stefania schuberti</i> Señaris, Ayarzagüena y Gorzula, 1997 "1996"			1					
<i>Stefania tamacuarina</i> Myers y Donnelly, 1997			1					
FAMILIA HYLIDAE								
<i>Aparasphenodon venezolanus</i> (Mertens, 1950)			1					1
<i>Dendropsophus brevifrons</i> (Duellman y Crump, 1974)		1						
<i>Dendropsophus garagoensis</i> (Kaplan, 1991)				1				
<i>Dendropsophus labialis</i> (Peters, 1863)				1				
<i>Dendropsophus marmoratus</i> (Laurenti, 1768)			1					
<i>Dendropsophus mathiassoni</i> (Cochran y Goin, 1970)		1		1		1		
<i>Dendropsophus microcephalus</i> (Cope, 1886)		1	1		1		1	
<i>Dendropsophus minusculus</i> (Rivero, 1971)		1	1					
<i>Dendropsophus minutus</i> (Peters, 1872)		1	1	1	1		1	
<i>Dendropsophus parviceps</i> (Boulenger, 1882)			1	1		1		1
<i>Dendropsophus pelidna</i> (Duellman, 1989)				1	1			
<i>Dendropsophus sarayacuensis</i> (Shreve, 1935)								
<i>Dendropsophus stingi</i> (Kaplan, 1994)				1				
<i>Dendropsophus triangulum</i> (Günther, 1869 "1868")	1	1						
<i>Hyloscirtus jahni</i> (Rivero, 1961)					1			



A. Acosta.

TAXON	Amazonia (AR1)	Llanos (AR2)	Guayana (AR3)	Andina Colombia (AR4 c)	Andina Venezuela (AR4 v)	Zona de transición (AR5)	Cordille- ra Costa (AR6)	Guaviare- Meta (AR7)
<i>Hyloscirtus lascinius</i> (Rivero, 1970 "1969")				1	1			
<i>Hyloscirtus phyllognathus</i> (Melin, 1941)				1				
<i>Hyloscirtus platydactylus</i> (Boulenger, 1905)				1	1			
<i>Hypsiboas angelicus</i> Myers y Donnelly, 2008			1					
<i>Hypsiboas benitezi</i> (Rivero, 1961)			1					
<i>Hypsiboas boans</i> (Linnaeus, 1758)	1	1	1	1		1		1
<i>Hypsiboas calcaratus</i> (Troschel, 1848)	1		1	1				
<i>Hypsiboas cinerascens</i> (Spix, 1824)	1		1					
<i>Hypsiboas crepitans</i> (Wied-Neuwied, 1824)		1	1	1	1	1	1	
<i>Hypsiboas geographicus</i> (Spix, 1824)		1	1					
<i>Hypsiboas jimenezi</i> Señaris y Ayarzagüena, 2006			1					
<i>Hypsiboas lanciformis</i> Cope, 1871 "1870"	1	1	1	1	1		1	
<i>Hypsiboas lemai</i> (Rivero, 1972 "1971")			1					
<i>Hypsiboas multifasciatus</i> (Günther, 1859 "1858")			1					
<i>Hypsiboas ornatissimus</i> (Noble, 1923)			1					1
<i>Hypsiboas pugnax</i> (Schmidt, 1857)		1			1	1		
<i>Hypsiboas punctatus</i> (Schneider, 1799)		1	1	1				
<i>Hypsiboas rhythmicus</i> (Señaris y Ayarzagüena, 2002)			1					
<i>Hypsiboas sibleszi</i> (Rivero, 1972 "1971")			1					
<i>Hypsiboas tepuianus</i> Barrio-Amorós y Brewer-Carías, 2008			1					
<i>Hypsiboas wavrini</i> (Parker, 1936)			1					1
<i>Myersiophyla aromatica</i> (Ayarzagüena y Señaris, 1994 "1993")			1					
<i>Myersiophyla inparquesi</i> (Ayarzagüena y Señaris, 1994 "1993")			1					
<i>Myersiophyla loveridgei</i> (Rivero, 1961)			1					
<i>Osteocephalus buckleyi</i> (Boulenger, 1882)			1					
<i>Osteocephalus cabrerai</i> (Cochran y Goin, 1970)			1					
<i>Osteocephalus carri</i> (Cochran y Goin, 1970)				1				
<i>Osteocephalus leprieurii</i> (Duméril y Bibron, 1841)			1					1
<i>Osteocephalus taurinus</i> Steindachner, 1862		1	1			1		1
<i>Pseudis paradoxa</i> (Linnaeus, 1758)		1	1				1	
<i>Scarthyia vigilans</i> (Solano, 1971)		1	1		1			
<i>Scinax baumgardneri</i> (Rivero, 1961)			1					
<i>Scinax blairi</i> (Fouquette y Pyburn, 1972)		1						1
<i>Scinax boesemani</i> (Goin, 1966)			1					



ANFIBIOS Y REPTILES

J. Rengifo.

TAXON	Amazonia (AR1)	Llanos (AR2)	Guayana (AR3)	Andina Colombia (AR4 c)	Andina Venezuela (AR4 v)	Zona de transición (AR5)	Cordillera Costa (AR6)	Guaviare-Meta (AR7)
<i>Scinax danae</i> (Duellman, 1986)								
<i>Scinax exiguus</i> (Duellman, 1986)			1					
<i>Scinax garbei</i> (Miranda-Ribeiro, 1926)			1					
<i>Scinax kennedyi</i> (Pyburn, 1973)		1	1					
<i>Scinax manriquei</i> Barrio-Amorós, Orellana y Chacón-Ortiz, 2004 (= <i>Scinax flavidus</i> La Marca, 2004)				1	1			
<i>Scinax nebulosus</i> (Spix, 1824)			1					
<i>Scinax rostratus</i> (Peters, 1863)		1	1	1	1	1	1	
<i>Scinax ruber</i> (Laurenti, 1768)		1	1	1		1	1	1
<i>Scinax trilineatus</i> (Hoogmoed y Gorzula, 1979)			1					
<i>Scinax wanda</i> (Pyburn y Fouquette, 1971)		1	1	1		1		1
<i>Scinax x-signatus</i> (Spix, 1824)		1	1	1	1		1	
<i>Sphaenorhynchus lacteus</i> (Daudin, 1800)		1	1					1
<i>Tepuihyla aecii</i> (Ayarzagüena, Señaris y Gorzula, 1993 "1992")			1					
<i>Tepuihyla edelcae</i> (Ayarzagüena, Señaris y Gorzula, 1993 "1992")			1					
<i>Tepuihyla galani</i> (Ayarzagüena, Señaris y Gorzula, 1993 "1992")			1					
<i>Tepuihyla luteolabris</i> (Ayarzagüena, Señaris y Gorzula, 1993 "1992")			1					
<i>Tepuihyla rimarum</i> (Ayarzagüena, Señaris y Gorzula, 1993 "1992")			1					
<i>Tepuihyla rodriguezi</i> (Rivero, 1968)			1					
<i>Trachycephalus resinifictrix</i> (Goeldi, 1907)			1					
<i>Trachycephalus venulosus</i> (Laurenti, 1768)		1	1	1	1	1	1	1
<i>Phyllomedusa bicolor</i> (Boddaert, 1772)			1					1
<i>Phyllomedusa hypochondrialis</i> (Daudin, 1800)		1	1	1				
<i>Phyllomedusa tarsius</i> (Cope, 1868)			1	1				
<i>Phyllomedusa tomopterna</i> (Cope, 1868)			1					
<i>Phyllomedusa trinitatis</i> Meterns, 1926			1		1		1	
<i>Phyllomedusa vaillantii</i> Boulenger, 1882								
FAMILIA LEIUPERIDAE								
<i>Engystomops pustulosus</i> (Cope, 1864)		1	1		1		1	
<i>Physalaemus cf. cuvieri</i> Fitzinger, 1826			1					
<i>Physalaemus ephippifer</i> (Steindachner, 1864)			1					
<i>Physalaemus fisheri</i> (Boulenger, 1890)		1	1	1				
<i>Pleurodema brachyops</i> (Cope, 1869 "1968")		1	1		1		1	
<i>Pseudopaludicola boliviana</i> Parker, 1927		1	1	1		1		1
<i>Pseudopaludicola llanera</i> Lynch, 1989		1	1	1		1		1



A. Acosta.

TAXON	Amazonia (AR1)	Llanos (AR2)	Guayana (AR3)	Andina Colombia (AR4 c)	Andina Venezuela (AR4 v)	Zona de transición (AR5)	Cordille- ra Costa (AR6)	Guaviare- Meta (AR7)
FAMILIA LEPTODACTYLIDAE								
<i>Leptodactylus andreae</i> Müller, 1923			1	1				1
<i>Leptodactylus bolivianus</i> Boulenger, 1898 (= <i>Leptodactylus insularum</i> Barbour, 1906)		1	1		1		1	
<i>Leptodactylus colombiensis</i> Heyer, 1994		1		1	1	1		
<i>Leptodactylus diedrus</i> Heyer, 1994			1					
<i>Leptodactylus fragilis</i> (Brocchi, 1877)		1		1	1		1	
<i>Leptodactylus fuscus</i> (Schneider, 1799)		1	1	1	1	1	1	1
<i>Leptodactylus hylaedactylus</i> (Cope, 1868)		1	1	1				1
<i>Leptodactylus knudseni</i> Heyer, 1972		1	1			1		
<i>Leptodactylus leptodactyloides</i> (Andersson, 1945)			1					
<i>Leptodactylus lineatus</i> (Schneider, 1799)		1	1	1				
<i>Leptodactylus lithonaetes</i> Heyer, 1995			1			1		1
<i>Leptodactylus longirostris</i> Boulenger, 1882			1					1
<i>Leptodactylus macrosternum</i> Miranda-Ribeiro, 1926		1	1		1		1	
<i>Leptodactylus mystaceus</i> (Spix, 1824)		1	1	1	1		1	
<i>Leptodactylus ocellatus</i> (Linnaeus, 1758)		1	1		1	1	1	
<i>Leptodactylus petersii</i> (Steindachner, 1864)		1	1		1		1	
<i>Leptodactylus pentadactylus</i> (Laurenti, 1768)								1
<i>Leptodactylus poecilochilus dypticus</i> (Boulenger, 1918)		1			1		1	
<i>Leptodactylus riveroi</i> Heyer y Pyburn, 1983			1			1		
<i>Leptodactylus rugosus</i> Noble, 1923		1	1			1		
<i>Leptodactylus sabanensis</i> Heyer, 1994			1					
<i>Leptodactylus validus</i> Garman, 1888 "1887"								
FAMILIA MICROHYLIDAE								
<i>Adelastes hylonomos</i> Zweifel, 1986			1					
<i>Synapturanus mirandaribeiroi</i> Nelson y Lescure, 1975			1					
<i>Synapturanus salseri</i> Pyburn, 1975			1					
<i>Chiasmocleis hudsoni</i> Parker, 1940			1					
<i>Ctenophryne geayi</i> Mocquard, 1904			1	1				
<i>Elaschistocleis ovalis</i> (Schneider, 1799)		1	1	1	1	1	1	
<i>Elaschistocleis surinamensis</i> (Daudin, 1802)			1					
<i>Hamptophryne boliviana</i> (Parker, 1927)			1					
<i>Otophryne pyburni</i> Campbell y Clarke, 1998			1					
<i>Otophryne robusta</i> Boulenger in Lankester, 1900			1					



ANFIBIOS Y REPTILES

J. Rengifo.

TAXON	Amazonia (AR1)	Llanos (AR2)	Guayana (AR3)	Andina Colombia (AR4 c)	Andina Venezuela (AR4 v)	Zona de transición (AR5)	Cordillera Costa (AR6)	Guaviare-Meta (AR7)
<i>Otophryne steyermarki</i> Rivero, 1968 "1967"			1					
FAMILIA PIPIDAE								
<i>Pipa arrabali</i> Izecksohn, 1976			1					
<i>Pipa pipa</i> (Linnaeus, 1758)		1	1					
<i>Pipa snethlageae</i> Müller, 1914								1
FAMILIA RANIDAE								
<i>Lithobates catesbeianus</i> (Shaw, 1802)				1				
<i>Lithobates palmipes</i> (Spix, 1824)	1	1	1	1	1		1	
FAMILIA STRABOMANTIDAE								
<i>Dischidodactylus colonnelloi</i> Ayarzagüena, 1985 "1983"			1					
<i>Dischidodactylus duidensis</i> (Rivero, 1968)			1					
<i>Niceforonia columbiana</i> (Werner, 1899)				1				
<i>Pristimantis affinis</i> (Werner, 1899)				1				
<i>Pristimantis anolirex</i> (Lynch, 1983)				1				
<i>Pristimantis auricarens</i> (Myers y Donnelly, 2008)			1					
<i>Pristimantis avius</i> (Myers y Donnelly, 1997)			1					
<i>Pristimantis boconoensis</i> (Rivero y Mayorga, 1973)					1			
<i>Pristimantis bogotensis</i> (Peters, 1863)				1				
<i>Pristimantis cantitans</i> (Myers y Donnelly, 1996)			1					
<i>Pristimantis carrangerorum</i> (Lynch, 1994)				1				
<i>Pristimantis douglasi</i> (Lynch, 1996)				1				
<i>Pristimantis frater</i> (Werner, 1899)				1				
<i>Pristimantis guaiquinimensis</i> (Schlüter y Rödder, 2007 "2006")			1					
<i>Pristimantis marahuaka</i> (Fuentes-Ramos y Barrio-Amorós, 2004)			1					
<i>Pristimantis marmoratus</i> (Boulenger, 1900)			1					
<i>Pristimantis medemi</i> (Lynch, 1994)				1				
<i>Pristimantis memorans</i> (Myers y Donnelly, 1997)			1					
<i>Pristimantis nervicus</i> (Lynch, 1994)				1				
<i>Pristimantis nicefori</i> (Cochran y Goin, 1970)				1				
<i>Pristimantis pedimontanus</i> (La Marca, 2004)					1			
<i>Pristimantis prolixodiscus</i> (Lynch, 1978)				1	1			
<i>Pristimantis pruinatus</i> (Myers y Donnelly, 1996)			1					
<i>Pristimantis pulvinatus</i> (Rivero, 1968)			1					
<i>Pristimantis savagei</i> (Pyburn y Lynch, 1981)				1				



TAXON	Amazonia (AR1)	Llanos (AR2)	Guayana (AR3)	Andina Colombia (AR4 c)	Andina Venezuela (AR4 v)	Zona de transición (AR5)	Cordillera Costa (AR6)	Guaviare-Meta (AR7)
<i>Pristimantis sarisarinama</i> Barrio-Amorós et Brewer-Carías, 2008			1					
<i>Pristimantis stegolepis</i> (Schlüter y Rödder, 2007 “2006”)			1					
<i>Pristimantis tepuiensis</i> (Schlüter y Rödder, 2007 “2006”)			1					
<i>Pristimantis tubernasus</i> (Rivero, 1984 “1982”)					1			
<i>Pristimantis vilarsi</i> (Melin, 1941)			1	1		1		1
<i>Pristimantis w-nigrum</i> (Boettger, 1892)				1				
<i>Pristimantis yaviensis</i> (Myers y Donnelly, 1996)			1					
<i>Pristimantis yuruaniensis</i> Rödder y Jungfer, 2008			1					
<i>Pristimantis yustizi</i> (Barrio-Amorós y Chacón-Ortiz, 2004)					1			
<i>Pristimantis zeuctotylus</i> (Lynch y Hoogmoed, 1977)			1					
<i>Strabomantis ingeri</i> (Cochran y Goin, 1961)				1				
ORDEN CAUDATA								
FAMILIA PLETHODONTIDAE								
<i>Bolitoglossa adspersa</i> (Peters, 1863)				1				
<i>Bolitoglossa altamazonica</i> (Cope, 1874)	1			1	1			
<i>Bolitoglossa guaramacalensis</i> Schargel, García-Pérez y Smith, 2002					1			
ORDEN APODA								
FAMILIA CAECILIIDAE								
<i>Caecilia tentaculata</i> Linnaeus, 1758			1		1			
<i>Siphonops annulatus</i> (Mikan, 1820)		1	1	1				
<i>Microcaecilia albiceps</i> (Boulenger, 1882)				1				
<i>Nectocaecilia petersii</i> (Boulenger, 1882)			1					
<i>Potomotyphlus kaupii</i> (Berthold, 1859)		1	1					
<i>Typhlonectes compressicauda</i> (Duméril y Bibron, 1841)		1						
FAMILIA RHINATREMATIDAE								
<i>Epicrionops niger</i> (Dunn, 1942)			1					
	11	53	181	87	52	25	31	26



ANFIBIOS Y REPTILES

J. Rengifo.

Anexo 9.

Reptiles de la cuenca del Orinoco.

TAXA	Amazonia (AR1)	Llanos (AR2)	Guayana (AR3)	Andina Colombia (AR4 c)	Andina Venezuela (AR4 v)	Zona de transición (AR5)	Cordillera Costa (AR6)	Guaviare-Meta (AR7)
ORDEN CROCODYLIA								
FAMILIA ALLIGATORIDAE								
<i>Caiman crocodilus crocodilus</i> Linnaeus, 1758	1	1	1	1	1	1		1
<i>Paleosuchus palpebrosus</i> (Cuvier, 1807)		1	1			1		1
<i>Paleosuchus trigonatus</i> (Schneider, 1801)		1	1			1		
FAMILIA CROCODYLIDAE								
<i>Crocodylus intermedius</i> Graves, 1819	1	1	1		1	1		1
ORDEN TESTUDINES								
FAMILIA CHELIDAE								
<i>Chelus fimbriatus</i> (Schneider, 1783)		1	1		1	1		1
<i>Mesoclemmys gibba</i> (Schweigger, 1812)			1	1				1
<i>Mesoclemmys raniceps</i> (Gray, 1856 "1855")			1					1
<i>Phrynops tuberosus</i> (Peters, 1870)			1					
<i>Phrynops geoffroanus</i> (Schweigger, 1812)		1						1
<i>Platemys platycephala platycephala</i> (Schneider, 1792)			1			1		
FAMILIA GEOEMYDIDAE								
<i>Rhinoclemmys flammigera</i> (Paolillo, 1985)			1					
<i>Rhinoclemmys punctularia</i> (Daudin, 1802 "1801")			1					
FAMILIA KINOSTERNIDAE								
<i>Kinosternon scorpioides scorpioides</i> (Linnaeus, 1766)		1	1	1	1	1		
FAMILIA PODOCNEMIDIDAE								
<i>Peltocephalus dumerilianus</i> (Schweigger, 1812)		1	1			1		1
<i>Podocnemis erythrocephala</i> (Spix, 1824)			1					1
<i>Podocnemis expansa</i> (Schweigger, 1812)		1	1			1		
<i>Podocnemis unifilis</i> Troschel in Schomburgk, 1848	1	1	1			1		1
<i>Podocnemis vogli</i> Müller, 1935		1	1					
FAMILIA TESTUDINIDAE								
<i>Chelonoidis carbonaria</i> (Spix, 1824)		1	1		1	1		1
<i>Chelonoidis denticulata</i> (Linnaeus, 1766)		1	1					1
ORDEN SQUAMATA								
SUBORDEN AMPHISBAENIA								
FAMILIA AMPHISBAENIDE								



A. Acosta.

TAXA	Amazonia (AR1)	Llanos (AR2)	Guayana (AR3)	Andina Colombia (AR4 c)	Andina Venezuela (AR4 v)	Zona de trasción (AR5)	Cordillera Costa (AR6)	Guaviare- Meta (AR7)
<i>Amphisbaena alba</i> Linnaeus, 1758		1	1	1	1	1	1	
<i>Amphisbaena fuliginosa</i> Linnaeus, 1758		1	1	1	1	1		1
<i>Amphisbaena gracilis</i> Strauch, 1881			1					
<i>Amphisbaena rozei</i> Lancini, 1963			1					
<i>Mesobaena huebneri</i> Mertens, 1925			1	1				
SUBORDEN SAURIA								
FAMILIA CORYTOPHANIDAE								
<i>Basiliscus basiliscus barbouri</i> Ruthven, 1914				1	1			
FAMILIA HOPLOCERCIDAE								
<i>Eryalioides laticeps</i> (Guichenot, 1855)		1		1				
FAMILIA IGUANIDAE								
<i>Iguana iguana</i> (Linnaeus, 1758)	1	1	1	1	1	1		1
FAMILIA POLYCHROTIDAE								
<i>Anolis anatoros</i> Ugueto, Rivas, Barros, Sánchez-Pacheco y García-Pérez, 2007					1			
<i>Anolis bellipeniculus</i> (Myers y Donnelly, 1996)			1					
<i>Anolis carlostoddi</i> (Williams, Praderio y Gorzula, 1996)			1					
<i>Anolis deltae</i> Williams, 1974			1					
<i>Anolis jacare</i> Boulenger, 1903					1			
<i>Anolis nitens</i> (Wagler, 1830)		1		1				
<i>Anolis punctatus</i> Daudin, 1802			1					
<i>Norops auratus</i> Daudin, 1802		1	1	1	1	1		
<i>Norops chrysolepis</i> (Duméril y Bibron, 1837)		1	1	1		1		
<i>Norops eewi</i> (Roze, 1958)			1					
<i>Norops fuscoauratus</i> (D'Orbigny in Duméril y Bibron, 1937)		1	1	1		1		
<i>Norops ortonii</i> (Cope, 1868)		1	1					
<i>Polychrus marmoratus</i> (Linnaeus, 1758)		1	1	1	1			1
<i>Polychrus gutturosus</i> Berthold, 1845				1				
FAMILIA TROPIDURIDAE								
<i>Plica lumaria</i> Donnelly y Myers, 1991			1					
<i>Plica pansticta</i> (Myers y Donnelly, 2001)			1					
<i>Plica plica</i> (Linnaeus, 1758)		1	1			1		1
<i>Plica umbra</i> (Linnaeus, 1758)			1					1
<i>Tropidurus bogerti</i> Roze, 1958			1					
<i>Tropidurus hispidus</i> (Spix, 1825)		1	1		1	1		



ANFIBIOS Y REPTILES

J. Rengifo.

TAXA	Amazonia (AR1)	Llanos (AR2)	Guayana (AR3)	Andina Colombia (AR4 c)	Andina Venezuela (AR4 v)	Zona de transición (AR5)	Cordillera Costa (AR6)	Guaviare-Meta (AR7)
<i>Tropidurus torquatus</i> (Wied-Neuwied, 1820)						1		
<i>Uracentron azureum wernerii</i> Mertens, 1925		1	1					1
<i>Uranoscodon superciliosus</i> (Linnaeus, 1758)		1	1			1		1
FAMILIA GEKKONIDAE								
<i>Coleodactylus septentrionalis</i> Vanzolini, 1980		1	1					
<i>Gonatodes albogularis</i> (Duméril y Bibron, 1836)			1	1	1			
<i>Gonatodes alexandermendesi</i> Cole y Kok, 2006			1					
<i>Gonatodes annularis</i> Boulenger, 1887			1					
<i>Gonatodes caudiscutatus</i> (Günther, 1859)		1		1				
<i>Gonatodes concinnatus</i> (O' Shaughnessy, 1881)		1		1	1			
<i>Gonatodes humeralis</i> (Guichenot, 1855)		1	1		1			
<i>Gonatodes infernalis</i> Rivas y Schargel, 2008			1					
<i>Gonatodes purpurogularis</i> Esqueda, 2004					1			
<i>Gonatodes superciliaris</i> Barrio-Amorós y Brewer-Carías, 2008			1					
<i>Gonatodes vittatus</i> (Lichtenstein, 1856)				1	1			
<i>Hemidactylus brookii</i> Gray, 1845	1	1		1				
<i>Hemidactylus mabouia</i> (Moreau de Jonnés, 1818)		1		1	1	1		
<i>Hemidactylus palaichthus</i> Kluge, 1969		1	1		1	1		
<i>Lepidoblepharis festae</i> Peracca, 1897		1		1				
<i>Phyllodactylus dixoni</i> Rivero-Blanco y Lancini, 1968 "1967"			1					
<i>Phyllodactylus ventralis</i> O' Shaughnessy, 1875		1						
<i>Pseudogonatodes guianensis</i> Parker, 1935		1	1	1				
<i>Sphaerodactylus molei</i> Boettger, 1894			1					
<i>Thecadactylus rapicauda</i> (Houttuyn, 1782)		1	1	1	1			1
FAMILIA GYMNOPTHALMIDAE								
<i>Alopoglossus atriventris</i> Duellman, 1973	1							
<i>Adercosaurus vixadnexus</i> Myers et Donnelly, 2001			1					
<i>Anadia hobarti</i> La Marca y García-Pérez 1990					1			
<i>Anadia rhombifera</i> (Günther, 1859)				1				
<i>Arthrosaura montigena</i> Myers y Donnelly, 2008			1					
<i>Arthrosaura reticulata</i> (O' Shaughnessy, 1881)			1					



A. Acosta.

TAXA	Amazonia (AR1)	Llanos (AR2)	Guayana (AR3)	Andina Colombia (AR4 c)	Andina Venezuela (AR4 v)	Zona de transición (AR5)	Cordillera Costa (AR6)	Guaviare-Meta (AR7)
<i>Arthrosaura testigensis</i> Gorzula y Señaris, 1999 "1998"			1					
<i>Arthrosaura tyleri</i> (Burt y Burt, 1931)			1					
<i>Arthrosaura versteegii</i> Lidth de Jeude, 1904			1					
<i>Bachia flavescens</i> (Bonnaterre, 1789)			1					
<i>Bachia guianensis</i> Hoogmoed y Dixon, 1977			1			1		1
<i>Bachia heteropa</i> Wiegmann in Lichtenstein, 1856			1		1			
<i>Cercosaura argulus</i> Peters, 1863 "1862"		1		1				
<i>Cercosaura ampuedai</i> (Lancini, 1968)					1			
<i>Cercosaura nigroventris</i> (Gorzula y Señaris, 1999 "1998")			1					
<i>Cercosaura ocellata ocellata</i> Wagler, 1830			1					
<i>Cercosaura phelpsorum</i> (Lancini, 1968)			1					
<i>Gymnophthalmus cryptus</i> Hoogmoed, Cole y Ayarzagüena, 1992			1					
<i>Gymnophthalmus speciosus</i> (Hallowell, 1861 "1860")		1	1			1		
<i>Leposoma caparensis</i> Esqueda, 2005					1			
<i>Leposoma hexalepis</i> Ayala y Harris, 1982			1			1		
<i>Leposoma parietale</i> (Cope, 1885)				1	1			
<i>Leposoma percarinatum</i> (Müller, 1923)		1	1					
<i>Leposoma rugiceps</i> (Cope, 1869)	1							
<i>Neusticurus bicarinatus</i> (Linnaeus, 1758)			1					
<i>Neusticurus racenisi</i> Roze, 1958			1					
<i>Neusticurus rudis</i> Boulenger, 1900			1					
<i>Neusticurus tatei</i> (Burt y Burt, 1931)			1					
<i>Ptychoglossus nicefori</i> (Loveridge, 1929)		1		1				1
<i>Riama cephalolineatus</i> (García-Pérez y Yústiz, 1995)					1			
<i>Riama inanis</i> (Doan y Schargel, 2003)					1			
<i>Riolama leucosticta</i> (Boulenger, 1900)			1					
<i>Riolama luridiventris</i> Esqueda, La Marca y Praderio, 2004			1					
<i>Riolama uzzelli</i> Molina y Señaris, 2003			1					
<i>Tretioscincus oriximinensis</i> Avila-Pires, 1995			1					
FAMILIA TEIIDAE								
<i>Ameiva ameiva</i> (Linnaeus, 1758)	1	1	1	1	1	1		1
<i>Ameiva bifrontata</i> Cope, 1862		1		1				
<i>Ameiva bridgesii</i> (Cope, 1869)				1				



ANFIBIOS Y REPTILES

J. Rengifo.

TAXA	Amazonia (AR1)	Llanos (AR2)	Guayana (AR3)	Andina Colombia (AR4 c)	Andina Venezuela (AR4 v)	Zona de transición (AR5)	Cordillera Costa (AR6)	Guaviare-Meta (AR7)
<i>Cnemidophorus cryptus</i> Cole y Dessauer, 1993			1					
<i>Cnemidophorus gramivagus</i> McCristal y Dixon, 1987		1		1				
<i>Cnemidophorus lemniscatus</i> (Linnaeus, 1758)	1	1	1	1	1	1		1
<i>Crocodilurus amazonicus</i> (Spix, 1825)			1			1		1
<i>Kentropyx altamazonica</i> (Cope, 1876)			1			1		1
<i>Kentropyx calcarata</i> Spix, 1825			1	1				
<i>Kentropyx pelviceps</i> (Cope, 1868)		1						1
<i>Kentropyx striata</i> (Daudin, 1802)		1	1			1		1
<i>Tupinambis teguixin</i> (Linnaeus, 1758)		1	1	1	1	1		
FAMILIA SCINCIDAE								
<i>Mabuya carvalhoi</i> Reboucas-Spieker y Vanzolini, 1990			1					
<i>Mabuya mabouya</i> (Bonnaterre, 1789)	1	1		1		1		1
<i>Mabuya nebulosylvestris</i> Miralles, Rivas, Bonillo, Schargel, Barros, García-Pérez y Barrio-Amorós, 2009					1			
<i>Mabuya nigropunctata</i> (Spix, 1825)			1					1
SUBORDEN SERPENTES								
FAMILIA ANILIIDAE								
<i>Anilius scytale</i> (Linnaeus, 1758)		1	1	1	1			
FAMILIA BOIDAE								
<i>Boa constrictor</i> Linnaeus 1758	1	1	1	1	1			
<i>Corallus caninus</i> (Linnaeus, 1758)		1	1					
<i>Corallus hortulanus</i> (Linnaeus, 1758)		1	1	1		1		1
<i>Corallus ruschenbergii</i> (Cope, 1876)		1			1			
<i>Epicrates cenchria</i> (Linnaeus, 1758)		1	1			1		
<i>Epicrates maurus</i> Gray, 1849		1	1		1			
<i>Eunectes murinus</i> Linnaeus, 1758	1	1	1					
FAMILIA COLUBRIDAE								
<i>Chironius carinatus</i> (Linnaeus, 1758)		1	1	1	1	1		
<i>Chironius exoletus</i> (Linnaeus, 1758)		1	1			1		1
<i>Chironius fuscus fuscus</i> (Linnaeus, 1758)			1					
<i>Chironius grandiscuamis</i> (Peters, 1869 "1868")		1		1				
<i>Chironius monticola</i> Roze, 1952				1	1			
<i>Chironius multiventris</i> Schmidt y Walker, 1943			1			1		
<i>Chironius scurrulus</i> (Wagler, 1824)		1	1			1		



A. Acosta.

TAXA	Amazonia (AR1)	Llanos (AR2)	Guayana (AR3)	Andina Colombia (AR4 c)	Andina Venezuela (AR4 v)	Zona de trasción (AR5)	Cordillera Costa (AR6)	Guaviare- Meta (AR7)
<i>Dendrophidion dendrophis</i> (Schlegel, 1837)			1					
<i>Dendrophidion percarinatum</i> (Cope, 1893)		1						
<i>Drymarchon corais</i> (Boie, 1827)		1	1	1	1	1		1
<i>Drymobius rhombifer</i> (Günther, 1860)		1	1	1		1		
<i>Drymoluber dichrous</i> (Peteres, 1863)		1	1	1				
<i>Lampropeltis triangulum</i> (Lacépède, 1789)		1		1				
<i>Leptophis ahaetulla</i> (Linnaeus, 1758)		1	1	1	1			1
<i>Masticophis mentovarius</i> (Duméril, Bibron y Duméril, 1854)		1	1					
<i>Mastigodryas bifossatus striatus</i> (Amaral, 1931)		1	1	1				
<i>Mastigodryas boddaerti</i> (Sentzen, 1796)		1	1	1	1			
<i>Mastigodryas danieli</i> Amaral, 1935 "1834"				1		1		
<i>Mastigodryas pleei</i> (Duméril y Bibron, 1839)		1	1			1		
<i>Mastigodryas pulchriceps</i> (Cope, 1868)				1				
<i>Oxybelis aeneus</i> (Wagler, 1824)		1	1		1	1		
<i>Oxybelis fulgidus</i> (Daudin, 1803)		1	1	1				
<i>Pseustes poecilonotus polylepis</i> (Peters, 1867)			1	1				
<i>Pseustes shropshirei</i> (Barbour y Amaral, 1924)		1		1	1			
<i>Pseustes sulphureus sulphureus</i> (Wagler in Spix, 1824)		1	1					
<i>Rhinobothrium lentiginosum</i> (Scopoli, 1785)			1					
<i>Spilotes pullatus</i> (Linnaeus, 1758)		1	1	1	1			
<i>Tantilla melanocephala</i> (Linnaeus, 1758)		1	1	1	1			
FAMILIA DIPSIDAE								
<i>Atractus crassicaudatus</i> (Duméril, Bibron y Duméril, 1854)		1		1				
<i>Atractus duidensis</i> Roze, 1961			1					
<i>Atractus elaps</i> (Günther, 1858)		1		1				
<i>Atractus emigdioi</i> González-Sponga, 1971					1			
<i>Atractus guerreroi</i> Myers y Donnelly, 2008			1					
<i>Atractus insipidus</i> Roze, 1961			1					
<i>Atractus major</i> Boulenger, 1894					1			
<i>Atractus mariselae</i> Lancini, 1969					1			
<i>Atractus meridensis</i> Esqueda y La Marca, 2005					1			
<i>Atractus micheleae</i> Esqueda y La Marca, 2005					1			
<i>Atractus pamplonensis</i> Amaral, 1937					1			



ANFIBIOS Y REPTILES

J. Rengifo.

TAXA	Amazonia (AR1)	Llanos (AR2)	Guayana (AR3)	Andina Colombia (AR4 c)	Andina Venezuela (AR4 v)	Zona de transición (AR5)	Cordillera Costa (AR6)	Guaviare-Meta (AR7)
<i>Atractus punctiventris</i> Amaral, 1933				1				
<i>Atractus riveroi</i> Roze, 1961			1					
<i>Atractus steyermarki</i> Roze, 1958			1	1				
<i>Atractus tamaensis</i> Esqueda y La Marca, 2005					1			
<i>Atractus torquatus</i> (Duméril, Bibron y Duméril, 1854)			1					
<i>Atractus trilineatus</i> Wagler, 1828			1					
<i>Atractus univittatus</i> (Jan, 1862)		1		1	1	1		
<i>Clelia clelia</i> (Daudin, 1803)		1	1	1	1			
<i>Conophis lineatus</i> (Duméril, Bibron y Duméril, 1854)		1				1		
<i>Dipsas articulata</i> (Cope, 1868)				1				
<i>Dipsas catesbyi</i> (Santzen, 1796)		1	1	1				1
<i>Dipsas copei</i> (Günther, 1872)			1					
<i>Dipsas indica</i> Laurenti, 1768		1	1					
<i>Dipsas peruana</i> (Boettger, 1898)		1			1			
<i>Dipsas pavonina</i> Schlegel, 1837			1					1
<i>Dipsas variegata</i> (Duméril, Bibron y Duméril, 1854)		1	1					
<i>Enuliophis sclateri</i> (Boulenger, 1894)						1		
<i>Erythrolamprus aesculapii</i> (Linnaeus, 1758)		1	1	1		1		
<i>Erythrolamprus bizonus</i> Jan, 1863		1		1	1			
<i>Helicops angulatus</i> (Linnaeus, 1758)	1	1	1	1	1	1		1
<i>Helicops danieli</i> Amaral, 1838 "1837"		1						
<i>Helicops hagmanni</i> Roux, 1910			1	1				1
<i>Helicops hogei</i> Lancini, 1964			1					
<i>Helicops pastazae</i> Shreve, 1934		1		1		1		
<i>Helicops scalaris</i> Jan, 1865				1				
<i>Hydrodynastes bicinctus</i> (Herrmann, 1804)			1	1				
<i>Hydrops triangularis</i> (Wagler in Spix, 1824)		1	1	1		1		1
<i>Imantodes cenchoa</i> (Linnaeus, 1758)		1	1	1	1			
<i>Imantodes lentiferus</i> (Cope, 1894)			1					
<i>Leptodeira annulata</i> (Linnaeus, 1758)	1	1	1	1	1	1		1
<i>Leptodeira septentrionalis</i> Kennicott, 1859		1						
<i>Liophis breviceps</i> Cope, 1861 "1860"		1	1					
<i>Liophis cobella</i> (Linnaeus, 1758)		1	1	1				
<i>Liophis dorsocoralinus</i> Esqueda, Natera, La Marca y Ilija-Fistar, 2007 "2005"		1						



TAXA	Amazonia (AR1)	Llanos (AR2)	Guayana (AR3)	Andina Colombia (AR4 c)	Andina Venezuela (AR4 v)	Zona de transición (AR5)	Cordillera Costa (AR6)	Guaviare- Meta (AR7)
<i>Liophis epinephelus</i> Cope, 1862		1		1	1			
<i>Liophis ingeri</i> Roze, 1958			1					
<i>Liophis lineatus</i> (Linnaeus, 1758)		1	1	1	1	1		
<i>Liophis melanotus</i> (Shaw, 1802)		1	1	1	1	1		
<i>Liophis miliaris miliaris</i> (Linnaeus, 1758)		1	1					
<i>Liophis poecilogyrus schotti</i> (Schlegel, 1837)			1					
<i>Liophis reginae</i> (Linnaeus, 1758)		1	1	1	1			
<i>Liophis torrenicola</i> Donnelly y Myers, 1991			1					
<i>Liophis trebbau</i> Roze, 1958			1					
<i>Liophis typhlus typhlus</i> (Linnaeus, 1758)		1	1	1				1
<i>Nimia atrata</i> (Hallwell, 1845)		1		1	1			
<i>Oxyrhopus occipitalis</i> (Wagler, 1824)			1					
<i>Oxyrhopus petola</i> (Linnaeus, 1758)		1	1	1	1	1		
<i>Oxyrhopus melanogenys</i> (Tschudi, 1845)			1					
<i>Philodryas cordata</i> Donnelly y Myers, 1991			1					
<i>Philodryas olfersii herbeus</i> (Wied-Neuwied, 1825)		1	1					
<i>Philodryas viridissimus</i> (Linnaeus, 1758)		1	1	1				
<i>Phimophis guianensis</i> (Troschel in Schomburgk, 1848)		1	1		1			
<i>Pseudoboa coronata</i> Schneider, 1801			1	1				1
<i>Pseudoboa neuwiedii</i> (Duméril, Bibron y Duméril, 1854)		1	1	1	1	1		1
<i>Pseudoeryx plicatilis</i> (Linnaeus, 1758)		1	1					1
<i>Sibon nebulata</i> (Linnaeus, 1758)		1	1		1	1		
<i>Siphlophis cervinus</i> (Laurenti, 1768)			1					
<i>Siphlophis compressus</i> (Daudin, 1803)		1	1			1		1
<i>Sibynomorphus mikanii</i> (Schlegel, 1837)						1		
<i>Synopsis lasallei</i> (Nicéforo-María, 1950)				1				
<i>Thamnodynastes chimanta</i> Roze, 1958			1					
<i>Thamnodynastes corocorensis</i> Gorzula y Ayarzagüena, 1996 "1995"			1					
<i>Thamnodynastes dixon</i> Bailey y Thomas, 2007 "2006"		1	1					
<i>Thamnodynastes duida</i> Myers y Donnelly, 1995			1					
<i>Thamnodynastes marahuacuensis</i> Gorzula y Ayarzagüena, 1996 "1995"			1					
<i>Thamnodynastes pallidus</i> (Linnaeus, 1758)		1	1			1		
<i>Thamnodynastes ramonriveroi</i> Manzanilla y Sánchez, 2005 "2004"		1	1					



ANFIBIOS Y REPTILES

J. Rengifo.

TAXA	Amazonia (AR1)	Llanos (AR2)	Guayana (AR3)	Andina Colombia (AR4 c)	Andina Venezuela (AR4 v)	Zona de transición (AR5)	Cordillera Costa (AR6)	Guaviare-Meta (AR7)
<i>Thamnodynastes yavi</i> Myers y Donnelly, 1996			1					
<i>Umbrivaga pyburni</i> Markezich y Dixon, 1979		1						
<i>Xenodon merremii</i> (Wagler, 1824)			1					
<i>Xenodon rabdocephalus rabdocephalus</i> (Wied-Neuwied, 1824)		1	1					
<i>Xenodon severus</i> (Linnaeus, 1758)		1	1		1	1		1
<i>Xenoxybelis argenteus</i> (Daudin, 1803)		1	1	1				
FAMILIA ELAPIDAE								
<i>Leptomicrourus collaris breviventris</i> (Roze y Bernal-Carlo, 1988 "1987")			1					
<i>Micrurus dissolucius dissolucius</i> (Cope, 1860)		1			1			
<i>Micrurus dumerilii</i> (Jan, 1858)		1		1	1			
<i>Micrurus filiformis</i> (Günther, 1859)		1		1		1		1
<i>Micrurus hemprichii hemprichii</i> (Jan, 1858)			1			1		
<i>Micrurus isozonus</i> (Cope, 1860)		1	1	1	1			
<i>Micrurus langsdorffi</i> (Wagler in Spix, 1824)		1						1
<i>Micrurus lemniscatus</i> (Linnaeus, 1758)		1	1	1	1	1		1
<i>Micrurus medemi</i> Roze, 1967				1				
<i>Micrurus mipartitus</i> (Duméril, Bibron y Duméril, 1854)		1		1	1			
<i>Micrurus nattereri</i> Schmidt, 1952			1					
<i>Micrurus obscurus</i> (Jan, 1872)			1					
<i>Micrurus psyches</i> (Daudin, 1803)		1	1	1				
<i>Micrurus renjifo</i> (Lamar, 2003)						1		
<i>Micrurus scutiventris</i> (Cope, 1870 "1869")						1		1
<i>Micrurus spixii</i> (Wagler in Spix, 1824)		1		1		1		1
<i>Micrurus surinamensis</i> (Cuvier, 1817)		1		1		1		1
FAMILIA VIPERIDAE								
<i>Bothrocophias hyoprora</i> (Copel, 1876)								1
<i>Bothrocophias microphthalmus</i> (Amaral, 1935)				1				
<i>Bothriopsis bilineata</i> (Wied-Neuwied, 1825)			1					
<i>Bothriopsis taeniata taeniata</i> Wagler in Spix, 1824		1	1					
<i>Bothrops asper</i> (Garman, 1884 "1883")		1		1	1			
<i>Bothrops atrox</i> (Linnaeus, 1758)		1	1	1	1	1		1
<i>Bothrops brazili</i> Hoge, 1954 "1953"			1					
<i>Bothrops isabelae</i> Sandner-Montilla, 1979		1			1			



TAXA	Amazonia (AR1)	Llanos (AR2)	Guayana (AR3)	Andina Colombia (AR4 c)	Andina Venezuela (AR4 v)	Zona de trascisión (AR5)	Cordillera Costa (AR6)	Guaviare- Meta (AR7)
<i>Bothrops venezuelensis</i> Sandner-Montilla, 1952			1		1			
<i>Crotalus durissus cumanensis</i> Humboldt, 1811		1	1	1	1	1		1
<i>Crotalus vegrandis</i> Klauber, 1941		1						
<i>Lachesis muta muta</i> (Linnaeus, 1766)			1	1		1		
<i>Porthidium lansbergii rozei</i> (Peters, 1968)		1	1	1				
FAMILIA ANOMALEPIDIDAE								
<i>Helminthophis praeocularis</i> Amaral, 1924		1						
<i>Liotyphlops albirostris</i> (Peters, 1857)		1						
<i>Liotyphlops anops</i> (Cope, 1899)				1				
<i>Typhlops squamosus</i> (Schlegel, 1839)			1					
FAMILIA LEPTOTYPHLOPIDAE								
<i>Leptotyphlops albifrons</i> (Wagler, 1824)		1	1		1			1
<i>Leptotyphlops dimidiatus</i> (Jan, 1861)			1					
<i>Leptotyphlops goudotii</i> (Dumeril y Bibron, 1844)		1						
<i>Leptotyphlops macrolepis</i> (Peters, 1857)		1		1	1			
<i>Leptotyphlops septemstriatus</i> (Schneider, 1801)			1					
<i>Leptotyphlops signatus</i> (Jan, 1862 “1861”)			1					
<i>Leptotyphlops tenellus</i> Klauber, 1939		1						
FAMILIA TYPHLOPIDAE								
<i>Typhlops brongersmianus</i> Vanzolini, 1972								
<i>Typhlops minuisquamus</i> Dixon y Henderson, 1979		1						
<i>Typhlops reticulatus</i> (Linnaeus, 1758)		1	1	1	1	1		1
Total por región	14	135	196	105	83	72	1	57



F. Trujillo.

Anexo 10.

Listado de especies endémicas de aves de la Orinoquia.

No.	Orden	Familia	Especie	VEN	COL
1	Tinamiformes	Tinamidae	<i>Crypturellus berlepschi</i>		R
2	Tinamiformes	Tinamidae	<i>Crypturellus ptaritepui</i>	E	
3	Galliformes	Cracidae	<i>Ortalis ruficauda</i>	R	
4	Galliformes	Cracidae	<i>Crax daubentoni</i>	R	
5	Galliformes	Cracidae	<i>Pauxi pauxi</i>	R	
6	Galliformes	Odontophoridae	<i>Odontophorus columbianus</i>	E	
7	Psittaciformes	Psittacidae	<i>Pyrrhura picta emma</i>	E	
8	Psittaciformes	Psittacidae	<i>Pyrrhura rhocephala</i>	E	
9	Psittaciformes	Psittacidae	<i>Nannopsittaca panychlora</i>	R	
10	Caprimulgiformes	Caprimulgidae	<i>Caprimulgus whitelyi</i>	E	
11	Apodiformes	Apodidae	<i>Cypseloides phelpsi</i>	R	
12	Apodiformes	Trochilidae	<i>Polytmus milleri</i>	E	
13	Apodiformes	Trochilidae	<i>Helianthus mavors</i>	R	
14	Apodiformes	Trochilidae	<i>Lophornis pavoninus</i>	R	
15	Apodiformes	Trochilidae	<i>Heliodoxa xanthogonyx</i>	R	
16	Apodiformes	Trochilidae	<i>Coeligena helianthea</i>	R	R
17	Apodiformes	Trochilidae	<i>Chlorostilbon gibsoni</i>	R	R
18	Apodiformes	Trochilidae	<i>Chlorostilbon poortmanni</i>	R	R
19	Apodiformes	Trochilidae	<i>Campylopterus duidae</i>	E	
20	Apodiformes	Trochilidae	<i>Campylopterus hyperythrus</i>	E	
21	Apodiformes	Trochilidae	<i>Sternoclyta cyanopectus</i>	E	
22	Apodiformes	Trochilidae	<i>Amazilia viridigaster</i>	R	
23	Apodiformes	Trochilidae	<i>Amazilia tobaci</i>	R	E*
24	Apodiformes	Trochilidae	<i>Amazilia distans</i>	E	
25	Galbuliformes	Galbulidae	<i>Brachygalba goeringi</i>	R	E
26	Galbuliformes	Bucconidae	<i>Hypnellus ruficollis bicintus</i>	E	E
27	Piciformes	Ramphastidae	<i>Aulacorhynchus sulcatus</i>	R	
28	Piciformes	Picidae	<i>Picumnus pumilus</i>		E
29	Piciformes	Picidae	<i>Picumnus nigropunctatus</i>	E	
30	Piciformes	Picidae	<i>Picumnus squamulatus</i>	R	
31	Piciformes	Picidae	<i>Picumnus spilogaster</i>	E	E**
32	Passeriformes	Furnariidae	<i>Synallaxis beverlyae</i>	E	
33	Passeriformes	Furnariidae	<i>Cranioleuca demissa</i>	R	
34	Passeriformes	Furnariidae	<i>Tripophaga cherrei</i>	E	E*
35	Passeriformes	Furnariidae	<i>Thripophaga sp nov</i>	E	



F. Trujillo.

No.	Orden	Familia	Especie	VEN	COL
36	Passeriformes	Furnariidae	<i>Phacellodomus rufifrons inornatus</i>	R	E
37	Passeriformes	Furnariidae	<i>Syndactyla roraimae</i>	R	
38	Passeriformes	Thamnophilidae	<i>Thamnophilus multistriatus</i>		R
39	Passeriformes	Thamnophilidae	<i>Thamnophilus insignis</i>	E	
40	Passeriformes	Thamnophilidae	<i>Herpsilochmus roraimae</i>	R	
41	Passeriformes	Thamnophilidae	<i>Schistocichla saturata</i>	R	
42	Passeriformes	Thamnophilidae	<i>Schistocichla caurensis</i>	R	
43	Passeriformes	Thamnophilidae	<i>Myrmeciza disjuncta</i>	E	
44	Passeriformes	Grallaridae	<i>Grallaria chthonia</i>	E	
45	Passeriformes	Grallaridae	<i>Grallaria griseonucha</i>	R	
46	Passeriformes	Grallaridae	<i>Myrmothera simplex</i>	R	
47	Passeriformes	Tyrannidae	<i>Elaenia dayi</i>	E	
48	Passeriformes	Tyrannidae	<i>Stygmatura sp nov.</i>	E	
49	Passeriformes	Tyrannidae	<i>Phylloscartes chapmani</i>	R	
50	Passeriformes	Tyrannidae	<i>Phylloscartes nigrifrons</i>	E	
51	Passeriformes	Tyrannidae	<i>Phylloscartes flaviventris</i>	E	
52	Passeriformes	Tyrannidae	<i>Inezia tenuirostris</i>		R
53	Passeriformes	Tyrannidae	<i>Ochthoeca nigrita</i>	R	
54	Passeriformes	Tyrannidae	<i>Phelpsia inornata</i>	E	E
55	Passeriformes	Tyrannidae	<i>Poecilatriccus russatus</i>	R	
56	Passeriformes	Tyrannidae	<i>Myiarchus venezuelensis</i>	R	
57	Passeriformes	Cotingidae	<i>Pipreola whitelyi</i>	R	
58	Passeriformes	Cotingidae	<i>Lipaugus streptophorus</i>	R	
59	Passeriformes	Pipridae	<i>Xenopipo uniformis</i>	R	
60	Passeriformes	Pipridae	<i>Pipra cornuta</i>	R	
61	Passeriformes	Vireonidae	<i>Vireolanius eximius</i>	R	R
62	Passeriformes	Vireonidae	<i>Hylophilus sclateri</i>	R	
63	Passeriformes	Corvidae	<i>Cyanocorax helprini</i>	R	
64	Passeriformes	Troglodytidae	<i>Microcerculus ustulatus</i>	R	
65	Passeriformes	Troglodytidae	<i>Troglodytes rufulus</i>	R	
66	Passeriformes	Thraupidae	<i>Paroaria nigrogenys</i>	E	E
67	Passeriformes	Thraupidae	<i>Hemispingus reyi</i>	E	
68	Passeriformes	Thraupidae	<i>Hemispingus goeringi</i>	E	
69	Passeriformes	Thraupidae	<i>Thlypopsis fulviceps</i>	R	
70	Passeriformes	Thraupidae	<i>Tangara vitriolina</i>		R
71	Passeriformes	Thraupidae	<i>Diglossa gloriosa</i>	E	
72	Passeriformes	Thraupidae	<i>Diglossa duidae</i>	R	
73	Passeriformes	Thraupidae	<i>Diglossa major</i>	R	
74	Passeriformes	Thraupidae	<i>Mitrospingus oleagineus</i>	R	



F. Trujillo.

No.	Orden	Familia	Especie	VEN	COL
75	Passeriformes	Emberizidae	<i>Emberizoides duidae</i>	E	
76	Passeriformes	Emberizidae	<i>Atlapetes personatus</i>	R	
77	Passeriformes	Cardinalidae	<i>Amaurospiza carrizalensis</i>	E	
78	Passeriformes	Parulidae	<i>Myioborus cardonai</i>	E	
79	Passeriformes	Parulidae	<i>Myioborus albifacies</i>	E	
80	Passeriformes	Parulidae	<i>Myioborus ornatus</i>	R	R
81	Passeriformes	Parulidae	<i>Myioborus albifrons</i>	E	
82	Passeriformes	Icteridae	<i>Macrogelaius imthurni</i>	R	

R : Casi endémicas (Colombia) o distribuciones superiores a un 50% en la cuenca (Venezuela).

E : Endémicas.

* : Presumiblemente en el Orinoco colombiano.

** : Distribución restringida en el Orinoco colombiano.

Anexo 11.

Listado de especies amenazadas de aves en la Orinoquia.

No.	Orden	Familia	Especie	VEN	COL
1	Tinamiformes	Tinamidae	<i>Crypturellus ptaritepui</i>	NT	
2	Anseriformes	Anatidae	<i>Neochen jubata</i>	NT	NT
3	Anseriformes	Anatidae	<i>Sarkidiornis melanotos</i>	VU	EN
4	Anseriformes	Anatidae	<i>Merganetta armata</i>	VU	
5	Anseriformes	Anatidae	<i>Anas cyanoptera</i>		EN
6	Anseriformes	Anatidae	<i>Netta erythrophthalma</i>	EN	CR
7	Ciconiiformes	Threskiornithidae	<i>Cercibis oxycerca</i>	NT	
8	Ciconiiformes	Threskiornithidae	<i>Eudocimus ruber</i>	NT	
9	Galliformes	Cracidae	<i>Aburria aburri</i>	VU	NT
10	Galliformes	Cracidae	<i>Crax daubentoni</i>		VU
11	Galliformes	Cracidae	<i>Pauxi pauxi</i>	EN	VU
12	Cathartiformes	Cathartidae	<i>Vultur gryphus</i>	CR	
13	Accipitriformes	Accipitridae	<i>Accipiter collaris</i>		NT
14	Accipitriformes	Accipitridae	<i>Morphnus guianensis</i>	VU	NT
15	Accipitriformes	Accipitridae	<i>Harpia harpyja</i>	VU	NT
16	Accipitriformes	Accipitridae	<i>Harpohaliaetus solitarius</i>	EN	
17	Accipitriformes	Accipitridae	<i>Spizaetus isidori</i>	NT	EN
18	Falconiformes	Falconidae	<i>Falco deiroleucus</i>		DD
19	Gruiformes	Rallidae	<i>Coturnicops notatus</i>		DD
20	Gruiformes	Rallidae	<i>Laterallus levraudi</i>	EN	
21	Psittaciformes	Psittacidae	<i>Ara militaris</i>	EN	VU
22	Psittaciformes	Psittacidae	<i>Ara araurana</i>	NT	



F. Trujillo.

No.	Orden	Familia	Especie	VEN	COL
23	Psittaciformes	Psittacidae	<i>Ara macao</i>	NT	
24	Psittaciformes	Psittacidae	<i>Pionopsitta pyrilia</i>	VU	VU
25	Psittaciformes	Psittacidae	<i>Hapalopsittaca amazonina theresae</i>	EN	
26	Psittaciformes	Psittacidae	<i>Amazona dusfresniana</i>	NT	
27	Psittaciformes	Psittacidae	<i>Amazona mercenaria</i>	NT	
28	Apodiformes	Trochilidae	<i>Avocettula recurvirostris</i>	NT	
29	Apodiformes	Trochilidae	<i>Ramphomicron microrhynchum</i>	NT	
30	Piciformes	Ramphastidae	<i>Andigena nigrirostris</i>	NT	NT
31	Piciformes	Picidae	<i>Campephilus pollens</i>	VU	
32	Passeriformes	Furnariidae	<i>Thripophaga cherrei</i>	VU	
33	Passeriformes	Furnariidae	<i>Thripadectes holostictus</i>	NT	
34	Passeriformes	Thamnophilidae	<i>Clyctantantes alixii</i>	EN	
35	Passeriformes	Thamnophilidae	<i>Myrmeciza laeosticta</i>	NT	
36	Passeriformes	Grallaridae	<i>Grallaria chtonina</i>	CR	
37	Passeriformes	Grallaridae	<i>Grallaria excelsa phelpsi</i>	VU	
38	Passeriformes	Grallaridae	<i>Grallaricula cucullata venezuelana</i>	VU	
39	Passeriformes	Rhinocryptidae	<i>Scytalopus atratus</i>	NT	
40	Passeriformes	Cotingidae	<i>Phoenicircus nigricollis</i>	NT	
41	Passeriformes	Cotingidae	<i>Ampeloides tschudii</i>	NT	
42	Passeriformes	Cotingidae	<i>Rupicola peruvianus</i>	NT	
43	Passeriformes	Pipridae	<i>Corapipo leucorrhoea</i>	NT	
44	Passeriformes	Tyrannidae	<i>Ochthoeca nigrata</i>	NT	
45	Passeriformes	Tyrannidae	<i>Polystictus pectoralis</i>	NT	NT
46	Passeriformes	Thraupidae	<i>Hemispingus goeringi</i>	VU	
47	Passeriformes	Parulidae	<i>Basileuterus cinereicollis</i>	NT	NT
48	Passeriformes	Parulidae	<i>Dendroica cerulea</i>	NT	
49	Passeriformes	Vireonidae	<i>Vireolanius eximius</i>	NT	
50	Passeriformes	Icteridae	<i>Cacicus uropygialis</i>		NT
51	Passeriformes	Emberizidae	<i>Sporophila schistacea</i>	NT	
52	Passeriformes	Emberizidae	<i>Oryzoborus crassirostris</i>	NT	
53	Passeriformes	Emberizidae	<i>Oryzoborus maximilianus</i>	NT	
54	Passeriformes	Emberizidae	<i>Oryzoborus angolensis</i>	NT	
55	Passeriformes	Fringillidae	<i>Carduelis yarrellii</i>	CR	
56	Passeriformes	Fringillidae	<i>Carduelis cucullata</i>	CR	

VU: Vulnerable
EN: En Peligro
CR: En Peligro Crítico
NT: Casi Amenazadas
DD: Datos Deficientes



O. Lasso-Alcalá.

Anexo 12.

Lista preliminar de los crustáceos decápodos de la Orinoquia venezolana, indicando nivel de vulnerabilidad, especies comerciales y endemismos.

Taxa	Endémica	Subcuenca, río, subregión	Vulnerable	Comerciales	
				Consumo	Ornamentales
Familia Penaeidae					
<i>Litopenaeus schmitti</i>	no		no	si	
<i>Xiphopenaeus kroyeri</i>	no		no	si	
Familia Sergestidae					
<i>Acetes americanus</i>	no		no		
<i>Acetes paraguayensis</i>	no		no		
Familia Atyidae					
<i>Atya gaboensis</i>	no		no		
Familia Euryrhynchidae					
<i>Euryrhynchus amazonensis</i>	no		no		
<i>Euryrhynchus pemoni</i>	si	Caroní	Vulnerable D2		
Familia Palaemonidae					
<i>Macrobrachium acanthurus</i>	no		no	si	
<i>Macrobrachium amazonicum</i>	no		no	si	si
<i>Macrobrachium aracamuni</i>	si	Alto Orinoco	no		
<i>Macrobrachium atabapense</i>	si	Alto Orinoco	no		
<i>Macrobrachium brasiliense</i>	no		no	si	
<i>Macrobrachium carcinus</i>	no		no	si	
<i>Macrobrachium cortezi</i>	no		no	si	
<i>Macrobrachium dierythrum</i>	si	Aguaro	no		
<i>Macrobrachium ferreirai</i>	no		no		
<i>Macrobrachium jelskii</i>	no		no		si
<i>Macrobrachium manningi</i>	si	Caroní	no		
<i>Macrobrachium nattereri</i>	no		no	si	
<i>Macrobrachium pectinatum</i>	si	Alto Orinoco	no		
<i>Macrobrachium pumilum</i>	si	Aguaro	Vulnerable D2		
<i>Macrobrachium quelchi</i>	si	Caroní	no		
<i>Macrobrachium reyesi</i>	no		Vulnerable B1 (a-biii, iv, v)		
<i>Macrobrachium rosenbergii</i>	no		no	si	
<i>Macrobrachium rodriguezi</i>	si	Caris	Vulnerable B1 (a-biii, v)		
<i>Macrobrachium surinamicum</i>	no		no		
<i>Nematopalaemon schmitti</i>	no		no		
<i>Palaemon pandaliformis</i>	no		no		
<i>Palaemonetes carteri</i>	no		no		
<i>Palaemonetes ivonicus</i>	no		no		



Taxa	Endémica	Subcuenca, río, subregión	Vulnerable	Comerciales	
				Consumo	Ornamentales
<i>Palaemonetes mercedae</i>	no		no		
<i>Pseudopalaemon amazonensis</i>	no		no		
<i>Pseudopalaemon gouldingi</i>	no		no		
Familia Porcellanidae					
<i>Petrolisthes armatus</i>	no		no		
Familia Diogenidae					
<i>Clinabarius vittatus</i>	no		no		
Familia Panopeidae					
<i>Hexapanopeus paulensis</i>	no		no		
<i>Panopeus herbstii</i>	no		no		
<i>Panopeus occidentalis</i>	no		no		
Familia Portunidae					
<i>Callinectes bocourti</i>	no		no	si	
<i>Callinectes ornatus</i>	no			si	si
Familia Pilumidae					
<i>Pilumnus floridanus</i>	no		no		
Familia Trichodactylidae					
<i>Moreirocarcinus emarginatus</i>	no		no		
<i>Poppiana dentata</i>	no		no		
<i>Valdivia serrata</i>	no		no		
<i>Forsteria venezuelaensis</i>	no		no		
Familia Xanthidae					
<i>Eurytium limosum</i>	no		no		
<i>Leptodius floridanus</i>	no		no		
<i>Menipe nodrifons</i>	no		no		
<i>Panopeus americanus</i>	no		no		
<i>Panopeus occidentalis</i>	no		no		
Familia Pseudothelphusidae					
<i>Eudaniella casanarensis</i>	si	Meta			
<i>Kingsleya hewashini</i>	si	Alto Orinoco		si	
<i>Microthelphusa</i> sp. A	si	Alto Orinoco	no		
<i>Microthelphusa barinensis</i>	si	Alto Apure	no		
<i>Microthelphusa bolivari</i>	si	Caroní	no		
<i>Microthelphusa</i> sp. B	si	Alto Orinoco	no		
<i>Microthelphusa</i> sp. C	si	Alto Orinoco	no		
<i>Microthelphusa</i> sp. D	si	Alto Orinoco	no		
<i>Microthelphusa racenisi</i>	si	Pao	no		
<i>Prinothelphusa eliae</i>	no		no		
<i>Fredius adpressus adpressus</i>	si	Parguaza	no		



CRUSTÁCEOS
DECÁPODOS DE LA ORINOQUIA VENEZOLANA: BIODIVERSIDAD,
CONSIDERACIONES BIOGEOGRÁFICAS Y CONSERVACIÓN

O. Lasso-Alcalá.

Taxa	Endémica	Subcuenca, río, subregión	Vulnerable	Comerciales	
				Consumo	Ornamentales
<i>Fredius adpressus piaroensis</i>	si	Cuaao	no		
<i>Fredius beccari</i>	no				
<i>Fredius chaffanjoni</i>	si	Alto Orinoco	no		
<i>Fredius cuaensis</i>	si	Alto Orinoco	no		
<i>Fredius estevisi estevisi</i>	no	Caroní	no	si	
<i>Fredius estevisi siapensis</i>	no	Alto Orinoco	no	si	
<i>Fredius fitkai</i>	no	Rio Negro	no		
<i>Fredius platyacanthus</i>	si	Caura-Caroní	no		
<i>Fredius reflexifrons</i>	no		no		
<i>Fredius stenolobus</i>	no		no		
<i>Oedothelphusa orientalis</i>	si	Morichal Largo	no		
<i>Orthothelphusa holthuisi</i>	si	Alto Apure	no		
<i>Rodriguezus trujillensis</i>	si	Apure			
Familia Gecarcinidae					
<i>Cardisoma guanhumi</i>	no		no	si	
Familia Ocypodidae					
<i>Ocypode quadrata</i>	no		no		
<i>Uca rapax</i>	no		no		
<i>Uca vocator</i>	no		no		
<i>Ucides cordatus</i>	no		no		
Familia Grapsidae					
<i>Aratus pissoni</i>	no		no		
<i>Armases angusticeps</i>	no		no		
<i>Armases benedicti</i>	no		no		
<i>Armases rubripes</i>	no		no		
<i>Goniopsis cruentata</i>	no		no		
<i>Sesarma rectun</i>	no		no		
<i>Sesarma curacaoensis</i>	no		no		
<i>Metasesarma rubripes</i>	no		no		



Anexo 13.

Sistemas de clasificación de humedales.

Nombre	Descripción	Referencia
Clasificación nacional de humedales de Estados Unidos	Clasificación jerárquica que contiene 5 niveles que describen los componentes de un humedal, nombre, vegetación, sustrato, textura, régimen de agua, química del agua y suelo. Esta clasificación contiene hábitats con vegetación y sin vegetación.	Cowardin <i>et al.</i> (1979), Cowardin y Golet (1995).
Clasificación hidrogeomorfológica de Australia	Basada en geoformas y regímenes de agua con subdivisiones adicionales basadas en tamaño, forma, calidad del agua y características de la vegetación.	Semeniuk (1987), Semeniuk y Semeniuk (1997).
Clasificación de humedales en los países del occidente Europeo: Corine Biotopos(1991) Clasificación de hábitats paleoárticos (1996) EUNIS Clasificación de hábitats (2002) (European Nature Information System)	Estándares europeos para la descripción jerárquica de áreas naturales o seminaturales, incluyendo hábitat de humedal. Los hábitats son identificados por sus facies y su flora. La clasificación de hábitats de EUNIS (2002) integra la anterior clasificación (CORINE – Biotopos, clasificación de hábitats paleo-árticos) y establece una unión con otros tipos de clasificación (CORINE-Land-Cover, el sistema de clasificación nórdico y otros sistemas nacionales).	European Communities (1991), Devillers y Devillers-Terschuren (1996), Davies y Moss (2002).
Sistema de clasificación Ramsar para humedales	Listado jerárquico de hábitat de humedal basado en la clasificación nacional de humedales de USA. Esta ha sido modificada en varias ocasiones desde su introducción en 1989, para incorporar hábitat del interés de las partes contratantes de la convención Ramsar.	Scout y Jones (1995), Ramsar Bureau (2000).
Clasificación de humedales del Mediterráneo MedWet	Listado jerárquico de hábitat de humedal basado en la clasificación nacional de humedales de USA, con modificaciones realizadas para reflejar el rango de hábitat de humedal alrededor del mediterráneo. Un software que acompaña la metodología permite otras clasificaciones usadas comúnmente en la región.	Hecker <i>et al.</i> (1996)
Clasificación de humedales de Canadá	Listado jerárquico de hábitat basado en amplia fisonomía e hidrología, geomorfología y fisonomía vegetal. Una caracterización adicional es basada en elementos químicos de los hábitats.	National Wetlands Working Group (1997), Zoltai y Vitt (1995).
Clasificación de humedales de Sur África	Adaptación de la clasificación de humedales de “Cowardin” en USA. Incluye adaptaciones que reflejan los aspectos funcionales de los humedales basado en geomorfología y características hidrológicas. Esta clasificación es jerárquica y capaz de acomodar todos los tipos de humedales en la región.	Dini y Cowan (2000).
Clasificación de humedales de Asia	Basada en formas de la tierra y regímenes de agua. Esta clasificación puede ser emanada a partir de la información principal de campo (inventarios) y ampliada con información en vegetación, tamaño, y calidad de agua.	Finlayson <i>et al.</i> 2002a y Finlayson <i>et al.</i> 2002b.

Fuente: Adaptado de Ramsar Handbook 10. Wetland inventory. A Ramsar framework for wetland inventory. Ramsar handbooks for the wise use of wetlands. 2nd edition, 2003.

Biohabit
Biodiversidad, conservación y desarrollo sostenible

BIOCENTRO
Centro para el Estudio de la Biodiversidad Neotropical
Laboratorio de Ecología y Evolución de la Universidad Nacional de Colombia
Bogotá, Colombia - Colombia



Fundación ETNOLLANO



Universidad de los Andes



200 COLOMBIA
AÑOS DE LIBERTAD -1810-2010-

