



# PLAN DE ACCIÓN EN BIODIVERSIDAD DE LA CUENCA DEL ORINOCO-COLOMBIA 2005 - 2015

PROPUESTA TÉCNICA



CORPORINOQUIA · CORMACARENA · IAvH · UNITROPICO · FUNDACIÓN OMACHA  
FUNDACIÓN HORIZONTE VERDE · UNIVERSIDAD JAVERIANA · UNILLANOS  
WWF,COLOMBIA · GTZ-COLOMBIA





**CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL  
DE LA ORINOQUIA – CORPORINOQUIA**  
HECTOR ORLANDO PIRAGAUTA  
Director General



**CORPORACIÓN PARA EL DESARROLLO  
SOSTENIBLE DE LA MACARENA – CORMACARENA**  
JOAQUIN PATARROYO  
Director General



**INSTITUTO DE INVESTIGACIÓN DE RECURSOS  
BIOLÓGICOS ALEXANDER VON HUMBOLDT – IAVH**  
FERNANDO GAST HARDERS  
Director



**FUNDACIÓN INTERNACIONAL DEL TRÓPICO  
AMERICANO – UNITRÓPICO**  
PABLO GERMÁN AVILA  
Rector



**FUNDACIÓN OMACHA**  
FERNANDO TRUJILLO  
Director



**FUNDACIÓN HORIZONTE VERDE**  
LOURDES PEÑUELA  
Directora



**PONTIFICIA UNIVERSIDAD JAVERIANA**  
JAIRO ALBERTO CIFUENTES  
Representante Legal



**UNIVERSIDAD DE LOS LLANOS – UNILLANOS**  
CARLOS ENRIQUE GARZÓN  
Rector



**WWF, COLOMBIA**  
MARY LOU HIGGINS  
Representante en Colombia



**AGENCIA DE COOPERACIÓN ALEMANA  
PARA EL DESARROLLO – GTZ**  
SABINE MARKERT  
Representante en Colombia

**COORDINACIÓN NACIONAL PROYECTO BIODIVERSIDAD Y DESARROLLO EN ECORREGIONES ESTRATÉGICAS DE COLOMBIA-ORINOQUIA-2003/2004**  
Patricia Falla –IAvH–

**COORDINACIÓN NACIONAL PROYECTO BIODIVERSIDAD Y DESARROLLO EN ECORREGIONES ESTRATÉGICAS DE COLOMBIA-ORINOQUIA-2005/2006**  
María Claudia Fandiño Orozco –IAvH–

**GESTORA DEL PROYECTO 2005/2006**  
Adisedit Camacho Rojas –IAvH–

**COORDINACIÓN TÉCNICA Y METODOLÓGICA DEL PLAN DE ACCIÓN EN BIODIVERSIDAD DE LA CUENCA DEL ORINOCO-COLOMBIA**  
Sandra Lucía Ruiz, Aída Giraldo Restrepo, Luz Marina Arévalo  
**PLANES DE ACCIÓN EN BIODIVERSIDAD PROGRAMA DE INVESTIGACIÓN EN POLÍTICA Y LEGISLACIÓN –IAvH–**

**COORDINADORES Y AUTORES DE TEXTOS DEL DIAGNÓSTICO DEL ESTADO DEL CONOCIMIENTO, CONSERVACIÓN Y USO DE LA BIODIVERSIDAD DE LA CUENCA DEL ORINOCO\***

**CONTEXTUALIZACIÓN DE LA REGIÓN DE LA ORINOQUIA:**

COORDINADORA DEL CONTEXTO: Patricia Falla - IAvH  
AUTORES: Contexto global: Luis Guillermo Baptiste y Saulo Usma  
Contexto nacional: Ana Milena Piñeros  
Contexto regional: Luz Teresa Ayala, Clara Caro, Milton Romero y Abel Ladino  
AJUSTE Y PRIMERA EDICIÓN DEL CAPÍTULO: Luisa Sánchez

**CONOCIMIENTO DE LA DIVERSIDAD BIÓTICA Y CULTURAL**

COORDINADORA DEL EJE CONOCER: Clara Caro - Unillanos  
AUTORES: Clara Caro, Milton Romero, Luz Mila Quiñones-M., Gilberto Cortes, Marco Torres,  
Jorge Pachón, María del Rosario Silva y Luisa Sánchez  
AUTORES ESTUDIOS DE CASO: César Márquez, Víctor Hugo Vanegas, Juanita Aldana, Elizabeth Ladino, José Alfredo Arias,  
Luz Mila Quiñones-M., Eloisa Berman y Ernesto Puertas  
AJUSTE Y PRIMERA EDICIÓN DEL CAPÍTULO: Clara Caro

**CONSERVACIÓN DE LA BIODIVERSIDAD**

COORDINADOR DEL EJE CONSERVAR: Fernando Trujillo – Fundación Omacha  
AUTORES: María Elfi Chaves, Fernando Trujillo, Ricardo Martínez, Jorge Rangel, Francisco Gutiérrez,  
Ana María Franco, Claudia Múnera y John Diego Jaramillo  
AJUSTE Y PRIMERA EDICIÓN DEL CAPÍTULO: Fernando Trujillo

**USO DE LA BIODIVERSIDAD**

COORDINADOR DEL EJE UTILIZAR: Luis Guillermo Baptiste - Universidad Javeriana  
AUTORES: Alvaro Ocampo, Elizabeth Ladino, María Constanza Ramírez, Sandra Lucía Ruiz, Luis Guillermo Baptiste, Sara Usme,  
Fernando Trujillo, Luisa Sánchez, Juanita Aldana, Alfredo Molano, Rubiela Rincón, Clara Bustamante, Aníbal Tapiero y Jairo Ruiz  
AJUSTE Y PRIMERA EDICIÓN DEL CAPÍTULO: María Constanza Ramírez

**COORDINACIÓN DE RECOLECCIÓN Y SISTEMATIZACIÓN DE LA BIBLIOGRAFÍA SOBRE EL CONOCIMIENTO, CONSERVACIÓN Y UTILIZACIÓN DE LA BIODIVERSIDAD EN LA ORINOQUIA COLOMBIANA**  
Nadeyda Rincón – IAvH

**ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN BIBLIOGRÁFICA DE LA CUENCA DEL ORINOCO-COLOMBIA**

Luisa Sánchez-Consultora,  
Marco Aurelio Torres y Clara Caro-UNILLANOS

**ELABORACIÓN Y ANÁLISIS CARTOGRAFICO**

Milton Romero y Gustavo Galindo, UNISIG –IAvH–

---

\* El diagnóstico que se describe en este texto corresponde a una síntesis del documento denominado "Diagnóstico del estado del conocimiento, conservación y uso de la biodiversidad de la cuenca del Orinoco - Colombia". 582 p-ginas. Versión preliminar, circulación restringida, elaborado por los autores citados y editado por Ramírez Constanza.

## GRUPO INTERINSTITUCIONAL COORDINADOR DE LA FASE DE FORMULACIÓN

Omar Baquero	CORPORINOQUIA
Juan Carlos Mojica	CORMACARENA
William Herrera	CORMACARENA
Elvinia Santana	UNILLANOS
Clara Caro	UNILLANOS
Luz Teresa Ayala	UNITRÓPICO
Elizabeth Ladino	UNITRÓPICO
Luis Guillermo Baptiste	UNIVERSIDAD JAVERIANA
Fernando Trujillo	FUNDACIÓN OMACHA
Saulo Usma	WWF, COLOMBIA
Herbert Fromberg	GTZ
Patricia Falla	IAvH
Sandra Lucía Ruiz	IAvH
Luz Marina Arévalo	IAvH

## COORDINACIÓN TÉCNICA, METODOLÓGICA Y ELABORACIÓN DE TEXTOS DE LA FORMULACIÓN

Sandra Lucía Ruiz – Luz Marina Arévalo  
PLANES DE ACCIÓN EN BIODIVERSIDAD - PROGRAMA DE INVESTIGACIÓN EN POLÍTICA Y LEGISLACIÓN - IAvH

## COORDINADORES Y ORGANIZADORES DE LOS EVENTOS REGIONALES

### Encuentro regional Puerto Carreño – Vichada

Fernando Trujillo	FUNDACIÓN OMACHA
Saulo Usma	WWF, COLOMBIA
Patricia Falla	IAvH
Clara Caro - apoyo	UNILLANOS

### Encuentro regional Casanare – Arauca

Omar Baquero	CORPORINOQUIA
Marco A. Vargas	CORPORINOQUIA
Luz Teresa Ayala	UNITRÓPICO
Elizabeth Ladino	UNITRÓPICO
Clara Caro-apoyo	UNILLANOS

### Encuentro regional Villavicencio – Meta

Elvinia Santana	UNILLANOS
Clara Caro	UNILLANOS
William Herrera	CORMACARENA
Jorge Rangel	UNILLANOS
Alvaro Ocampo	UNILLANOS
Nelson Ruiz	TALLERISTA MODERADOR
Jéssica Sevilla	ASISTENTE DEL TALLERISTA
Mónica Díaz	SECRETARIA DEL EVENTO

### Encuentro regional Bogotá

Luis G. Baptiste	PONTIFICIA UNIVERSIDAD JAVERIANA
Soraya Puentes	PONTIFICIA UNIVERSIDAD JAVERIANA
Patricia Falla	IAvH

### Encuentro con los grupos y comunidades indígenas

Rosalba Jiménez	CONSULTORA EXTERNA - IAvH
Betty Sánchez	CONSULTORA EXTERNA - IAvH
Sandra Lucía Ruiz	IAvH

### Demás encuentros realizados

Sandra Lucía Ruiz	IAvH
Patricia Falla	IAvH
Luz Marina Arévalo	IAvH

EDICIÓN GENERAL Y COMPLEMENTOS DEL PLAN DE ACCIÓN EN BIODIVERSIDAD  
DE LA CUENCA DEL ORINOCO – COLOMBIA/ 2005-2015  
PROPUESTA TÉCNICA

Hernán Darío Correa – Consultor GTZ –IAvH–  
Sandra Lucía Ruiz –IAvH–  
Luz Marina Arévalo –IAvH–

REVISIÓN EDITORIAL:

Claudia María Villa G. –IAvH–  
Liliana Rodríguez S. –IAvH–

REVISIÓN Y AJUSTES TÉCNICOS:

Sandra Lucía Ruiz  
Luz Marina Arévalo  
Clara Caro

REVISIÓN Y AJUSTES A NOMBRES TAXONÓMICOS, CITAS Y BIBLIOGRAFÍA:

Nidia Cristina Mayorga - Consultora –IAvH–

FOTOGRAFÍAS:

Francisco A. Nieto  
Banco de Imágenes Ambientales –IAvH–

Chigüiros portada  
©WWF-Canon/Edward PARKER

Nutria (pág. 94)  
©WWF-Canon/Michel GUNTHER

Chigüiro (Recuadro No. 1)  
©WWF-Canon/Bruno PAMBOUR

Oso hormiguero (pág. 181)  
Audrey Miller

ILUSTRACIÓN:

Recuadro No. 3  
Robin Schiele

ISBN: 958-8151-66-X

Primera edición: Enero de 2006

Diagramación e impresión:  
ARFO Editores e Impresores Ltda.  
casaeditorial@etb.net.co

CÍTESE COMO:

Correa, H. D., Ruiz, S. L. y Arévalo, L. M. (eds) 2006. Plan de acción en biodiversidad de la cuenca del Orinoco – Colombia / 2005 - 2015 – Propuesta Técnica. Bogotá D.C.: Corporinoquia, Cormacarena, IAvH, Unitrópico, Fundación Omacha, Fundación Horizonte Verde, Universidad Javeriana, Unillanos, WWF - Colombia, GTZ – Colombia, Bogotá, D. C., 330 p.

La política editorial de arbitraje del Instituto Humboldt contempla tres tipos básicos de producción: i) documentos de trabajo, ii) publicaciones no arbitrarias y iii) publicaciones arbitrarias.

Publicación de la Mesa Interinstitucional Corporación Autónoma Regional de la Orinoquia – Corporinoquia, Corporación para el Desarrollo Sostenible de la Macarena – Cormacarena, Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt – IAvH, Fundación Internacional del Trópico Americano – Unitrópico, Fundación Omacha, Fundación Horizonte Verde, Pontificia Universidad Javeriana, Universidad de los Llanos – Unillanos, WWF-Colombia, Agencia de Cooperación Alemana para el Desarrollo – GTZ del Proyecto Biodiversidad y Desarrollo en Ecorregiones Estratégicas de Colombia-Orinoquia, con revisión editorial del Instituto Humboldt. No ha sido sometida al proceso de revisión por pares.

## AGRADECIMIENTOS

El plan de acción en biodiversidad que se presenta a continuación, fue realizado gracias al aporte financiero y al concurso de la Agencia de Cooperación Alemana para el Desarrollo - GTZ y el Instituto Alexander von Humboldt, quienes en el marco de la primera fase del proyecto Diversidad Biológica y Desarrollo en Ecorregiones Estratégicas de Colombia - Orinoquia hicieron posible la coordinación, conformación y consolidación gradual de una red institucional de trabajo en torno al conocimiento, conservación y uso de la diversidad biótica y cultural del Orinoco.

Además, es de resaltar y agradecer la participación y contribución de las personas e instituciones que a continuación se detallan:

**A todas las entidades y personas que apoyaron la elaboración y complementos del documento de diagnóstico del estado del conocimiento, conservación y uso de la biodiversidad de la cuenca del Orinoco - Colombia, versión preliminar; así como al presente documento, en particular:**

A Corpoica Regional 8 - Aníbal Tapiero y Xiomara Pulido: por sus contribuciones en el eje utilizar y en los eventos para retroalimentar el diagnóstico. A Pronatta - Rubiela Rincón: por su contribución en el eje utilizar. Al IAvH - María Teresa Palacios, Rocío Polanco, Felipe Murtinho, Humberto Mendoza, Javier Maldonado, Juan Carlos Betancourth, Diego Martínez, Ángela Penagos, María Teresa Becerra, Javier Otero y Ximena Franco, Clara Bustamante, asesor externo IAvH - GTZ. A la UAESPNN - Rodrigo Botero, Ana Barona y César Zárate. A Jorge Rangel, coordinador regional del Proyecto Biodiversidad y Desarrollo en Ecorregiones Estratégicas de Colombia -Orinoquia - 2002-2003, por su apoyo y gestión en la fase de diagnóstico. A la WWF Colombia - César Freddy Suárez, por su apoyo en la revisión y complementos al documento de Plan de acción en Bd.

**A todas las entidades y personas que apoyaron de forma económica, logística, técnica o prestando sus instalaciones durante el proceso de formulación del plan de acción, en particular:**

- UAESPNN - GTZ, (Taller del 22 y 23 de abril en la sede de la UAESPNN - Bogotá).
- Pontificia Universidad Javeriana, eventos en Bogotá.
- Universidad de los Llanos, eventos en Villavicencio.
- WWF, Colombia - Cormacarena, evento con los grupos y comunidades indígenas.
- Fundación Omacha - WWF, Colombia: evento regional en Puerto Carreño - Vichada.
- Corporinoquia, eventos en Yopal, Casanare.
- Unitrópico, eventos en Yopal.
- Cormacarena, encuentro regional en Villavicencio y evento con los grupos y comunidades indígenas.
- IAvH, eventos en Bogotá.
- GTZ, varias reuniones y encuentros.
- Betty Sánchez y Rosalba Jiménez: por su contribución y coordinación en la organización y realización del evento con los grupos y comunidades indígenas del Orinoco.
- Reynaldo Barbosa, Coordinador Académico del Programa de Antropología de la Universidad Nacional, por su contribución en el desarrollo del evento con los grupos y comunidades indígenas del Orinoco.
- Enrique Sánchez - investigador del IAvH: por su contribución en el desarrollo del evento con los grupos y comunidades indígenas del Orinoco.
- Juan Manuel Narravete y María Emma Restrepo, por su apoyo en la moderación y participación en taller de los días 22 y 23 de abril de 2004.
- Francisco Nieto, fotógrafo, Unidad de Comunicaciones del IAvH, por su colaboración con la filmación y toma de fotografías durante el desarrollo del evento con los grupos y comunidades indígenas del Orinoco.
- Fanny Bohórquez, por su apoyo logístico en la realización y convocatoria a las distintas reuniones y eventos programados y organizados por el IAvH, dentro del marco del Plan de Acción en Biodiversidad.
- Unillanos, Cormacarena, IAvH y GTZ, por su apoyo financiero para la publicación de éste documento.





# CONTENIDO

11	<b>PRESENTACIÓN</b>
15	<b>Resumen de la formulación del plan de acción en biodiversidad de la cuenca del Orinoco-Colombia. 2005-2015</b>
29	<b>CAPÍTULO I. Síntesis del diagnóstico del estado del conocimiento, conservación y uso de la biodiversidad en la cuenca del Orinoco colombiano</b>
31	<b>Introducción</b>
35	1.1. La región de la Orinoquia como escenario del plan de acción
35	1.1.1. Localización
35	1.1.2. Elementos físico-naturales
35	1.1.2.1. Fisiografía
38	1.1.2.2. Geología
39	1.1.2.3. Geomorfología y suelos
45	1.1.2.4. Hidrografía
47	1.1.2.5. Clima
51	1.1.3. Elementos sociales
51	1.1.3.1. Historia
52	1.1.3.2. Población
56	1.1.4. División político-administrativa y otras formas de ordenamiento del territorio
56	1.1.4.1. Entidades territoriales
58	1.1.4.2. Territorios indígenas, territorios campesinos y de colonización
60	1.1.4.3. Otras figuras de ordenamiento territorial (Corporaciones autónomas regionales y áreas protegidas)
70	1.1.5. El sistema urbano regional
71	1.1.6. Elementos económicos regionales
73	1.1.7. Condiciones regionales de vida
75	1.1.8. La diversidad en la cuenca del Orinoco
75	1.1.8.1. Diversidad ecosistémica
89	1.1.8.2. Diversidad de especies y comunidades
125	1.1.8.3. Diversidad genética
127	1.1.8.4. Diversidad cultural
136	1.2. Lo que se usa, conserva y conoce sobre el estado de la biodiversidad en la región
136	1.2.1. Lo que se usa de la biodiversidad
136	1.2.1.1. Los principales usos por parte de los grupos sociales afincados en la cuenca
151	1.2.1.2. Cómo se está usando la biodiversidad en la cuenca
156	1.2.1.3. Impactos de los problemas estructurales de la sociedad colombiana sobre la biodiversidad en la cuenca
166	1.2.2. Lo que se está conservando de la biodiversidad en la cuenca
167	1.2.2.1. Representatividad ecosistémica de las Áreas del Sistema de Parques Nacionales Naturales (ASPNN)
171	1.2.2.2. Cómo se está conservando la biodiversidad en la cuenca
193	1.2.3. Lo que se conoce sobre la biodiversidad en la cuenca
193	1.2.3.1. En el eje conocer
198	1.2.3.2. En los ejes conservar y utilizar
211	<b>CAPÍTULO II. Formulación del plan de acción en biodiversidad de la cuenca del Orinoco-Colombia/2005-2015. Propuesta técnica</b>
213	<b>Introducción</b>
215	2.1. Aspectos generales
215	2.1.1. Estructura general de la formulación del plan de acción en biodiversidad de la cuenca del Orinoco colombiano
216	2.1.2. Visión
216	2.1.3. Objetivos
217	2.2. Ejes temáticos, estrategias, programas e instrumentos
217	2.2.1. Estrategia de caracterización de los componentes de la biodiversidad

218		2.2.1.1.	Programa de ecosistemas naturales y transformados
220		2.2.1.2.	Programa de bienes y servicios ambientales de ecosistemas
220		2.2.1.3.	Programa de agroecosistemas y sistemas extractivos
221		2.2.1.4.	Programa de especies focales
223		2.2.1.5.	Programa de conocimientos genético
223		2.2.1.6.	Programa de impactos sobre componentes de la biodiversidad
226		2.2.1.7.	Programa del recurso hídrico y la biodiversidad
227	2.2.2.		Estrategias de caracterización de grupos humanos y sistemas de conocimiento
227		2.2.2.1.	Programa de sistemas culturales asociados a la biodiversidad
229	2.2.3.		Estrategia de consolidación y ampliación de los sistemas nacionales, regionales y locales de áreas protegidas
229		2.2.3.1.	Programa de áreas protegidas
232	2.2.4.		Estrategia de conservación y restauración de ecosistemas estratégicos y especies focales
232		2.2.4.1.	Programa de ecosistemas estratégicos
233		2.2.4.2.	Programa de conservación de especies focales
234		2.2.4.3.	Programa de conservación <i>ex situ</i>
235	2.2.5.		Estrategia de conservación y recuperación del recurso hídrico
235		2.2.5.1.	Programa de recuperación del recurso hídrico
236	2.2.6.		Estrategia de prevención y mitigación de procesos de deterioro de la diversidad biológica y cultural
236		2.2.6.1.	Programa de prevención y mitigación de impactos sobre la biodiversidad
238		2.2.6.2.	Programa de protección y apoyo al conocimiento tradicional
239	2.2.7.		Estrategia de desarrollo de sistemas de producción sostenible
239		2.2.7.1.	Programa de gestión ambiental sectorial
241		2.2.7.2.	Programa de sistemas de producción sostenible
242	2.2.8.		Estrategia de uso sostenible de la biodiversidad
242		2.2.8.1.	Programa de biodiversidad y especies promisorias
244		2.2.8.2.	Programa de saberes locales y recursos genéticos
247	2.2.9.		Instrumentos para la ejecución del plan
247		2.2.9.1.	Fortalecimiento institucional
249		2.2.9.2.	Educación, formación y divulgación
251		2.2.9.3.	Planificación y gestión regional para la biodiversidad
252		2.2.9.4.	Planificación y gestión binacional
253		2.2.9.5.	Información, evaluación y seguimiento de la biodiversidad regional
255	2.3.		Lineamientos para la ejecución y financiación del plan de acción formulado
268	2.4.		El proceso de la fase de formulación del plan de acción
268		2.4.1.	Los momentos del proceso de formulación
269		2.4.2.	Los encuentros regionales
270		2.4.2.1.	El encuentro con los grupos y comunidades indígenas
287		2.4.2.2.	Insumos temáticos y aspectos relevantes producto de otros encuentros regionales
299	<b>ANEXO</b>		
303	<b>BIBLIOGRAFÍA</b>		
327	<b>ÍNDICE DE TABLAS, MAPAS, FIGURAS, GRÁFICAS Y RECUADROS</b>		



# PRESENTACIÓN



## PRESENTACIÓN

La cuenca del río Orinoco en Colombia sobresale por su riqueza hídrica, su importancia histórica como medio de comunicación y de transporte nacional e internacional, y su diversidad cultural, de paisajes y ecosistemas terrestres y acuáticos que albergan distintas formas de vida hasta ahora poco conocidas. Con un proceso histórico de ocupación y uso de sus recursos que ha generado diversos y controvertidos conflictos, es también una de las regiones menos pobladas del país, y al mismo tiempo con un alto grado de transformación. Considerada por muchos como la despensa alimentaria de Colombia y también con perspectivas industriales: forestal, acuícola, agropecuaria, ecoturística. El potencial petrolero en el subsuelo llanero ha sido en los últimos decenios la base de la economía regional, junto con actividades agropecuarias como ganadería, cultivos de palma, arroz, soya, entre otras.

Conscientes de ese enorme potencial natural y cultural, así como de la importancia estratégica de la cuenca del Orinoco para el desarrollo regional, nacional e internacional, y considerando también los procesos de transformación de varios de sus ecosistemas y paisajes, el Instituto Alexander von Humboldt –IAvH– formuló en el año 1997 el proyecto “Biodiversidad y Desarrollo en Ecorregiones Estratégicas de Colombia-Orinoco”, el cual fue presentado ante la Agencia de Cooperación Alemana para el Desarrollo-GTZ, y la gestión adelantada al respecto condujo a la firma de un convenio de cooperación técnica y financiera entre éstas dos entidades con una vigencia inicial de cinco años (2002-2006).

El proyecto tiene como propósito fundamental fomentar el conocimiento, la conservación y el uso sostenible de la biodiversidad en la cuenca del Orinoco-Colombia, a través del diseño y ejecución de un plan de acción en biodiversidad y el establecimiento de redes de cooperación interinstitucional. Para este propósito se conformó y gradualmente se ha consolidado una mesa de trabajo interinstitucional integrada por la Corporación Autónoma Regional de la Orinoquia-Corporinoquia, la Corporación para el Desarrollo Sostenible de la Macarena-Cormacarena, la Universidad de los Llanos-Unillanos, la Fundación Internacional del Trópico Americano-Unitrópico, la Pontificia Universidad Javeriana, la Fundación Omacha, la Fundación Horizonte Verde, la Agencia de Cooperación Alemana para el Desarrollo-GTZ, y la WWF Colombia, coordinada por el Instituto Alexander von Humboldt.

El Plan de Acción en Biodiversidad se concibe como un proceso que busca posicionar la biodiversidad en el desarrollo regional, de tal forma que los bienes y servicios suministrados por ésta sean en el mediano y largo plazo conservados y utilizados de manera sostenible. Se enmarca fundamentalmente en tres instrumentos que plantean medidas para la conservación, uso sostenible y distribución de beneficios derivados de la utilización de la biodiversidad: el Convenio de Diversidad Biológica, ratificado por

Colombia mediante la Ley 165 de 1994; la Política Nacional de Biodiversidad que establece un marco general de acciones que el país debe adoptar a largo plazo en materia de biodiversidad sobre la base de tres ejes rectores estratégicos: conocer, conservar y utilizar; y la Propuesta Técnica para la Formulación de un Plan de Acción Nacional en Biodiversidad-Colombia Biodiversidad Siglo XXI-, donde se definen objetivos, metas, actividades y responsables para cada una de las estrategias establecidas por la Política Nacional en Biodiversidad, las cuales se gestan y desarrollan en gran parte en la escala regional.

Un proceso de planificación regional sobre la biodiversidad se puede desarrollar a través de una serie de etapas: a) el **Diagnóstico**, en donde se recopila, sistematiza y analiza información con el objeto de consolidar una visión más precisa y actualizada del estado de la región en términos de su biodiversidad; éste puede retroalimentarse permanentemente durante todo el ciclo de la planificación y no se limita a la mera descripción y análisis del estado de la biodiversidad, sino al conocimiento de los actores involucrados, en procura de una construcción conjunta que posibilite la toma de decisiones en torno a la conservación, conocimiento y uso sostenible de la biodiversidad; b) la **formulación**, en donde se plantean y concertan un conjunto de líneas de acción, tendientes a cubrir vacíos y desarrollar potencialidades regionales para fortalecer el conocimiento, conservación y uso sostenible de la diversidad biótica y cultural; c) una tercera fase de **socialización, negociación e implementación** de lo propuesto; y d) la fase de **seguimiento y evaluación**, que hace del plan un proceso permanente y dinámico que se va retroalimentando a medida que se avanza en la planificación.

Este documento presenta la Propuesta Técnica del Plan Acción en Biodiversidad de la cuenca del Orinoco-Colombia, en donde se muestran los resultados más importantes de las etapas de diagnóstico y formulación, por ello la denominación de “propuesta técnica”.

Se divide en tres secciones fundamentales la primera, resume las acciones que la región pretende socializar, negociar e implementar en los próximos diez años, para ampliar el conocimiento, conservación y uso sostenible de la biodiversidad. La segunda, presenta una síntesis del estado de la diversidad biológica y cultural de la cuenca. La tercera, detalla las acciones que en los próximos diez años se espera implementen los involucrados e interesados en la cuenca del Orinoco y su diversidad biológica y cultural, explicando las estrategias, objetivos y programas y avanzando en la especificidad a través de metas, actividades y responsables según su rol. También describe algunos lineamientos presentes en otros instrumentos de planificación sectoriales, de tal modo que esto facilite y oriente la ejecución de lo planeado, y culmina con la descripción de los principales resultados de los distintos momentos de la formulación.

Cabe destacar que estas fases se realizaron con el concurso de la comunidad científica, de comunidades e instituciones internacionales, nacionales, regionales y locales, en un proceso que tomó alrededor de dos años; ejercicio colectivo que le otorga ma-

yor legitimidad y apropiación a lo planificado. Se espera que las propuestas consignadas se constituyan en la base para la negociación e implementación de acciones bajo una perspectiva de cooperación interinstitucional, coordinación y eficacia.

De la voluntad, compromiso y responsabilidad de todos depende que esta propuesta se consolide de manera efectiva como Plan de Acción o ruta para desarrollar el potencial de la biodiversidad en los próximos diez años en la cuenca del Orinoco.

FERNANDO GAST HARDERS  
Director General  
Instituto de Investigación de Recursos Biológicos  
Alexander von Humboldt








# RESUMEN

**DE LA FORMULACIÓN DEL PLAN DE ACCIÓN  
EN BIODIVERSIDAD DE LA CUENCA  
DEL ORINOCO-COLOMBIA  
2005-2015**



## Resumen de la formulación del plan de acción en biodiversidad de la cuenca del Orinoco-Colombia<sup>1</sup>

A continuación se exponen de manera sintética las acciones que la región pretende implementar en los próximos diez años para ampliar el conocimiento, conservación y uso sostenible de la biodiversidad. Dichas acciones se desarrollan a través de objetivos, estrategias, programas, metas y actividades y se estructuran con base en los tres ejes de la política nacional en biodiversidad: conocer, conservar y utilizar; soportados con unos mecanismos instrumentales a través de los cuales se apoyará la implementación. El capítulo II de éste documento detalla cada línea de acción, prioriza en términos espaciales, así como en ecosistemas o especies, y propone actores responsables según competencias relacionadas con la biodiversidad.

CONOCER		
 <p><i>Chloroceryle aenea</i></p>	<p><b>OBJETIVO 1</b></p> <p>Generar conocimiento de los componentes de la biodiversidad (ecosistemas, especies, genes) en la cuenca del Orinoco colombiano.</p>	
	ESTRATEGIA	PROGRAMAS Y METAS
<p>CARACTERIZACIÓN DE LOS COMPONENTES DE LA BIODIVERSIDAD</p>	<p><b>PROGRAMA</b> Ecosistemas naturales y transformados</p> <p><b>META</b> Conocimiento ampliado y mejorado de los ecosistemas naturales y transformados, en cuanto a su composición, estructura y funcionamiento</p>	<p>a) Realizar análisis funcional y estructural de los ecosistemas o áreas priorizadas</p> <p>b) Evaluar y precisar los criterios para la definición de áreas y ecosistemas estratégicos</p> <p>c) Identificar y categorizar el nivel de importancia de las áreas y ecosistemas de la región, considerando los avances existentes</p> <p>d) Caracterizar, económica, social, cultural y ecológicamente, ecosistemas estratégicos y áreas para la conservación, restauración y uso sostenible de la biodiversidad de la región</p> <p>e) Identificar y evaluar amenazas y oportunidades para la conservación y uso de la biodiversidad</p> <p>f) Desarrollar estudios de investigación de la biodiversidad en áreas de interés cultural, tales como resguardos indígenas, áreas protegidas y áreas productivas en conflicto con comunidades indígenas</p> <p>g) Evaluar la dinámica de los ecosistemas naturales y transformados</p>
	<p><b>PROGRAMA</b> Bienes y servicios ambientales de ecosistemas</p> <p><b>META</b> Oferta y demanda de bienes y servicios ambientales</p>	<p>a) Desarrollar y ajustar modelos de valoración de los bienes y servicios ambientales de los ecosistemas de la cuenca del Orinoco colombiano</p> <p>b) Conocer y valorar las interacciones de los ecosistemas estratégicos con sistemas productivos y extractivos, a través de estudios de caso,</p>


(Continúa...)

<sup>1</sup> Síntesis elaborada por Luz Marina ArÉvalo ñIAVHñ.


	de los ecosistemas valorada	especialmente en cultivos de arroz, soya, palma de aceite y especies forestales c) Estudiar y definir el potencial de uso sostenible de ecosistemas
	<p><b>PROGRAMA</b> <b>Agroecosistemas y sistemas extractivos</b></p> <p><b>META</b> Conocimiento ampliado y generado de los agroecosistemas y sistemas extractivos</p>	<p>a) Caracterizar los sistemas de producción y extracción en ecosistemas estratégicos de la región b) Evaluar la sostenibilidad, biofísica, social y económica, de los sistemas de producción y extracción en ecosistemas estratégicos de la región c) Realizar estudios de manejo de ecosistemas de bosque secundario, especialmente en áreas de piedemonte</p>
	<p><b>PROGRAMA</b> <b>Especies focales</b></p> <p><b>META</b> Conocimiento ampliado y generado de las especies, en cuanto a su dinámica poblacional, composición, estructura y función</p>	<p>a) Realizar y fomentar investigaciones enfocadas a taxonomía, sistemática, inventario de especies y ecología (dinámica, distribución poblacional, distribución biogeográfica) b) Realizar inventarios y fortalecer colecciones biológicas de referencia, tanto regionales como nacionales de la Orinoquia, para apoyar procesos de educación, investigación, toma de decisiones c) Identificar y caracterizar especies de fauna focales, en sistemas naturales e intervenidos, de modo que se pueda conocer la dinámica poblacional y el hábitat para la conservación, uso sostenible actual y potencial d) Identificar y caracterizar especies de microorganismos y hongos (<i>Pleurotus</i>, <i>Volvariella</i>, otros) e) Realizar estudios en especies maderables y demás subproductos, para su conservación y uso sostenible</p>
	<p><b>PROGRAMA</b> <b>Conocimiento genético</b></p> <p><b>META</b> Conocimiento ampliado y generado de la composición genética de las especies y poblaciones</p>	<p>a) Realizar estudios genéticos en biota silvestre, especies domésticas y de interés económico b) Realizar investigación en genética asociada a la agrobiodiversidad, especialmente frutales nativos c) Evaluar efectos de especies transgénicas sobre la biodiversidad y la erosión de especies silvestres</p>
	<p><b>PROGRAMA</b> <b>Impactos sobre componentes de la biodiversidad</b></p> <p><b>META</b> Impactos identificados y evaluados de factores naturales y antrópicos sobre los componentes de la biodiversidad (ecosistemas y especies)</p>	<p>a) Realizar estudios de evaluación del impacto por contaminación en ecosistemas acuáticos y terrestres b) Evaluar el impacto de sistemas de producción y especies introducidas sobre especies nativas y ecosistemas naturales c) Evaluar conflictos de uso y conservación de la biodiversidad en áreas y ecosistemas de la región d) Identificar y evaluar el impacto sobre la biodiversidad de proyectos, macroproyectos y políticas de desarrollo (infraestructura, agroindustria, minería, turismo, entre otros), a través de evaluaciones ambientales estratégicas y estudios de impacto ambiental e) Identificar y evaluar los conflictos de usos asociados al uso, ocupación, tenencia de la tierra y estatus legal del territorio f) Identificar, evaluar, valorar y monitorear el impacto de cultivos de uso ilícito y de sistemas de erradicación –fumigaciones– sobre la diversidad biológica, cultural y agrobiodiversidad</p>

(Continúa...)

(Continuación)



	<p><b>PROGRAMA</b> <b>Recurso hídrico y biodiversidad</b></p> <p><b>META</b> Conocimiento, conservación y uso sostenible de la biodiversidad fomentado y generado, a través del ordenamiento, planificación y gestión de cuencas hidrográficas</p>	<p>g) Identificar, evaluar y valorar el impacto del conflicto social armado sobre la diversidad biológica y cultural</p> <p>h) Identificar, evaluar y valorar el impacto en la región de actividades de tráfico ilegal de fauna y flora</p> <p>i) Identificar y evaluar posibles impactos sobre la biodiversidad por fenómenos de origen natural</p> <p>j) Investigar y desarrollar instrumentos económicos que desincentiven la expansión de ganadería semiintensiva y otros sistemas de producción que amenacen la biodiversidad regional</p> <p>a) Promover el conocimiento, protección, conservación y uso sostenible de la biodiversidad a través de la planificación, ordenamiento y gestión de cuencas hidrográficas</p> <p>b) Conocer y evaluar la oferta y estado (cantidad, calidad y distribución) del recurso hídrico regional y su relación con la biodiversidad</p> <p>c) Caracterizar, biofísica, social y económicamente, las cuencas y subcuencas abastecedoras de agua de acueductos municipales y departamentales y su relación con la biodiversidad</p> <p>d) Conocer y evaluar los procesos ecológicos sobre recursos hidrobiológicos: generación de agua, efectos sobre dinámicas de ictiofauna y fauna asociada</p>
 <p>Recolección de palma para artesanía</p>	<p><b>OBJETIVO 2</b></p> <p>Proteger, recuperar, divulgar y potenciar los saberes locales, asociados al uso sostenible de la biodiversidad.</p>	
<p><b>ESTRATEGIA</b></p>	<p><b>PROGRAMAS Y METAS</b></p>	<p><b>ACTIVIDADES</b></p>
<p>CARACTERIZACIÓN DE GRUPOS HUMANOS Y SISTEMAS DE CONOCIMIENTO</p>	<p><b>PROGRAMA</b> <b>Sistemas culturales asociados a la biodiversidad</b></p> <p><b>META</b> Sistemas culturales (indígenas, campesinos, llaneros y otros) asociados al uso de la biodiversidad identificados y valorados</p>	<p>a) Fomentar y apoyar las iniciativas de investigación intercultural asociadas al territorio y la biodiversidad, a través de la conformación y consolidación de grupos de trabajo por territorios</p> <p>b) Conocer y evaluar sistemas de producción, prácticas de manejo y uso del territorio y de la biodiversidad de las comunidades locales e indígenas</p> <p>c) Adelantar investigaciones sobre prácticas tradicionales o locales que mitiguen efectos adversos en la biodiversidad</p> <p>d) Identificar áreas prioritarias de conservación cultural y biológica desde el punto de vista de las comunidades locales</p> <p>e) Conocer y recuperar el conocimiento local y ancestral sobre la conservación y uso de la biodiversidad asociada a la seguridad alimentaria y medicinal</p> <p>f) Conocer la visión y apoyar la formulación de planes de vida de los grupos y comunidades indígenas, de tal manera que se evidencie la relación territorio-conservación y uso sostenible de la biodiversidad</p>

Resumen de la formulación del plan de acción



CONSERVAR		
ESTRATEGIA	PROGRAMAS Y METAS	ACTIVIDADES
 <p>Vista del río Tomo</p>	<p><b>OBJETIVO 1</b></p> <p>Conservar, restaurar y recuperar áreas protegidas, ecosistemas estratégicos y especies focales.</p>	
	<p><b>PROGRAMA</b> <b>Áreas protegidas</b></p> <p><b>META</b> Sistema de áreas protegidas (nacional, regional y local) consolidado y ampliado</p>	<p>a) Definir la línea base sobre el sistema de áreas protegidas en la región (estado de las existentes, vacíos, potencialidades nivel de representatividad)</p> <p>b) Formular, implementar y hacer seguimiento a planes de manejo para áreas protegidas (públicas y privadas) y sus zonas de amortiguación</p> <p>c) Priorizar áreas de conservación, proponer y declarar nuevas áreas protegidas en la región para aumentar la representatividad ecosistémica con criterios ecológicos, sociales y económicos</p> <p>d) Diseñar y consolidar estrategias de conectividad entre áreas de interés, mediante herramientas de conservación</p> <p>e) Evaluar la efectividad de las áreas de conservación y promover sistemas productivos sostenibles integrados y otras iniciativas complementarias para su conservación</p> <p>f) Promover y fortalecer iniciativas locales de consolidación de territorios</p> <p>g) Fortalecer y establecer mecanismos que aseguren la articulación, fortalecimiento y persistencia de las áreas protegidas de la región</p>
<p>CONSERVACIÓN Y RESTAURACIÓN DE ECOSISTEMAS ESTRATÉGICOS Y ESPECIES FOCALES</p>	<p><b>PROGRAMA</b> <b>Ecosistemas estratégicos</b></p> <p><b>META</b> Ecosistemas estratégicos conservados, restaurados y en proceso de recuperación</p>	<p>a) Formular e implementar planes o programas regionales de conservación, restauración (incluida reforestación) de áreas prioritarias y ecosistemas para la recuperación y mantenimiento de servicios ambientales y funciones ecológicas</p>
	<p><b>PROGRAMA</b> <b>Conservación de especies focales</b></p> <p><b>META</b> Acciones implementadas de conservación y recuperación de especies focales</p>	<p>a) Generar mecanismos, acuerdos y acciones que garanticen la conservación, recuperación y protección de especies de fauna focales</p> <p>b) Formular planes de pesca ambientalmente sostenibles para la región, y establecer o fortalecer centros de investigación en peces ornamentales y de consumo</p> <p>c) Generar mecanismos, acuerdos y acciones que garanticen la conservación, recuperación y protección de especies de flora focales</p> <p>d) Identificar e implementar los mecanismos de control del tráfico de flora y fauna a nivel regional y local</p>
	<p><b>PROGRAMA</b> <b>Conservación ex situ</b></p> <p><b>META</b> Acciones establecidas y mejoradas de conservación ex situ</p>	<p>a) Establecer los objetivos de la conservación ex situ y definir prioridades de acción en casos críticos</p> <p>b) Promover iniciativas locales y académicas de conservación de bancos de germoplasma y de redes para el intercambio de semillas y material de propagación</p> <p>c) Apoyar la formulación e implementación de planes de manejo para jardines botánicos</p>

(Continúa...)

(Continuación)

 <p>Pescando en el río Orinoceo</p>	<p><b>OBJETIVO 2</b></p> <p>Conservar, recuperar y manejar el recurso hídrico.</p>	
	<p><b>PROGRAMAS Y METAS</b></p>	<p><b>ACTIVIDADES</b></p>
<p>CONSERVACIÓN Y RECUPERACIÓN DEL RECURSO HÍDRICO EN ASOCIO CON LA BIODIVERSIDAD</p>	<p><b>PROGRAMA</b> Conservación del recurso hídrico</p> <p><b>META</b> Programa diseñado e implementado de conservación, recuperación y manejo del recurso hídrico</p>	<p>a) Implementar y fortalecer programas de ordenamiento de cuencas y subcuencas hidrográficas para la conservación de la biodiversidad</p> <p>b) Evaluar y ajustar los planes y programas de manejo de cuencas y subcuencas existentes, en articulación con planes de ordenamiento territorial y planes de manejo de áreas protegidas</p> <p>c) Implementar programas de ordenamiento y manejo en ecosistemas acuáticos</p>
 <p>Indígenas elaborando artesanías</p>	<p><b>OBJETIVO 3</b></p> <p>Prevenir y mitigar procesos de deterioro de la diversidad biológica y cultural.</p>	
<p><b>ESTRATEGIA</b></p>	<p><b>PROGRAMAS Y METAS</b></p>	<p><b>ACTIVIDADES</b></p>
<p>PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE PROCESOS DE DETERIORO DE LA DIVERSIDAD BIOLÓGICA Y CULTURAL</p>	<p><b>PROGRAMA</b> Prevención y mitigación de impactos sobre la biodiversidad</p> <p><b>META</b> Acciones diseñadas e implementadas para prevenir y mitigar impactos negativos sobre la diversidad biológica y cultural</p>	<p>a) Evaluar y controlar el impacto de las actividades productivas y extractivas sobre la diversidad biológica y cultural</p> <p>b) Diseñar e implementar un sistema de monitoreo, prevención y control de incendios en diferentes ecosistemas de la Orinoquia</p> <p>c) Generar y fortalecer instrumentos de obligatorio cumplimiento para prevenir y mitigar impactos sobre la diversidad biológica y cultural</p> <p>d) Fortalecer y promover el desarrollo de instrumentos voluntarios para mitigar el impacto sobre la diversidad biológica y cultural</p>
	<p><b>PROGRAMA</b> Protección y apoyo al conocimiento tradicional</p> <p><b>META</b> Conocimiento tradicional asociado a la biodiversidad conservado y reconocido, para la protección de la diversidad biótica y cultural</p>	<p>a) Reconocer los derechos territoriales de las comunidades locales en asocio con procesos de conservación de la diversidad biológica y cultural en sus territorios</p> <p>b) Diseñar estrategias para fomentar, recuperar y fortalecer el uso de las lenguas amerindias, como mecanismo de conservación y protección del conocimiento tradicional asociado a la biodiversidad</p> <p>c) Generar en la región espacios de discusión y toma de decisiones para la protección del conocimiento tradicional (Decisión 391, derechos del agricultor)</p> <p>d) Fomentar y apoyar la organización y consolidación de una mesa permanente, interdisciplinaria e intercultural, integrada con conocedores de la ciencia occidental e indígena</p> <p>e) Apoyar iniciativas de recuperación, validación y fomento de prácticas y saberes locales asociados a la conservación y el uso sostenible de la biodiversidad</p> <p>f) Apoyar y promover la implementación de estrategias de conservación y uso sostenible de la biodiversidad formuladas en los planes de vida de las comunidades y pueblos indígenas de la región.</p>

Resumen de la formulación del plan de acción

UTILIZAR		
	<p><b>OBJETIVO 1</b></p> <p>Desarrollar, promover e implementar sistemas productivos que favorezcan la conservación de la biodiversidad.</p>	
ESTRATEGIA	PROGRAMAS Y METAS	ACTIVIDADES
DESARROLLO DE SISTEMAS DE PRODUCCIÓN SOSTENIBLE	<p><b>PROGRAMA</b> <b>Gestión ambiental sectorial</b></p> <p><b>META</b> Instrumentos de gestión ambiental sectorial promovidos, reduciendo impactos y favoreciendo la conservación de la biodiversidad</p>	<p>a) Promover espacios de discusión para incorporar criterios de sostenibilidad de la biodiversidad en los sistemas productivos y extractivos</p> <p>b) Desarrollar y promover instrumentos de política y regulación que apoyen la gestión ambiental en biodiversidad de los sectores y el desarrollo de actividades productivas sostenibles</p> <p>c) Promover acuerdos sectoriales de producción limpia de carácter seccional y regional</p> <p>d) Promover e implementar agendas de sostenibilidad con los sectores productivos-extractivos para la conservación y uso sostenible de la biodiversidad</p> <p>e) Fortalecer y promover la aplicación de otros instrumentos voluntarios para mitigar el impacto sobre la diversidad biológica y cultural</p>
	<p><b>PROGRAMA</b> <b>Sistemas de producción sostenible</b></p> <p><b>META</b> Sistemas de producción sostenibles implementados, minimizando presión e impactos sobre componentes de la biodiversidad</p>	<p>a) Identificar, promover y desarrollar sistemas de producción sostenibles (social, económico y ecológico)</p> <p>b) Promover sistemas de producción sostenibles a partir de especies arbóreas nativas, y sistemas forestales en zonas de piedemonte y sabana</p> <p>c) Desincentivar o revertir sistemas de producción insostenibles</p>
	<p><b>OBJETIVO 2</b></p> <p>Desarrollar, promover e implementar iniciativas de uso sostenible de la biodiversidad regional.</p>	
ESTRATEGIA	PROGRAMAS Y METAS	ACTIVIDADES
DESARROLLO DE SISTEMAS DE USO SOSTENIBLE	<p><b>PROGRAMA</b> <b>Biocomercio y especies promisorias</b></p> <p><b>META</b> Potencial económico y sociocultural de la biodiversidad desarrollado y costos por uso de la biodiversidad calculados y socializados</p>	<p>a) Desarrollar programas y proyectos piloto para aprovechamiento sostenible de recursos y especies promisorias de la biodiversidad regional</p> <p>b) Impulsar el aprovechamiento sostenible de productos maderables y no maderables del bosque natural</p> <p>c) Promover sistemas de aprovechamiento sostenible de los recursos hidrobiológicos</p> <p>d) Fomentar alternativas turísticas, eco y agroturísticas que favorezcan la conservación del medio natural, la biodiversidad y la cultura regional</p> <p>e) Fortalecer y aplicar la normatividad sobre uso y manejo sostenible de la biodiversidad</p>


(Continúa...)



(Continuación)

		<p>f) Definir regulación y promover mecanismos de acceso, aprovechamiento sostenible de bienes y servicios ambientales de la biodiversidad y la distribución justa y equitativa de beneficios</p> <p>g) Desarrollar tecnologías e incentivar usos que permitan maximizar el valor agregado a los usos potenciales de la biodiversidad</p> <p>h) Impulsar la organización asociativa y otras formas locales reconocidas para la producción y comercialización de los productos derivados de la biodiversidad</p>
	<p><b>PROGRAMA</b> <b>Saberes locales</b></p> <p><b>META</b> Iniciativas implementadas de uso sostenible de la biodiversidad, a partir de saberes locales, y distribución justa y equitativa de beneficios</p>	<p>a) Promover mecanismos de acceso y aprovechamiento sostenible de los recursos genéticos de la biodiversidad en condiciones justas y equitativas</p> <p>b) Promover el uso sostenible y manejo de la biodiversidad como alternativa de seguridad alimentaria, así como medicinal</p> <p>c) Desarrollar y promover estrategias de conservación y uso sostenible de la biodiversidad a partir de los saberes y prácticas locales y tradicionales</p> <p>d) Apoyar y fortalecer los procesos de gobernabilidad y la autodeterminación de los pueblos indígenas para el manejo de la biodiversidad en sus territorios</p>

## INSTRUMENTOS TRANSVERSALES

		
	<p><b>OBJETIVO</b></p> <p>Desarrollar acciones de fortalecimiento institucional, educación y formación social, planificación regional y binacional, información, seguimiento y evaluación de la biodiversidad que aseguren la adecuada implementación y consoli-</p>	
<b>ESTRATEGIA</b>	<b>OBJETIVOS - METAS</b>	<b>ACTIVIDADES</b>
<p><b>FORTALECIMIENTO INSTITUCIONAL</b></p>	<p><b>OBJETIVO</b> <b>Fortalecer la capacidad técnica y de gestión de las CAR y otras entidades del SINA, comunidades, y demás instituciones relacionadas con el conocimiento, conservación y uso de la biodiversidad en la Orinoquia</b></p> <p><b>META</b> Las CAR, otras instituciones del SINA, las comunidades y demás instituciones regionales, han incorporado el componente de biodiversidad y se reflejan en acciones concretas y en procesos de planificación, investigación, gestión,</p>	<p>a) Consolidar la mesa de trabajo interinstitucional constituida para la formulación de este plan para continuar las acciones de coordinación y promoción de la implementación y seguimiento</p> <p>b) Fortalecer la capacidad de las CAR y entes territoriales en sus funciones de promoción, control y regulación para el uso y manejo sostenible de la biodiversidad de la región</p> <p>c) Revisar y ajustar la normalización existente que contribuye a la degradación de ecosistemas, especies y genes</p> <p>d) Identificar y generar mecanismos institucionales, financieros, académicos dirigidos a la ampliación del conocimiento de la biodiversidad de la región</p> <p>e) Apoyar la consolidación de laboratorios de biotecnología</p> <p>f) Fomentar y fortalecer grupos de investigación en genética asociada a la agrobiodiversidad</p> <p>g) Crear y fomentar espacios y acciones (proyectos, mesas de trabajo, entre otros) para el inter-</p>

(Continúa...)

	control, seguimiento y evaluación	cambio y diálogo de saberes entre actores locales y saberes tradicionales que fortalezcan el conocimiento, conservación y uso de la diversidad biológica h) Fortalecer y generar espacios de discusión e intercambio de conocimientos entre las CAR, otras entidades del SINA, comunidades y demás instituciones relacionadas con el conocimiento, conservación y uso de la biodiversidad i) Promover y fortalecer espacios de trabajo y negociación con los sectores de la producción, especialmente agrícola y minero
<b>EDUCACIÓN, FORMACIÓN Y DIVULGACIÓN</b>	<p><b>OBJETIVO</b> Fortalecer la reflexión y los procesos de formación relacionados con el conocimiento, la conservación y el uso sostenibles de la biodiversidad y la riqueza cultural, como fundamento del desarrollo regional</p> <p><b>META</b> Se ha incorporado el componente de biodiversidad en el sistema de educación formal y no formal, a través de la reflexión y la práctica sobre diversidad biológica y cultural de la región como factor del desarrollo regional</p>	<p>a) Promover, ajustar y diseñar programas curriculares orientados al conocimiento, la conservación y uso sostenible de la diversidad biológica y cultural dentro del contexto regional</p> <p>b) Orientar, capacitar y articular procesos pedagógicos y didácticos de las instituciones que desarrollan educación ambiental no formal</p> <p>c) Promover la formación en el tema de la biodiversidad de equipos técnicos, teniendo en cuenta las diferencias culturales presentes en la región</p> <p>d) Generar y promover la formación de docentes, líderes comunitarios y educadores ambientales en temas de biodiversidad y desarrollo regional</p> <p>e) Implementar y fortalecer programas de etnoeducación</p> <p>f) Socializar y sensibilizar a los no indígenas sobre el sentir indígena y su concepción de la biodiversidad y el territorio y desde los mismos indígenas</p> <p>g) Fortalecer procesos de organización social mediante la puesta en marcha de procesos formativos en torno a derechos humanos, legislación ambiental, conflictos e impactos ambientales</p> <p>h) Generar espacios de comunicación y divulgación sobre el conocimiento, conservación y uso sostenible de biodiversidad en las instituciones ambientales y sectoriales</p> <p>i) Generar mecanismos para sistematizar y divulgar experiencias y conocimientos en torno a la diversidad biológica y cultural</p> <p>j) Generar mecanismos de comunicación que permitan que las acciones formuladas en el plan de acción en biodiversidad se conozcan e implementen.</p>
<b>PLANIFICACIÓN Y GESTIÓN REGIONAL PARA LA BIODIVERSIDAD</b>	<p><b>OBJETIVO</b> Promover la incorporación y articulación de los componentes de la biodiversidad en los instrumentos de planificación y gestión local, departamental y regional</p> <p><b>META</b> Lineamientos del PARB incorporados en los instrumentos de planificación y gestión sectorial, regional y local</p>	<p>a) Promover el desarrollo de evaluaciones ambientales estratégicas para incidir en las políticas nacionales, regionales, locales y sectoriales, públicas y privadas, de manera que éstas incorporen o consideren la protección y el uso sostenible de la biodiversidad</p> <p>b) Promover ejercicios de planificación regional que incluyan evaluaciones de cambios y dinámicas de usos de suelo para determinación de actividades de alto impacto</p> <p>c) Apoyar la formulación y armonización de planes de ordenamiento territorial desde una perspectiva regional</p>

(Continúa...)

(Continuación)

<p>PLANIFICACIÓN Y GESTIÓN BINACIONAL</p>	<p><b>OBJETIVO</b> <b>Fortalecer y gestionar la coordinación de planes, programas y proyectos binacionales para la conservación y uso sostenible de la biodiversidad en la cuenca del Orinoco</b></p> <p><b>META</b> Programa binacional de conservación y uso sostenible de la biodiversidad en la cuenca del Orinoco en marcha y afianzándose</p>	<p>a) Promover el desarrollo de planes, programas y proyectos de manejo integral de la cuenca y conocimiento, conservación y uso sostenible de la biodiversidad en el ámbito binacional b) Promover mecanismos y espacios de planificación, gestión y cooperación interinstitucional binacional para el conocimiento, conservación y uso sostenible de la biodiversidad c) Coordinar y promover normas y políticas binacionales de protección de ecosistemas, cuencas y especies, e incidir en las políticas binacionales para el uso sostenible de la biodiversidad.</p>
<p>INFORMACIÓN, SEGUIMIENTO Y EVALUACIÓN DE LA BIODIVERSIDAD REGIONAL</p>	<p><b>OBJETIVO</b> <b>Desarrollar sistema de información, seguimiento y evaluación que contribuya al conocimiento del estado de la biodiversidad, y gestión del plan de acción regional en biodiversidad</b></p> <p><b>META</b> Sistema consolidado de información, evaluación y seguimiento de la biodiversidad regional</p>	<p>a) Consolidar un sistema de indicadores ambientales para la región que permita hacer seguimiento al estado, presión y respuesta de la biodiversidad b) Diseñar, implementar y divulgar sistema de seguimiento y evaluación en ecosistemas, especies y sistemas de producción c) Diseñar instrumentos y mecanismos que permitan hacer seguimiento y evaluación al Plan de Acción Regional en Biodiversidad d) Desarrollar sistemas de alerta temprana para predicción de impactos naturales y antrópicos sobre la biodiversidad e) Realizar modelos de efectos de alternaciones climáticas (cambio climático, fenómeno Niño, Niña) sobre la biodiversidad de la región y productividad de biomasa f) Desarrollar modelos de los ecosistemas regionales para apoyar el manejo y conservación de los mismos g) Actualizar y unificar información cartográfica básica y temática como apoyo a procesos de investigación y control y seguimiento de acciones</p>





# CAPÍTULO I

**SÍNTESIS DEL DIAGNÓSTICO DEL ESTADO  
DEL CONOCIMIENTO, CONSERVACIÓN Y USO  
DE LA BIODIVERSIDAD EN LA CUENCA  
DEL ORINOCO COLOMBIANO**



## Introducción

La fase de diagnóstico del plan de acción en biodiversidad se inició oficialmente en el mes de enero del año 2003 con base en un taller que contó con el apoyo de expertos de la región de la Orinoquia. A partir de allí, la mesa de trabajo interinstitucional que se había constituido para coordinar el respectivo proceso de trabajo, acordó los términos, alcances y metodología para lograr consolidar una visión más precisa y actualizada del estado de la biodiversidad en el contexto de la cuenca del Orinoco-Colombia.



Río Orinoco

Los términos pactados en dicho encuentro, se basaron en los tres verbos rectores de los lineamientos y estrategias de la Política Nacional en Biodiversidad, y de la estructura temática de la Propuesta Técnica para la Formulación de un Plan de Acción Nacional en Biodiversidad: conocer, conservar y utilizar. Con base en ellos se caracterizó la cuenca en términos de su biodiversidad y se examinó el contexto social, económico y físico-biótico, como escenario para evaluar qué y cómo se usa, conserva y conoce la diversidad biótica y cultural.

El ejercicio de diagnóstico se adelantó bajo la coordinación general del área de investigación en planes de acción en biodiversidad –Programa de Investigación en Política y Legislación del IAvH– y a través de la conformación de cuatro grupos de trabajo, los cuales se ocuparon de desarrollar los temas planteados para cada eje temático, así como para el contexto. Cada grupo fue coordinado por un experto en el tema, representante de la mesa de trabajo, quien lideró a los especialistas responsables de los distintos subtemas planteados, y se encargó de presidir y representar al grupo en las reuniones acordadas para evaluar los avances, así como editar los productos fruto del acopio, descripción y análisis de información secundaria que su equipo le entregaba.

Esta estructura de trabajo propició un mayor compromiso interdisciplinario e interinstitucional expresado tanto en la dedicación que cada involucrado puso para lograr un diagnóstico lo más aproximado a la realidad de la cuenca, como en el tiempo para la discusión y retroalimentación. El proceso aunque se desbordó en el plazo proyectado logró no solo contribuir con información útil sobre la riqueza biótica y cultural de la cuenca, sino que ha significado el fortalecimiento técnico y metodológico de un grupo de cerca de 50 actores sociales e institucionales que trabajaron mancomunadamente por un mismo objetivo. Parte del esfuerzo de este grupo se consolidó en un escrito de cerca de 600 páginas, y son la base del capítulo I del presente documento.

El diagnóstico que a continuación se describe se divide en dos secciones. La primera, presenta la cuenca del Orinoco-Colombia como escenario del plan de acción, a través de sus elementos físico-naturales, sociales y económicos; las distintas divisiones políticas y demás figuras de ordenamiento del territorio; su diversidad biótica en la escala de ecosistemas, especies y genes; y su diversidad cultural.

La segunda sección, provee los elementos que dan cuenta del estado del conocimiento, conservación y uso de la biodiversidad, esto es, qué y cómo ésta se usa y conserva por parte de los pobladores y usuarios de la región, y cuáles son los principales conflictos que se presentan y que han afectado sus distintas formas de vida. Además para precisar qué tanto se conoce la biodiversidad, se resumen los resultados del análisis de cerca de 5.000 registros bibliográficos que se refieren a la región, diferenciados con base en los descriptores geográficos y las temáticas que revelan aspectos bióticos como los ecosistemas, la fauna, la flora, la biología de las especies, la ecología, etc., así como sistemas de uso de los recursos y actividades de producción, grupos y comunidades socioculturales, planificación y desarrollo regional, zonificaciones biofísicas y prácticas y zonas de conservación. Esto último orienta a determinar vacíos, nivel de profundización y criterios en la investigación, representación o privilegio de trabajos en ciertos lugares de la geografía regional y en temáticas relacionadas con el interés de este ejercicio.

Al iniciar el diagnóstico, se acordó que la descripción y análisis de la información acopiada se abordaría bajo dos criterios: el de cuenca, dada la riqueza hídrica de la región y entendiendo que ésta facilita la descripción y posterior gestión; y el fisiográfico, sustentado en la existencia de una clara relación entre la localización de los grupos humanos y las condiciones fisiográficas, que van más allá de los límites naturales. Pero en virtud de que se trabajó con información secundaria, se encontró que dependiendo del tipo de estudio y de las temáticas, las unidades de clasificación y análisis, así como las escalas, difieren sustancialmente. De otra parte, algunos autores conciben la Orinoquia como región llanos orientales, otros como región de planificación –Corpes– etc., lo que dificultó mantener lo concertado. Por ello, el lector encontrará que parte de la información incluida se describe con base en diversas unidades: fisiográficas, divisiones administrativas, ecorregiones, jurisdicciones ambientales, etc.; no obstante, se intenta ofrecer la visión unificada de la cuenca en términos de su diversidad biótica y cultural.

La síntesis de diagnóstico que se presenta en este documento, se basa en la fuente y autores seguidamente referidos:

### Fuente documental

Corporinoquia, Cormacarena, Fundación Omacha, Fundación Internacional del Trópico Americano-Unitrópico, Fundación Horizonte Verde, GTZ, IAvH, Unillanos, Pontificia Universidad Javeriana, WWF-Colombia. 2004. "Diagnóstico del estado del conocimiento, conservación y uso de la biodiversidad de la cuenca del Orinoco-Colombia". 582 p. Versión preliminar, circulación restringida. Editado por María Constanza Ramírez-consultora, la cual se cita a lo largo de este volumen como "Diagnóstico preliminar...".



## **Autores de textos de fuente documental**

Aldana-Domínguez, Juanita y Ladino Rincón, Elizabeth. "Oportunidades de manejo y conservación de recursos silvestres en Colombia: El caso del chigüiro (*Hydrochaeris hydrochaeris*)".

Arias, José Alfredo. "El Yamú, una especie piscícola de los Llanos para Colombia".

Ayala, L. Teresa, Caro, Clara, Ladino Abel, Piñeros A. Milena y Romero Milton. "Contexto regional y Nacional".

Berman, Eloísa. "Estudio de caso. Reserva de Biosfera El Tuparro".

Bustamante, Clara. "Oportunidades y fortalezas de la región de la Orinoquia en los ejes conocer, conservar y utilizar".

Caro, Clara "Fauna Silvestre"; "Herpetofauna"; "Especies endémicas"; "Mamíferos".

Caro, Clara y Cortes, Gilberto. "Especies migratorias".

Cortes, Gilberto, Caro, Clara Torres, Marco. "Peces".

Chaves, María Elfi y Jaramillo John. "Áreas protegidas".

Ladino, Elizabeth. "Impactos sectoriales en la biodiversidad".

Martínez, Ricardo y Trujillo, Fernando. "Restauración".

Márquez, César y Vanegas, Víctor. "Diversidad de aves rapaces en ecosistemas y agrosistemas de la Orinoquia Colombiana".

Molano, Alfredo. "Conflicto político y social – breve historia del conflicto".

Múnera, Claudia y Franco, Ana María. "Conservación de especies".

Ocampo, Alvaro, Rincón, Rubiela, Tapiero, Aníbal y Ruiz, Jairo "Biodiversidad y actividades productivas".

Pachón, Jorge. "Estudios genéticos de los recursos biológicos en la Orinoquia".

Puertas Dellipianes, Ernesto. "El ecoturismo en los Llanos/Orinoquia. Colombia".

Quiñones-M., Luz Mila. "Las *Melastomaceae* en la Orinoquia colombiana".

Quiñones-M., Luz Mila (autora) y Caro, Clara (edit.). "Flora de la Orinoquia Colombiana".

Ramírez, María Constanza. "Aspectos socio políticos - conflicto social armado y efectos ambientales".

Rangel, Jorge y Gutiérrez B., Francisco. "Especies introducidas y transplantadas".

Romero, Milton y Caro, Clara. "Ecosistemas".

Ruiz, Sandra Lucía y Baptiste, Luis Guillermo. "La sostenibilidad agropecuaria y su implicación en la biodiversidad".

Sánchez, Luisa Fernanda. "Análisis de la información bibliográfica de los ejes conservar/utilizar" y "Caracterización de los grupos humanos rurales de la cuenca hidrográfica del Orinoco en Colombia".

Silva, María del Rosario. "Estado del conocimiento sobre microorganismos en la Orinoquia".

Torres, Marco y Caro, Clara. "Aves" y "Análisis de la información bibliográfica del eje temático conocer".

Trujillo, Fernando. "Contaminación".

Usma, Saulo y Baptiste L., Guillermo. "Contexto continental".

Usme, Sara. "Oportunidades de biocomercio para la Orinoquia".

## 1.1. La región de la Orinoquia como escenario del plan de acción

Con base en Falla Patricia-Coordinadora, Sánchez Luisa-edición y ajuste; recopilación de los siguientes autores: Baptiste Luis, Usma Saulo, Caro Clara, Romero Milton, Ayala Luz, Ramírez Constanza, Piñeros Milena. 2004, Contextualización de la cuenca del Orinoco-Colombia; Caro Clara (coordinadora-editora), Romero Milton, Torres Marco, Cortés Gilberto, Quiñónez Luz, Pachón Jorge, Silva María del Rosario Estado del conocimiento de la diversidad biológica y cultural de la Cuenca del Orinoco en Colombia; Sánchez, Luisa, 2004, Caracterización de los grupos humanos rurales de la cuenca hidrográfica del Orinoco en Colombia; Trujillo Fernando-coordinador-editor, Chávez María Elfi Estado de la conservación de la diversidad biológica y cultural de la cuenca del Orinoco-Colombia; En: Diagnóstico preliminar.

### 1.1.1. Localización

La gran cuenca del Orinoco está localizada en una faja latitudinal que va desde 0° 40' norte, en la sierra Tapirapeco (al sur del Estado Amazonas, Venezuela), hasta los 10° 17' norte en el alto río Pao (en el Estado de Carabobo, del mismo país), y cuenta con un área aproximada de 991.587 km<sup>2</sup>, distribuida entre Colombia y Venezuela en porcentajes del 35% y el 65% respectivamente –cerca de 347.165 km<sup>2</sup> y 644.423 km<sup>2</sup>–, que corresponden a su vez al 30,4% y al 70,6 % de cada uno de los territorios nacionales de dichos países (Domínguez 1998b e IAvH- Unidad SIG 2003)<sup>2</sup>. La cuenca comprende desde las estribaciones de la cordillera Oriental de los Andes y su prolongación en Venezuela, hasta la planicie de los Llanos y el Escudo Guayanés, compuesto por un conjunto de mesetas, enclaves edáficos y los ríos tributarios del gran Orinoco.

La parte colombiana, de la que se ocupa este diagnóstico, va de norte a sur desde el río Arauca hasta la divisoria de aguas del río Inírida, y de occidente a oriente desde la divisoria de aguas de la vertiente oriental de la cordillera Oriental hasta el río Orinoco; y comprende las subcuencas de los ríos Ajota, Arauca, Atabapo, Bitá, Dagua-Mesetas, Guaviare, Inírida, Matavén, Meta, Tomo, Tuparro, Vichada y Zama (IAvH, en Rudas 2003).

### 1.1.2. Elementos físico-naturales

#### 1.1.2.1. Fisiografía

De acuerdo con Molano J. (1998), dentro de la región se han identificado cinco grandes subregiones o paisajes para la Orinoquia colombiana, que incluyen las zonas

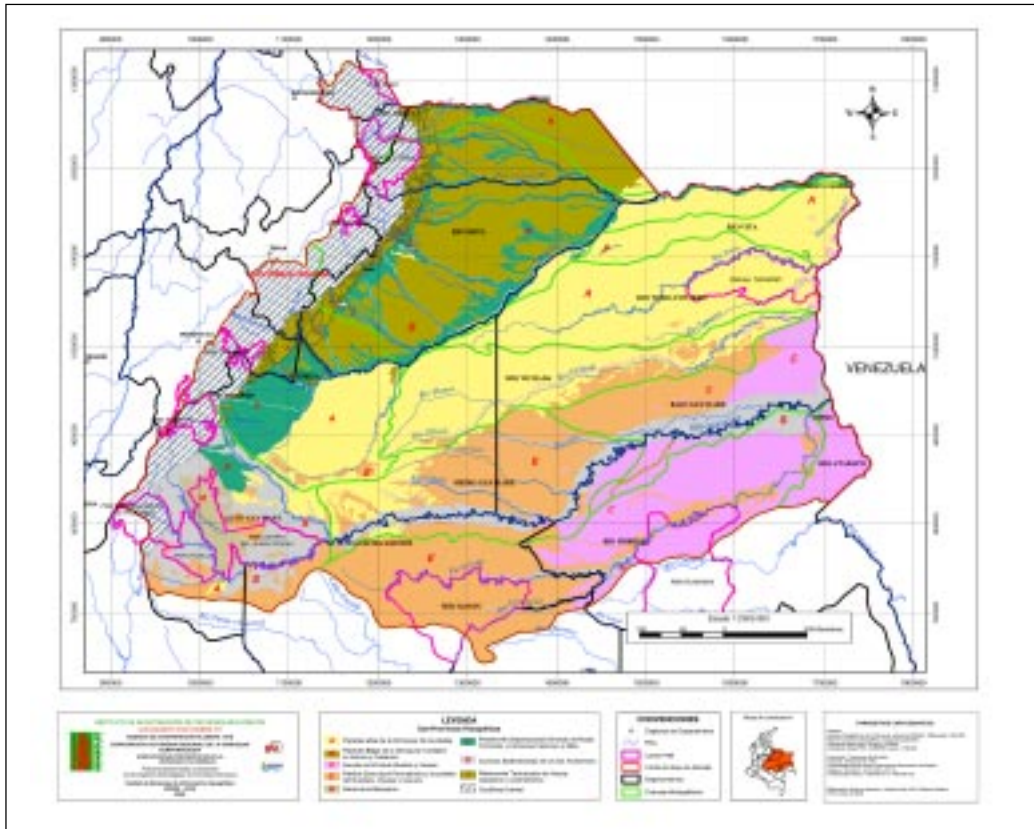
<sup>2</sup> Las cuencas hidrográficas al igual que las regiones naturales, varían en su extensión de acuerdo con los distintos autores que las han determinado. En el caso de la cuenca del Orinoco, el Fondo Mundial para la Conservación -WWF, Colombia- calculó un área de 355.112 km<sup>2</sup> para la ecorregión de los llanos. Por su parte, para el territorio de la cuenca en Colombia, el Instituto Geográfico Agustín Codazzi -IGAC- propone la cifra de 350.102 km<sup>2</sup>, el IDEAM 350.000 km<sup>2</sup>, y el Fondo FEN 388.101 km<sup>2</sup>. Para esta caracterización se tomará como referencia la extensión determinada por la Unidad SIG del IAvH.

transicionales de Amazonia-Orinoquia, Andes-Orinoquia y las formaciones del Escudo Guyanés:

- a. La subregión andino-orinoquense: comprende las partes alta, media y baja de la cordillera Oriental y se extiende desde la Cordillera de los Picachos hasta el Parque Nacional Natural Tama. Incluye formaciones vegetales de páramo, bosque alto-andino, andino y de piedemonte o subandino.
- b. La subregión de los Llanos Orientales, representada por el complejo de sabanas tropicales, abarca desde los ríos Arauca, Capanaparo y Meta en el nororiente, hasta los ríos Guayabero y Guaviare en el suroccidente. Entre sus componentes más importantes están las planicies de pantanales y desbordes, las sabanas planas y onduladas de la altillanura, y las de desborde, la llanura eólica y las zonas aluviales recientes.
- c. La subregión del andén orinoquense, localizada en la margen izquierda del río Orinoco, en la franja comprendida entre Puerto Carreño y Puerto Inírida, con dominio de paisaje de altillanura residual; se considera una zona de transición entre la altillanura, las selvas y las sabanas del Escudo Guyanés.
- d. La subregión transicional Amazonia-Orinoquia, ubicada en la franja de ecotonos entre selvas y sabanas; se extiende al sur del río Vichada hasta el río Guaviare.
- e. La sierra de La Macarena, situada en el extremo suroccidental de la Orinoquia, se caracteriza como un núcleo rocoso emparentado con el Escudo Guyanés; se define como relieve insular que conecta biogeográficamente los Andes, la Amazonia y la Orinoquia.

De otra parte, desde el punto de vista del análisis fisiográfico propuesto por IGAG (1999), la cuenca de la Orinoquia colombiana se puede dividir en tres grandes provincias fisiográficas enunciadas a continuación (Mapa 1): Megacuenca de sedimentación de la Orinoquia; cordillera Oriental (flanco oriental); y cratón Guyanés<sup>3</sup>.

<sup>3</sup> El análisis fisiográfico se fundamenta en una jerarquización establecida de acuerdo con las siguientes categorías: provincia fisiográfica, gran paisaje, paisaje y subpaisaje. El *gran paisaje* comprende asociaciones o complejos de paisajes, con relaciones de parentesco de tipo geogénico (plegamientos, vulcanismo, erosión-denudación, sedimentación fluvial, marina o lacustre, sedimentación eólica, sedimentación torrencial), litológico (grupo de rocas: sedimentarias, volcánicas, plútonicas y metamórficas), topográfico y climático. Los *paisajes* comprenden porciones tridimensionales de superficie terrestre, resultantes de un proceso geogénico definido, que pueden describirse en términos de unas mismas características climáticas, morfológicas, de material parental y de edad, dentro de las cuales puede esperarse una cierta homogeneidad en suelos, así como una cobertura vegetal o una aptitud de uso de la tierra similares (Villota, 1992).



Fuente: Basado en IGAC 1999. Paisajes fisiográficos de Orinoquia ñ Amazonía (ORAM)

**Mapa 1.** Provincias fisiográficas de la Orinoquia colombiana.

Estas grandes provincias fisiográficas a su vez se subdividen en nueve subprovincias:

- Planicies altas de la Orinoquia no inundable (Meta-Vichada) (A)<sup>4</sup>, la cual cuenta con un área total de 9.238.277 ha que corresponden a un 27% de la cuenca. Se ubica al sur del río Meta hasta la llanura aluvial de los ríos Vichada y Guaviare y sus afluentes.
- Planicies bajas de la Orinoquia inundables en Arauca y Casanare (B), con un área total de 4.277.546 ha que corresponden al 12,5% de la cuenca. Se ubica al norte del río Meta y al sur del río Arauca entre los 0 y 500 msnm.
- Planicie estructural pericratónica – Guaviare, Vaupés y Caquetá (E), la cual toca la región de la Orinoquia con un área total de 6.791.163 ha que corresponde al 19% de la región orinoquense. Está limitada al norte por el río Guaviare y sus afluentes Duda y Guayabero y por la sierra de La Macarena; al occidente por las estribaciones más bajas (piedemonte) de la cordillera Oriental, y al oriente por el cratón Guyanés.

<sup>4</sup> Esta y las siguientes letras mayúsculas corresponden al código de identificación de cada provincia dentro del Mapa 1.

- Sierra de La Macarena (M), que ocupa el 1,2% de la región de la Orinoquia (429.368 ha).
- Piedemonte depositacional derivado de rocas terciarias y cretáceas – Casanare y Meta (P). Tiene un área total de 2.534.526 ha, que corresponde al 6,7% del área total de la Orinoquia. Se extiende entre los ríos Puna Pua y Ariari, formando franjas estrechas en el piedemonte de Arauca, que se amplían hacia el Casanare y alcanzan su máxima extensión en el Meta.
- Cuencas sedimentarias de los ríos andinenses Duda, Lozada, Guayabero y Guaviare (S). Ocupan las estribaciones bajas del macizo de Garzón, se localizan entre la cuchilla de los Picachos y cerro Purgatorio de la cordillera Oriental, y desde el occidente de la sierra de La Macarena hasta el sector nororiental de San Vicente del Caguán; posteriormente siguen el curso del río Guaviare, con un área total de 3.207.357 ha que corresponde al 9,4% de la superficie total de la cuenca.
- Piedemonte tectonizado de Arauca, Casanare y Cundinamarca (T). Se ubica en las estribaciones bajas de la cordillera Oriental frente a los Llanos Orientales a alturas que oscilan entre los 450 a 700 msnm. Esta subprovincia tiene un área total de 824.332 ha que corresponde al 2,4 % de la cuenca de la Orinoquia.
- Escudo del Vichada, Guainía y Vaupés. Se distribuye desde el sur del bajo río Guaviare hacia límites con Venezuela incluyendo las serranías, colinas, cerros y lomas tabulares que se encuentran en la región del río Atabapo. Constituye el 11,32% del área total de la Orinoquia con 3.921.585 ha.
- Área no diferenciada de la cordillera Oriental. Constituye el 9,2 % del área total de la Orinoquia, delimitada entre la vertiente oriental de la cordillera Oriental y el piedemonte llanero.

### 1.1.2.2. Geología

La porción septentrional de América del Sur se generó a partir del Escudo Guyanés, que estuvo conectado al Escudo de África Occidental. Este conjunto de rocas se extiende al norte hasta el sistema de fallas geológicas que corresponde al curso del río Meta, y al occidente hasta el basamento de la actual cordillera Oriental de Colombia, en el macizo de Garzón. A este conjunto del oriente del país, se agrega el basamento de los llanos de Casanare y Arauca para formar el llamado “terreno antiguo”. Por el occidente este territorio está definido por la falla de Guaicáramo o Gran Falla Llanera, que se prolonga a lo largo del piedemonte andino oriental.

En conjunto, la Orinoquia exhibe un registro estratigráfico variado que incluye rocas antiguas del precámbrico y zonas de sedimentación activa (valles de los principales ríos), entre las que aparecen formaciones del período Paleozoico, Cretáceo y Terciario, asociadas a la génesis de la cordillera Oriental.

El zócalo precámbrico está representado por el complejo migmatítico de Mitú, en el cual se encuentran rocas granitoides de carácter félsico, neises de origen ígneo y

sedimentario, migmatitas y cuarcitas. Localmente, afloran rocas sedimentarias granitoides en la serranía de Caranacoa y en el Bajo Inírida, y granito de parguaza restringido al oriente del departamento del Vichada.

En el área de la sierra de La Macarena, específicamente en el cañón del río Guéjar, yacen gran parte de las unidades correspondientes al periodo Paleozoico. Estos registros se encuentran en inmediaciones de los grandes ríos que provienen de la cordillera Oriental, desde la parte noroccidental de la serranía de La Macarena (ríos Duda y Guéjar), hasta el río Ariari y algunos de sus afluentes (quebrada La Cristalina, ríos La Cal y Guape, entre otros) (Trumpy, 1943).

Los registros del periodo Cretácico se localizan en las estribaciones de la cordillera Oriental, donde afloran las formaciones Une, Guadalupe y Macarena al norte de los ríos Duda y Guayabero. Por su parte, las formaciones del período Terciario son reconocidas como Barco (parte occidental de la Orinoquia, en el piedemonte casanareño), Guayabero (sector sur de la serranía de La Macarena, al oriente del raudal de Angosturas - I -), Losada (cañón del río Losada, afluente del Guayabero), Mirador (suroccidente de la población de Támara en Casanare y al occidente del municipio de Yopal), Carbonera (río Guape hasta el Casanare), San Fernando (región del Morro en proximidades al río Cravo Sur), Serranía (serranía Talanqueras entre el río Guéjar y cañón de Talanqueras), León (proximidades de Nunchía y río Tocaría), Guayabo (Nunchía y río Amarillo) y Pebas (entre el río Ariari y Caño Jabón).

Finalmente, los depósitos de la llanura eólica y aluvial del piedemonte andino, los abanicos aluviales y las terrazas de la Orinoquia, conforman los registros del período cuaternario, ubicados en los departamentos de Arauca, Casanare y Vichada.

### **1.1.2.3. Geomorfología y suelos**

La mayor parte de los estudios de geomorfología y suelos realizados para la cuenca de la Orinoquia se basan en el análisis fisiográfico del terreno. Dentro de cada una de las grandes provincias fisiográficas enunciadas atrás, estos aspectos cuentan con las siguientes características generales:

La megacuenca de sedimentación de la Orinoquia comprende las áreas sedimentadas por ríos provenientes de la cordillera Oriental. Esta sedimentación acompañó al levantamiento de la cordillera formando diferentes grandes paisajes de acuerdo con las distintas fases, principalmente la tectónica, en las áreas que recibieron los sedimentos; los principales son: relieve colinado alomado estructural erosional, altillanura estructural, llanuras aluviales, piedemonte coluvio aluvial y llanura eólica.

El *relieve colinado alomado estructural erosional* comprende las estribaciones bajas de la cordillera Oriental, separadas por la falla de Guaicáramo; genera serranías,

lomas y colinas en rocas sedimentarias falladas, cuyo relieve es quebrado a escarpado. Los suelos se caracterizan por tener drenaje rápido, texturas gruesas a finas y alta pedregosidad; son superficiales debido a contactos rocosos (líticos); químicamente son muy ácidos, con bajo contenido de nutrientes y baja fertilidad, mediano contenido de materia orgánica y fósforo, y altos contenidos de aluminio. De acuerdo con el Sistema de Clasificación Americano de Suelos (SSS, 1996), los subgrupos más representativos son: *Orthents*, *Psamments* (entisoles), *Udepts* (inceptisoles) y *Udults* (ultisoles).

La *altillanura estructural* corresponde a antiguos *glacis* y abanicos aluviales del piedemonte que fueron elevados e inclinados hacia el oriente por movimientos tectónicos recientes: planicies altas al suroriente de los ríos Meta y Metica, levantados como bloques basculados, con diferentes grados de disección. En la actualidad se encuentran cortados por valles en la salida de la cordillera hacia los llanos. El relieve es plano a ondulado en las cimas y quebrado en los taludes, llegando a formar pequeñas serranías en las zonas más disectadas. La topografía es interrumpida debido a los distintos grados de disección.

Tiene suelos superficiales, limitados por piedras tanto en superficie como en profundidad. El drenaje es bueno, pero se encuentran sectores con drenaje impedido o pobre por fluctuaciones del nivel freático. Las texturas varían desde gruesas hasta finas; los contenidos de nutrientes son muy bajos, al igual que la materia orgánica. El pH es fuertemente ácido y los contenidos de aluminio son altos. En algunas zonas aparecen corazas petroféricas que limitan la profundidad y el desarrollo de la vegetación. Los principales subórdenes encontrados son: *Udults*, *Ustults*, *Udox*, *Ustox* (en las zonas estables), *Aquults*, *Aquox* (en zonas depresionales), *Orthents* y *Udepts* (en los taludes de disección).

Las *llanuras aluviales* comprenden varios grandes paisajes relacionados por su ambiente genético; se identifican valles encajonados en montañas y colinas, llanuras de desborde amplias y aluviales menores. Se caracterizan por un relieve plano a ligeramente inclinado u ondulado, constituido por depósitos de origen aluvial y en menor porcentaje coluvio-aluvial de diferentes tamaños y composiciones. La amplitud es variable dependiendo de la posición geográfica de los relieves vecinos.

En las depresiones y sectores bajos, como planos de inundación, aparecen suelos pobremente drenados con texturas finas, colores grises y limitados por saturación de agua en todo el perfil (hidromorfismo), los cuales poseen una reacción entre ácida y muy ácida, fertilidad baja a moderada y contenido de materia orgánica moderado. Se clasifican como *Fluvents*, *Aquents*, *Psamments* y *Aquepts*.

En los sectores más altos, como terrazas y taludes de terrazas, los suelos son más evolucionados y han desarrollado horizontes óxicos o argílicos. Son moderadamente profundos, bien drenados con la excepción de pequeños sectores, pobres en todos los



nutrientes y ricos en aluminio y hierro; tienen texturas entre finas y medianas. La fertilidad es baja y el contenido de materia orgánica varía de bajo a moderado. Los subórdenes que dominan corresponden a *Udepts*, *Aquepts*, *Udalfs*, *Udults*, *Aquults* y *Udox*.

El *pedemonte aluvial y diluvial* es producto de la acumulación de sedimentos aluviales, diluviales y en menor proporción coluvial en piedemontes cordilleranos, formando abanicos coalescentes recientes y subrecientes. El relieve es plano a inclinado en las terrazas, y quebrado en las disecciones o taludes. Los suelos son moderadamente profundos a profundos, con texturas medias a gruesas, limitados en algunos sectores por pedregosidad, y con drenaje moderadamente rápido. Poseen baja fertilidad, pH muy ácido, bajo a medio contenido de materia orgánica, pobres en nutrientes y alto contenido de aluminio. En algunos sectores existe presencia de plintita y drenaje lento. Estos suelos se han clasificado dentro de los subórdenes *Udepts*, *Udults* y *Udox*.

La *llanura eólica* se encuentra en planicies bajas que conforman una franja continua desde el sector terminal de las llanuras aluviales hasta la margen occidental del río Meta. Limita al norte con el río Arauca y al sur con el río Upía. Esta unidad sirvió de trampa a los sedimentos transportados por el viento, formando mantos eólicos y dunas, en complejo con sedimentos aluviales. El relieve es plano a ondulado, con topografía irregular. Los suelos son superficiales a moderadamente profundos, limitados por concreciones petroféricas y capas de gravilla de cuarzo; presentan drenaje lento, con texturas medias a gruesas y cambios texturales abruptos en profundidad. Químicamente son muy ácidos, con alto contenido de aluminio, bajo contenido de nutrientes y moderado contenido de materia orgánica. Los subórdenes dominantes son *Psamments*, *Aquepts*, *Aquents*, *Udepts*, *Udults* y *Ustults*.

La cordillera Oriental comprende el flanco oriental de la cordillera y la sierra de La Macarena. El primero está dominado por un relieve montañoso estructural y erosional, en rocas sedimentarias y metamórficas. La segunda se conforma por un núcleo montañoso rodeado de un piedemonte coluvio-aluvial al norte y valles aluviales diseminados en ella.

Dentro de esta gran provincia fisiográfica, se encuentran varias subprovincias:

El *relieve montañoso estructural erosional*, que corresponde a un bloque tectónico con geoestructuras suaves, con estratos buzando en grados ligeros a medios; aparece en laderas homoclinales debido a eventos tectónicos regionales distintos a los andes. El relieve es escarpado con sectores quebrados; cimas agudas alargadas y laderas largas y ligeramente disectadas. Los suelos son poco a moderadamente evolucionados, superficiales a moderadamente profundos, bien a excesivamente drenados; tienen texturas finas a gruesas, son muy ácidos, pobres en nutrientes, con excepción de sectores en rocas calcáreas, con fertilidad baja a media y alto contenido de materia

orgánica. Debido a la gran variedad de climas por donde atraviesan estas geoformas, existe una heterogeneidad de suelos que se han clasificado dentro de los subórdenes *Udepts*, *Usteps*, *Orthents*, *Udands*, *Udalfs*, *Udults* y *Psamments*.

El *piedemonte coluvio aluvial*, que comprende los alrededores bajos de las vertientes, escarpes y taludes de la cordillera y la sierra, como franjas que se extienden desde las laderas inferiores hasta las llanuras aluviales de los ríos Duda, Guayabero, Guéjar y Yarumales. Este piedemonte está conformado por glaciares coluviales, conos y laderas coluviales. El relieve es ligeramente inclinado a ondulado, con pequeñas disecciones poco profundas. Los suelos son moderados a muy evolucionados, moderadamente profundos a profundos, bien drenados. Químicamente, son muy ácidos, pobres en nutrientes y con moderado contenido de materia orgánica. Los subórdenes más representativos son *Udepts* y *Udults*.

Los *valles aluviales*, formados por los ríos que bajan de la cordillera y la sierra. Comprenden franjas alargadas y angostas de depositación de sedimentos aluviales gruesos y heterométricos. El relieve es plano a inclinado. Los suelos son jóvenes, superficiales a moderadamente profundos, de texturas medianas a gruesas, limitados por nivel freático o pedregosidad, de fertilidad moderada, ligeramente ácidos y con moderado contenido de materia orgánica. Los subórdenes dominantes son *Fluvents*, *Aquents*, *Aquepts*, *Udepts* y algunos *Udalfs*.

El cratón Guyanés, por su parte, se caracteriza por tener un relieve residual colinado, serranías bajas estructurales y superficies de aplanamiento con control estructural enmarcadas dentro del complejo ígneo-metamórfico del Mitú. De esta manera los ríos se ubican en llanuras aluviales menores y valles estructurales erosionales que nacen en el cratón colombiano.

En esta unidad se presentan suelos evolucionados, moderadamente profundos a profundos, de texturas medias a gruesas y en áreas con drenaje lento se encuentran suelos de color gris. Están limitados por alto contenido de arcilla en profundidad y en áreas localizadas por fluctuaciones del nivel freático. Debido a su alta evolución, son suelos desaturados, muy ácidos, muy pobres en nutrientes y dominados por óxidos de hierro y aluminio. Los suelos más dominantes se han clasificado a nivel de suborden como *Udults*, *Udox*, *Perox*, *Aquods* y *Psamments*.

En general, los suelos en la Orinoquia colombiana son de baja fertilidad. Son escasos los que presentan condiciones favorables para la agricultura, los cuales se ubican en el piedemonte de la cordillera Oriental y en las zonas aluviales de los ríos de origen andino. Los niveles de fertilidad disminuyen en dirección oriental, con registros más bajos en las áreas de influencia del Escudo Guyanés. Se trata de suelos de ecosistemas frágiles, en los cuales predomina la vocación forestal, y la medida de su riqueza está representada en la biodiversidad (WWF-Colombia 1998).

En este sentido, dichos suelos se pueden reconocer como de montaña, de páramo, de vertiente andina y subandina, de piedemonte y de planicie, cuyas características específicas son:

*Suelos de montaña.* Localizados en la parte sur y norte del flanco oriental de la cordillera Oriental, con alturas comprendidas por encima de los 1.000 msnm, presentan temperaturas medias que van desde los 3°C hasta los 20°C, lo cual determina la presencia de diferentes pisos térmicos en una secuencia que va del cálido al extremadamente frío.

Los factores determinantes en la formación de estos suelos de vertiente son el relieve, el clima y el material parental, los cuales en su conjunto determinan su escaso desarrollo genético, y el que sean desaturados, ácidos y de baja y muy baja fertilidad. La abundante precipitación, principalmente en la región del sur, favorece el proceso de lavado de minerales como calcio, magnesio y potasio, elementos básicos en la nutrición vegetal.

*Suelos del ecosistema páramo.* Pedológicamente estos suelos no han alcanzado una evolución genética significativa y descansan generalmente sobre sustratos rocosos; no tienen uso agrícola o pecuario y sólo se deben utilizar para protección de la vegetación nativa y la vida silvestre. Por su capacidad de uso estos suelos se consideran agrológicamente de clase VIII, es decir, son aptos únicamente para conservación de fauna y flora silvestre y potencialmente podrían ser usados desde el punto de vista turístico.

*Suelos de vertiente andina y subandina.* Son suelos bien drenados, con colores pardos muy oscuros en superficie y pardo amarillento en profundidad; son extremadamente ácidos, moderados contenidos de materia orgánica y altos niveles de aluminio activo, poseen baja a moderada capacidad de cambio catiónico; son pobres en bases y fósforo, la sumatoria de bases no alcanza a 1 meq/100 gr de suelo y su fertilidad es baja a muy baja. Agrológicamente estos suelos por su capacidad de uso se clasifican en las clases VII y VIII, es decir, no son aptos para la explotación agrícola o pecuaria, en tanto sirven únicamente para la conservación de la vegetación nativa, como reservorios de agua y para el desarrollo de algunos programas forestales.

*Suelos del paisaje de piedemonte.* Son suelos bien drenados, muy fuertemente ácidos, de contenidos medios de materia orgánica en sus horizontes superficiales, de mediana a alta capacidad de intercambio catiónico, y contenidos bajos de bases disponibles, junto con el fósforo. El aluminio activo está presente en niveles tóxicos. Con excepción de los *Typic Eutropepts* que se presentan como inclusión en esta región, son ricos en bases disponibles; los demás suelos tienen baja y muy baja fertilidad. Agrológicamente, de acuerdo con sus condiciones físicas y químicas analizadas anteriormente, se les clasifica según su capacidad de uso en la clase VI, VII y VIII, es decir, que se pueden dedicar principalmente a pastos (VI) bosque y protección de vida silvestre (clases VII y VIII).

*Suelos de la planicie.* Ocupan una porción de terreno ligeramente ondulado y plano extendido al oriente del piedemonte, altiplanicie o lomerío. La planicie está conformada por las llanuras fluvio deltaica y aluvial con influencia eólica. La primera está a continuación del piedemonte, altiplanicie o lomerío, y se caracteriza porque siempre ha sido intensamente influenciado por las corrientes hídricas que descienden de la cordillera o de sectores más altos; presenta erosión reticular, llamada regionalmente “zurales”, que consiste en una red intrincada de zanjas discontinuas. La segunda se localiza hacia el oriente en áreas aledañas al río Meta, donde los vientos alisios la cubrieron con espesos mantos de materiales limosos y arenosos, algunos de los cuales se manifestaron como promontorios de arena llamados dunas, orientados en dirección NE-SW.

Por ser suelos que permanecen la mayor parte del año encharcados o inundados, es decir que presentan condiciones de hidromorfismo, se favorece el desarrollo de suelos gleisados de colores grises con moteos pardo-amarillentos y rojizos en sus horizontes superficiales, provocados por la escasa oxigenación que soportan durante la época seca.

En cuanto a la capacidad de dichos suelos para diferentes usos, de acuerdo con el (IGAG 1995, 1988), se puede concluir lo siguiente (Tabla 1):

**Tabla 1.** Suelos de la Orinoquia colombiana. Limitantes y usos potenciales.

Clase	Área (ha)	%	Limitantes	Conservación y uso potencial
III	855.600	3,29	Profundidad del suelo, erosión, fertilidad, pendiente mal drenaje y clima que reducen el número de cultivos propios de la zona.	Cultivos limpios y continuos, con prácticas intensivas de conservación de suelos como: siembras en contorno o en faja, rotaciones y barreras vivas, combinadas con prácticas tendientes a aumentar la fertilidad del suelo así como incorporar materia orgánica y mejorar el drenaje interno.
IV	1.440.000	5,51	Pendientes inclinadas, suelos superficiales, fertilidad muy baja, erosión moderada a severa, drenaje pobre, inundaciones frecuentes, presencia de sales y efectos moderados de clima.	Cultivos específicos con prácticas intensivas de conservación de suelos, como localización adecuada de los cultivos, siembra en curvas de nivel o fajas, implementación de barreras vivas, rotación de cultivos, construcción de acequias de ladera, fertilización y aplicación de enmiendas, lavado de sales.
V	7.586.900	29,2	Encharcamientos, inundaciones o piedras en la superficie del terreno, en general presentan relieve plano y sin indicios marcados de erosión.	Son aptos para pastos, bosque o vida silvestre.
VI	7.431.500	28,7	Pendientes fuertes, alta erodabilidad y pedregosidad, suelos poco profundos, drenaje pobre, frecuentes inundaciones, poca retención de humedad, afectados por presencia de sales o sodio, adversidad climática.	Su aptitud esta limitada a pastos bosques y vida silvestre. Algunas áreas especialmente de clima medio son aptas para café con sombrero, cacao y plátano con prácticas especiales de manejo.

(Continúa...)

(Continuación)

VII	7.668.400	29,6	Limitaciones muy severas por pendientes fuertemente inclinadas, poca profundidad del suelo, alta pedregosidad, alto contenido de sales o sodio, drenaje pobre y condiciones desfavorables de clima.	Su uso está limitado a bosque o vida silvestre. En condiciones poco comunes son aptos para cultivos de semibosque como café, cacao, plátano.
VIII	960.700	3,7	Topografía extremadamente fuerte (>75%), drenaje o clima.	Su uso conservación de la vida silvestre, recreación o propósitos estéticos.

Fuente: IGAC 1988, 1995. En Corporinoquia 2002.

De este modo, desde el punto de vista de la naturaleza de sus suelos, se puede considerar la Orinoquia como una región con las siguientes zonas agroecológicas:

**Tabla 2.** Zonas agroecológicas de la Orinoquia colombiana.

Aptitud	Área (ha)	%
Agrícola	429.581	1,65
Pecuaría	15.958.028	61,54
Forestal	8.169.517	31,5

Adaptado de informe DANE 1999. En: Corporinoquia 2002.

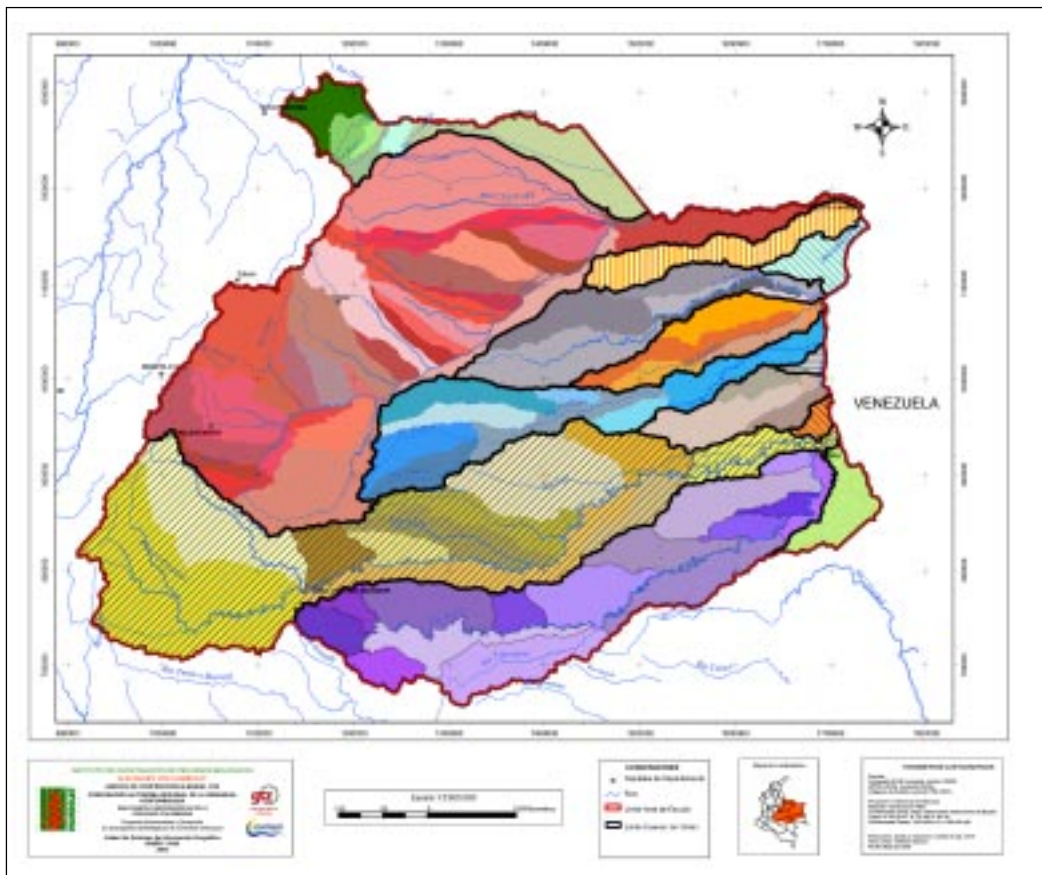
#### 1.1.2.4. Hidrografía

El río Orinoco nace en el extremo sur del macizo de Guyana (Estado del Amazonas, Venezuela), y desemboca en el delta del mismo nombre, al oriente venezolano, después de recorrer una extensión aproximada de 2.140 km. En conjunto, el río Orinoco y sus cuencas circundantes representan una de las áreas del mundo más ricas en lo biológico e hidrológico, hasta el punto de ser considerado como el tercer sistema ribereño más importante por el volumen de descarga de agua hacia el Atlántico (descarga promedio de 36.000 m<sup>3</sup>/seg). En Colombia se vertebró regionalmente por 13 cuencas de primer orden: Arauca, Meta, Bitá, Dagua-Mesetas, Tomo, Tuparro, Vichada, Zama, Mataven, Ajota, Guaviare, Inírida y Atabajo, que desembocan directamente en el río Orinoco, y 92 subcuencas (Mapa 2), muchos de los cuales son inundables.

En la Orinoquia, un factor determinante de las condiciones ecológicas de los ecosistemas acuáticos es la relación espacial e hidrológica que éstos tienen con los principales sistemas lóticos provenientes de la vertiente oriental de los Andes (González y Guillot 1993). En este contexto, se entiende porqué la cuenca del Orinoco depende

del sistema andino y del eje andino Atlántico, los cuales influyen en el clima, la hidrografía y los ciclos hidrológicos.

En la región hidrográfica se ubican seis de los once ríos de Colombia con caudales superiores a 1.000 m<sup>3</sup>/seg: Guaviare, Inírida, Meta, Vaupés, Vichada y Apaporis, para los cuales las aguas procedentes de las cuencas altas de la cordillera Oriental se calculan en 6.200 m<sup>3</sup>/seg (y en 21.400 m<sup>3</sup>/seg para el río Orinoco). De la misma forma, el 36% de los ríos en Colombia con un caudal superior a los 10 m<sup>3</sup>/seg pertenecen a la Orinoquia, en la cual se ubican el 38,7% de las microcuencas del país. El área en lagos constituye el 3,57% del total nacional (1.128 millones de m<sup>3</sup>); los cursos de agua el 33,8% (21.634 millones de m<sup>3</sup>); el agua atmosférica el 33,53% (100,59 millones de m<sup>3</sup>) y el agua en pantanos el 71,08% (CIPAV, WWF, Colombia y Fundación Horizonte Verde 1998). Por lo mismo, su riqueza hídrica representa el 32,47% de las reservas de agua de este país.



Fuente: Romero *et al.*: 2004.

**Mapa 2.** Subcuencas hidrográficas de la Orinoquia colombiana.

En este contexto, los ríos de mayor rendimiento son:

**Tabla 3.** Caudales medios obtenidos para cada una de las cuencas a través del método de balance hidrológico de largo plazo.

Cuenca	Precipitación (mm)	Evapotranspiración (mm)	Área (m <sup>2</sup> )	Q medio (m <sup>3</sup> /s)
Arauca	1.918	1.292	39.072	776,2
Guaviare	2.870	1.519	75.956	3.254,5
Inírida	2.884	1.629	58.598	2.330,2
Meta	2.479	1.416	114.791	3.868,9
Tomo	2.375	1.573	20.857	530,7
Vichada	2.548	1.591	33.174	1.006,7

Fuente: Universidad Nacional de Colombia 2004.

Las principales cuencas tributarias del gran Orinoco en Colombia tienen las siguientes extensiones:

**Tabla 4.** Extensión de las cuencas orinoquenses. (Cuencas de primer orden)

Cuenca	Área (Km <sup>2</sup> )	% Área
Arauca	16.124,78	4,64
Meta	107.032,32	30,83
Bitá	8.707,20	2,51
Dagua-Mesetas	3.632,83	1,05
Tomo	20.383,69	5,87
Tuparro	11.320,14	3,26
Vichada	26.013,52	7,49
Zama	763,88	0,22
Matavén	9.151,04	2,64
Ajota	1.064,23	0,31
Guaviare	84.352,70	24,3
Atabapo	4.852,59	1,4
Inírida	53.771,15	15,49

Fuente: Archivos digitales del IAvH.

### 1.1.2.5. *Clima*

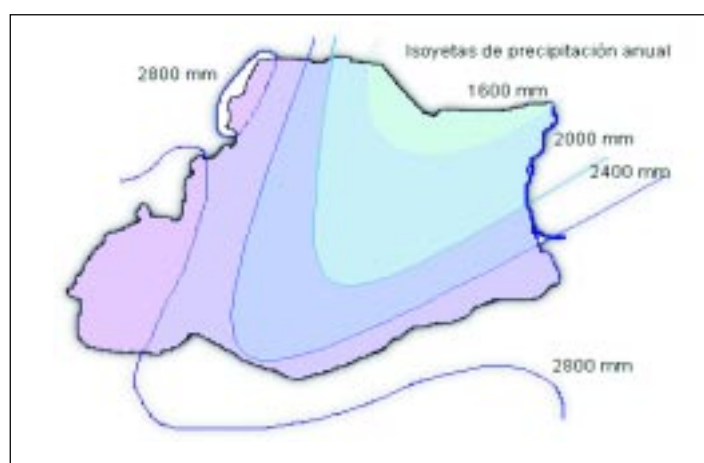
La ubicación geográfica de la cuenca del Orinoco, hace de la región un área tropical, parcialmente ecuatorial. En tal sentido, la cuenca presenta un clima tropical caracterizado por la uniformidad de la temperatura a lo largo del año, cuyas variaciones se

deben principalmente al régimen de lluvias: la temperatura es más alta en las regiones con menor precipitación. La humedad relativa media anual en la Orinoquia presenta valores que oscilan entre 60 y 90%, a excepción de Puerto Carreño, donde los valores varían entre el 50 y el 80%.

Con un solo periodo de lluvias y otro seco –monomodal– en el valle del Orinoco, las ondas del oriente, los huracanes del Caribe y el movimiento de las masas húmedas del Brasil se combinan para dar origen entre marzo y noviembre al periodo de invierno, y al verano entre diciembre y noviembre (Domínguez 1998b). El mes más lluvioso en el piedemonte es mayo, mientras en la vertiente oriental de la cordillera Oriental es julio. Al contrario, el periodo seco es más acentuado entre diciembre y marzo.

Las lluvias en la región hidrográfica son abundantes. La zona presenta un régimen de lluvias que produce en promedio 21.399 m<sup>3</sup>/seg de esorrentía, las cuales oscilan entre 1.500 mm en la parte de la llanura aluvial del desborde del departamento de Arauca y 7.000 mm en el piedemonte del departamento del Meta, en el sector comprendido entre los ríos Humea y Guatiquía. En la vertiente oriental de la cordillera Oriental, las precipitaciones alcanzan los 1.000 mm en las partes más altas y aumentan a medida que se desciende (Cipav, WWF-Colombia y Fundación Horizonte Verde 1998).

De acuerdo con IDEAM (2000), la precipitación en los Llanos Orientales decrece desde los 5.000 mm en la cuenca del río Arauca, pasando por 4.500 mm, caídos en un promedio de 200 días al año en la ladera de la cordillera Oriental, cerca de las estaciones de Villavicencio, Tauramena, Chámeza, La Reventonera, Pajarito, El Japón, Salinas de Upín; hasta los 1.500 mm o menos distribuidos aproximadamente en 100 días al año en el extremo oriental del departamento de Arauca. Hacia el sur, la precipitación, que surte entre 150 y 200 días, oscila entre 2.500 mm y 3.500 mm en gran parte de los departamentos del Meta, Vichada, Guainía y Guaviare (Figura 1).

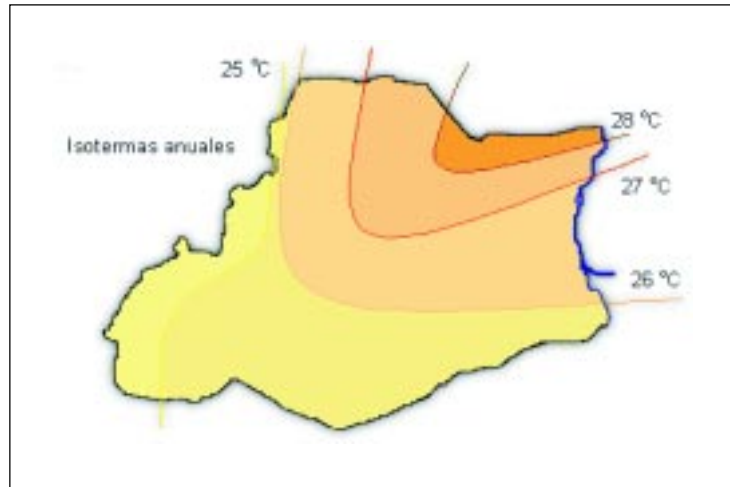


Fuente: Adaptado de mapa de precipitación media anual (Domínguez 1998).

**Figura 1.** Precipitación en los Llanos Orientales.



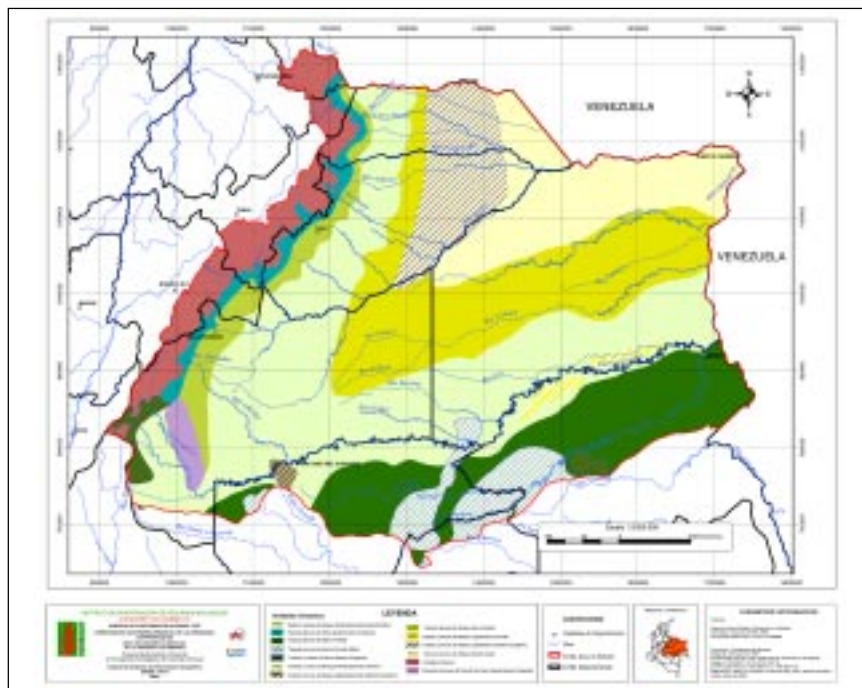
La temperatura, por su parte, varía significativamente debido a la diversidad de pisos térmicos que van desde páramos hasta sabanas tropicales; con temperaturas medias de 4°C y 28°C respectivamente (Sabogal 1990) (Figura 2).



Fuente: Adaptado de Sabogal (1990).

**Figura 2.** Temperaturas en los Llanos Orientales.

En cuanto a los bioclimas, el proyecto ORAM identifica 13 unidades climáticas en la Orinoquia, las cuales representan la naturaleza de la relación atmósfera-geósfera-biósfera en las subregiones orinoquenses (Mapa 3). Para su caracterización realizó una combinación de los sistemas de clasificación de Koeppen, Thornthwaite y Caldas. Se identificaron otros elementos fotointerpretables, como factores del clima que actúan en el área de interés: las influencias antrópicas, eólicas y del mesorelieve: extensas áreas convertidas en pastizales provocan la desecación ambiental y la reducción del acoplamiento vegetación-atmósfera. La formación de claros naturales o “chagras de viento” obedece a fuertes gradientes a la inversión térmica en las masas de aire, asociados a la precipitación y sucesión vegetal. Las elevaciones superiores a 200 m en la región, actúan en la condensación del agua y en la generación de los drenajes de primer orden en ríos de aguas claras y negras.



Fuente: Basado en IGAC 1999. Paisajes fisiográficos de la Orinoquia-Amazonia (ORAM)

**Mapa 3.** Unidades climáticas en la Orinoquia colombiana.

Finalmente, las zonas de vida que corresponden a los anteriores elementos climáticos, presentadas con base en la metodología de L.R. Holdridge (biotemperatura, precipitación y humedad), son:

**Tabla 5.** Zonas de vida en la Orinoquia colombiana.

Zonas de vida	Faja altitudinal	Altura Msnm	Temp. (°C)	Precipit. mm	Área (ha)	%
BhT	basal	<1.000	>24	2.000 a 4.000	13.591.700	51,65
BsT	basal	<1.000	>24	1.000 a 2.000	5.515.300	20,96
Bmh-T	premontano	<1.000	>24	4.000 a 8.000	604.600	2,3
Bh-PM	premontano	1.000 a 2.000	18 a 24	1.000 a 2.000	3.507.900	13,33
Bmh-PM	premontano	1.000 a 2.000	18 a 24	2.000 a 4.000	893.600	3,4
Bmh-PM*	premontano	1.000 a 2.000	18 a 24	2.000 a 4.000	520.200	2,9
Bmh-PM	premontano	1.000 a 2.000	18 a 24	2.000 a 4.000	317.900	1,31
Bs-PM	premontano	1.000 a 2.000	18 a 24	500 a 1.000	48.900	0,19
Bmh-MB	montano bajo	2.000 a 3.000	12 a 18	2.000 a 4.000	245.650	0,9
Bp-MB	montano bajo	2.000 a 3.000	12 a 18	>4.000	381.980	1,58
Bp-M	montano	>3.000	6 a 12	>2.000	195.700	0,84
Bmh-M	montano	>3.000	6 a 12	1.000 a 2.000	142.250	0,54
pp-SA*	montano	>3.500	3 a 6	> 1.000	14.450	0,05
p-SA*	montano	>3.500	3 a 6	500 a 1.000	14.270	0,05
<b>TOTAL</b>					<b>25.994.300</b>	<b>100</b>

\* Transición c-lida. Fuente: IGAC 1988. Adaptación de acuerdo con metodología Holdridge.

### 1.1.3. Elementos sociales

#### 1.1.3.1. Historia

Hacia principios del Holoceno, hace más de 7.000 años, al norte de Suramérica se asentaron grupos de cazadores recolectores, dejando evidencias arqueológicas de una tradición precerámica en el actual territorio de Colombia y Venezuela. Estos tempranos pobladores se adaptaron a medios ambientes variables en relación con el inicio del período geológico, caracterizados por una gran diversidad de recursos dispersos de fauna y flora (Barse 1995). Hacia el primer milenio antes de Cristo se han encontrado registros de horticultura de yuca y maíz como muestra de la adaptación a las sabanas de los diversos grupos que aprovecharon las riberas de los ríos y los terrenos elevados para cultivo, desarrollando sistemas sociales de mayor complejidad (Romero 1994a).



Niños de la Isla Pedro Camejo

Tras un dinámico proceso histórico de ocupación prehispánica, colonización, crecimiento demográfico y expansión urbana, españoles, migrantes americanos, europeos y esclavos africanos entraron a formar parte del escenario cultural de la cuenca, que estaba dominado por grupos indígenas nómadas y sedentarios, en su mayoría dedicados a la explotación de medios ambientes ribereños y de sabana. La explotación ganadera determinó el poblamiento del territorio, las formas de organización social propias de la región y el crecimiento de la economía. El mestizaje dio como resultado la actual conformación de la población llanera colombo-venezolana.

A la llegada de los conquistadores en el siglo XVI, el conjunto diverso de poblaciones que se asentaba en el territorio de la cuenca hidrográfica del Orinoco incluía a los Achagua en las vegas de los grandes ríos, los Jirara y Tunebo en la región occidental de Arauca, los Sae, Guayupe y Eperigua en los llanos del Ariari, y los Otomaco, Sáliva y Yaruro en el bajo Apure, Arauca y medio Orinoco (Ortiz y Pradilla 1987). La mayoría de estos grupos eran agricultores que ocupaban los ríos de las regiones boscosas, las vertientes de los Andes y la altillanura; otros, como los Kuiba y Chiricoa –denominados genéricamente como grupos Guahibo– se organizaban en bandas migrantes dedicadas principalmente a la recolección en las regiones menos productivas.

Una vez culminadas las fundaciones de centros poblados asociadas a la explotación de oro de aluvión, las encomiendas de indígenas en la zona de piedemonte y las misiones católicas introdujeron nuevos modelos de asentamiento y explotación económica basados en la ganadería extensiva. A partir del acelerado proceso de mestizaje, del repliegue de los indígenas nómadas hacia territorios alejados, y de la incorporación de las poblaciones sedentarias al “trabajo de llano”, indígenas y españoles se

concentraron en poblados alrededor de las rutas de transporte fluvial, dando origen a una cultura regional que conjugó saberes y formas de manejo de recursos de ambas tradiciones. En el ámbito rural, el hato, constituido como núcleo de la economía y de la organización social, guió la vida de las diferentes poblaciones de la cuenca, integrando zonas ganaderas y agrícolas a las dinámicas del mercado nacional.

En el transcurso del siglo XIX la baja llanura estuvo asociada tempranamente a las economías extractivas, lo que impulsó la expansión de la frontera agrícola, la incorporación de las regiones de sabana y la consolidación de asentamientos permanentes. Por su parte, la zona de la alta llanura se mantuvo relativamente aislada, situación que se modificó significativamente a mediados del siglo XX cuando la migración masiva de origen andino trajo consigo cambios significativos en el poblamiento del territorio. La colonización campesina dirigida por el Estado en el Ariari-Guaviare y el Sarare araucano durante los años cincuenta-setenta como alternativa a la reforma agraria andina, y posteriormente la colonización espontánea a lo largo del piedemonte oriental, marcó un hito fundamental en el proceso de constitución regional (Corporinoquia 2002).

Simultáneamente, el arribo de la agricultura moderna desarrollada por unidades agrícolas empresariales, la urbanización y la industrialización nacional señalaron una apropiación más intensa del espacio regional especialmente en el Meta y en el sur de Casanare. En la actualidad, en la Orinoquia se encuentran centros urbanos localizados a lo largo de los ejes de transporte, muchos de los cuales han surgido como resultado de bonanzas extractivas o del comercio de exportación. El piedemonte, constituido como la zona de colonización más importante, alberga la mayor parte de la población, las grandes ciudades y asentamientos.

En años recientes las actividades ilícitas de siembra de coca localizadas en la cuenca del río Guaviare, la explotación petrolera de enclave a lo largo del piedemonte, la extracción de recursos naturales madereros y faunísticos hacia el interior, y el desarrollo de la infraestructura de transporte agenciada por el Estado, impulsaron el aumento de la población, generando una presión cada vez mayor sobre los recursos naturales emplazados en el piedemonte y en las cuencas de los principales ríos orinoquenses (Corporinoquia 2002). En conjunto, estos factores han propiciado cambios significativos en los sistemas productivos, la economía regional y la vida social de los grupos poblacionales de la cuenca.

### **1.1.3.2. Población**

En la cuenca del Orinoco habitan aproximadamente 1.712.454 habitantes<sup>5</sup> que representan el 4,5% de la población colombiana.

<sup>5</sup> Datos de la Unidad SIG del IAVH con base en las proyecciones del Censo de 1993.

La región se caracteriza en general por su baja densidad poblacional. Mientras en el año 2002 se registró en el país una densidad de 38,34 habitantes/ km<sup>2</sup>, en la Orinoquia era de 5,6 hab/km<sup>2</sup> (Corporinoquia 2002). La mayor parte de la región cuenta con una densidad menor a 10 habitantes por kilómetro cuadrado (hab/km<sup>2</sup>), a excepción de Villavicencio donde la densidad poblacional es de 243 hab/km<sup>2</sup>, lo que la define como una de las 33 áreas más urbanizadas del país (IDEAM *et al.* 2002).

Desde la perspectiva de las cuencas que componen la región hidrográfica, el territorio presenta notorias diferencias de poblamiento. Las áreas que se encuentran por debajo de los 400 msnm en 1993 presentaban una densidad de 2 hab/km<sup>2</sup> para la población asentada en las cabeceras municipales, y por encima de los 400 msnm de 27 hab/km<sup>2</sup>. Esta diferencia es igualmente marcada para la población rural en las partes bajas (1,5 hab/km<sup>2</sup>, frente a 14,1 en las altas) (Rudas 2003).

Desde la perspectiva de los departamentos que hacen parte de la cuenca, el Meta con 618.427 habitantes, seguido por Casanare con 211.329 y Arauca con 185.882, registran mayor número de población (DANE 1993); la población en los demás departamentos es significativamente menor. Se estima que 704.182 personas residen en las cabeceras municipales y 1.008.271 viven en el área rural (Rudas 2003). (Tabla 6).

**Tabla 6.** Centros urbanos mayores en la cuenca del Orinoco.

Cabecera municipal	Habitantes censo 1993
Villavicencio	219.976
Arauca	38.916
Yopal	33.790
Acacías	28.007
Granada	26.617
Saravena	18.995
Tame	16.344
San José del Guaviare	13.852
Puerto López	13.248
San Martín	12.932
Villanueva	11.090

Fuente: DANE 1993.

El millón de habitantes de la zona rural incluye a indígenas, campesinos llaneros y andinos, y colonos que viven en los Andes, los Llanos y la selva de transición. Muchas comunidades tienen en su origen ancestros indígenas y otros acusan un alto mestizaje de acuerdo con la ubicación geográfica de los territorios que ocupan. La mayor parte de los municipios de la región registra la llegada de población del interior del país entre los censos de 1988 y 1993.

Actualmente, la población indígena es de cerca de 57.000 habitantes (Sánchez 2002), representando el 14% del total de población indígena del país. Su localización se ha modificado en las últimas décadas, como respuesta a los cambios en los patrones de asentamiento, a la presión poblacional y a la delimitación de los resguardos donde se han establecido muchos de los antiguos grupos nómadas. La población de la baja llanura está organizada en pequeños núcleos pertenecientes a los pueblos hitnú –macaguán–, betoye, kuiba –wamone–, sikvani –guahibo– y sáliva. En los contrafuertes de la cordillera Oriental habitan los u’wa, mientras al sur del río Meta, en la alta llanura, los indígenas sikvani y piapoco principalmente, los cuales se asientan en comunidades de horticultores y cazadores; y por último, en el bajo río Guaviare se encuentran los indígenas de selva de transición –puinave, piaroa, piapoco y kurripaco–. La mayoría de la población indígena habita en resguardos territoriales de constitución reciente. Esta figura de protección constituye en su conjunto, al sur del territorio orinoquense, un amplio territorio que ofrece múltiples posibilidades en el diseño de estrategias de planeación y uso sostenible de la biodiversidad.

En la perspectiva de la distribución de población rural por subprovincias, la población indígena se distribuye en las subprovincias escudo del Vichada, Guainía y Vaupés, planicie estructural pericratónica y cuencas sedimentarias de ríos andinenses, como se registra en la Tabla 7.

**Tabla 7.** Distribución de los pobladores rurales en las subprovincias fisiográficas.

Subprovincia fisiográfica	Pobladores rurales
<b>A</b> Planicies altas de la Orinoquia no inundable	Campesinos llaneros, colonos Indígenas achagua, kuiba, sikvani
<b>B</b> Planicies bajas de la Orinoquia inundable	Campesinos llaneros Indígenas betoye, hitnú, masiguare, sikvani, u’wa
<b>C</b> Escudo del Vichada, Guainía y Vaupés	Indígenas kurripaco, piapoco, puinave, sikvani
<b>E</b> Planicie estructural pericratónica	Colonos Indígenas guayabero, kurripaco, piapoco, puinave, sikvani
<b>M</b> Sierra de La Macarena *	Indígenas guayabero, embera, páez, pijao, tucano y piratapuyo
<b>P</b> Piedemonte deposicional derivado de rocas terciarias y cretáceas	Campesinos llaneros, colonos Indígenas de Caño Mochuelo, chiricoa, masiguare, sáliva, u’wa
<b>S</b> Cuencas sedimentarias de ríos andinenses.	Colonos Indígenas guayabero, kurripaco, piapoco, piaroa, puinave, sikvani.
<b>T</b> Piedemonte tectonizado	Campesinos llaneros Indígenas kuiba, u’wa

\*Incora 1998. Fuente: Sánchez L. 2004. Caracterización de los grupos humanos rurales de la cuenca hidrográfica del Orinoco en Colombia. En Diagnóstico preliminar.

La población indígena conforma más del 80% de la población rural de Vaupés y Guainía y el 5% de Guaviare (CDA 2001). En el departamento del Guainía, la población indígena conformada por trece grupos étnicos pertenecientes a las familias lingüísticas tukano Oriental, guahibo, maku puinave y arawak, se encuentra ubicada en 35 asentamientos en los ejes de los principales ríos de la región.

De otro lado, gran parte de los llamados campesinos llaneros se encuentran en la actualidad asentados en las provincias planicies bajas de la Orinoquia inundable, planicies altas de la Orinoquia no inundable, piedemonte tectonizado y piedemonte depositacional derivado de rocas terciarias y cretáceas, pertenecientes a los departamentos de Arauca, Casanare y parte del Meta, donde habitan en las cabeceras municipales, veredas, caseríos, fincas, fundos y hatos. Algunos de los poblados más importantes son Paz de Ariporo, Trinidad, Tame, Pore, Nunchía, Tauramena, Maní y Orocué. Son considerados como descendientes de los pobladores antiguos, que se definen como propios del Llano o llaneros originarios, aunque no se cuenta con datos precisos sobre su distribución territorial, ajustados al criterio de subprovincias fisiográficas.

Los campesinos andinos, por su parte, ocupan los distintos pisos térmicos de la vertiente oriental de la cordillera Oriental desde la sierra nevada del Cocuy hasta el páramo de Sumapaz. Incluye las antiguas provincias de Gutiérrez, La Libertad, Sogamoso, Valderrama, Lengupá, Tenza, la región comprendida entre el Guavio y los Cerros Orientales de Bogotá, el alto río Guatiquía y Negro y la vertiente oriental del Sumapaz.

En cuanto a la población de colonos, reconocidos como moradores recientes y pioneros que desde otros lugares del país se han establecido con sus familias en territorio orinoquense, ocupan las zonas de piedemonte y los territorios antes considerados baldíos de la cuenca. Se les suele llamar por el departamento de origen, boyacos, tolimas o paisas, y se encuentran dispersos, especialmente en las subprovincias cuencas sedimentarias de ríos andinenses, planicie estructural pericratónica, piedemonte depositacional derivado de rocas terciarias y cretáceas y planicies altas de la Orinoquia no inundable.

*Principal dinámica de población: las migraciones.* Durante los últimos 50 años los departamentos de la Orinoquia han recibido población proveniente del interior del país. Si bien muchos colombianos han sido atraídos por las posibilidades de encontrar un medio de vida que no tenían en el interior, una gran mayoría de la población migrante se ha movido por causas de la violencia política y social. Las tasas de crecimiento poblacional están entre las más altas del país.

El análisis de los datos del Censo del 93 hecho por el Viceministerio de Vivienda (Martínez y Rincón 1997), estima que el 40% de los pobladores de la Orinoquia nació en el interior del país. Así, del total registrado de 947.277 habitantes, 381.622 proceden de otros departamentos; y aún cuando Guaviare (65%) y Arauca (44%) presentan en

términos relativos un crecimiento mayor, hasta 1993 el número más alto de inmigrantes se ubicó en el departamento del Meta, aumentando la densidad de la población del piedemonte.

El Sistema de Indicadores de Sostenibilidad Ambiental (IDEAM *et al.* 2002), en su caracterización de migración entre los años de 1988 y 1993, presenta como atractores de población a la mayoría de los municipios de la región, excepto Calamar-Guaviare.

Dado que la movilidad característica de las poblaciones en situación de conflicto se da principalmente en las zonas rurales, es de suponer que gran parte de los inmigrantes ha buscado vincularse a labores agrícolas (legales o ilegales), y en la medida de lo posible hacerse a un pedazo de tierra, lo que significa necesariamente la ampliación de la frontera agrícola nacional.

#### **1.1.4. División político-administrativa y otras formas de ordenamiento del territorio**

La región de la Orinoquia contiene diversos territorios, configurados como tales a partir de la acción de sus grupos sociales, quienes los delimitan y les dan a cada uno “un significado especial de acuerdo con su cultura, ordenándolos, interpretándolos y jerarquizándolos en función de sus necesidades y creencias. En este sentido, el grupo mismo, de acuerdo con su cultura, define cómo se realiza la ocupación y el uso de cada espacio, dictando reglas o mecanismos de exclusividad para ciertos individuos dentro del mismo grupo o para otros grupos”<sup>6</sup>. En relación compleja con lo anterior, se han configurado históricamente las entidades territoriales, los territorios y resguardos indígenas, los territorios campesinos y de colonización, las corporaciones autónomas regionales y las áreas protegidas de la región.

##### **1.1.4.1. Entidades territoriales**

*Departamentos.* En términos político-administrativos, en la cuenca del Orinoco-Colombia tienen jurisdicción plena los departamentos de Arauca, Meta, Casanare y Vichada, y de manera parcial Boyacá, Cundinamarca, Huila, Norte de Santander, Santander, Guaviare, Guainía, Vaupés y Distrito Capital de Bogotá, según la distribución porcentual de áreas que se muestra en la Tabla 8.

<sup>6</sup> El territorio humano es un espacio socializado y culturizado, de tal manera que su significado sociocultural incide en el campo semántico de la especialidad, y tiene, en relación con cualquiera de las unidades constitutivas del grupo social propio o ajeno, un sentido de exclusividad, positiva o negativa. (Ó). El territorio humano entonces sólo es significativo desde la interacción entre varios individuos, pues no es un espacio de terreno delimitado materialmente, sino que los límites están impuestos por relaciones. A diferencia de las especies animales que asumen su territorialidad por instinto, es decir inherente a la especie, el hombre, dentro de las especies asume su territorialidad desde la cultura. Entonces hay tantas formas de apropiación espacial como culturas. IAVH. 2004.



**Tabla 8.** Distribución de departamentos dentro de la Orinoquia.

Departamento	Extensión total (Km <sup>2</sup> )	Área en Orinoquia (Km <sup>2</sup> )	%
Arauca	23.818	23.818	100
Bogotá D. C.	1.605	354	22,08
Boyacá	23.189	10.829	46,7
Caquetá	88.965	240	0,27
Casanare	44.640	44.640	100
Cundinamarca	22.605	6.845	30,28
Guainía	72.238	42.043	58,2
Guaviare	53.460	29.526	55,23
Huila	19.890	91	0,46
Meta	85.635	81.747	95,46
Norte de Santander	21.658	3.240	14,96
Santander	30.537	626	2,05
Vaupés	54.135	2.609	4,82
Vichada	100.242	100.242	100

Fuente: IGAC 2003, y Romero *et al.* 2004.

*Municipios.* En cuanto a los municipios, éstos suman 153, distribuidos territorialmente así:

**Tabla 9.** Municipios de la Orinoquia colombiana.

Deptos.	Municipios	Total
Arauca	Arauca, Arauquita, Cravo Norte, Fortul, Puerto Rondón, Saravena, Tame.	7
Bogotá	Bogotá D.C.	1
Boyacá	Almeida, Aquitania, Berbeo, Boyacá, Campohermoso, Chinavita, Chiscas, Chita, Chivor, Ciénaga, Cubará, Cuitiva, Gámeza, Garagoa, Guateque, Guayatá, Guicán, Iza, Jenesano, La Capilla, Labranzagrande, Macanal, Miraflores, Mengua, Monguí, Nuevo Colón, Pachavita, Páez, Pajarito, Paya, Pesca, Ramiriquí, Rondón, Sácama, San Eduardo, San Luis de Gaceno, Santa María, Socofí, Sogamoso, Somondoco, Sutatenza, Tasco, Tenza, Tibaná, Tota, Turmequé, Úmbita, Viracachá, Zetaquirá.	49
Casanare	Aguazul, Barranca de Upía, Chámeza, Hato Corozal, La Salina, Maní, Monterrey, Nunchía, Orocué, Paz de Ariporo, Pore, Recetor, Sabanalarga, San Luis de Palenque, Támara, Tauramena, Trinidad, Villanueva, Yopal.	19
Cundinamarca	Cáqueza, Chipaque, Choachí, Fámeque, Fosca, Gachalá, Gachetá, Gama, Guasca, Guatavita, Guayabetal, Gutiérrez, Junín, La Calera, Machtetá, Mantá, Medina, Paratebuena, Quetame, Sesquilé, Titirita, Ubalá, Ubaque, Une.	24
Guainía	Barranco Mina, Cacahual, Inárida, Morichal Nuevo, Papunaua, Puerto Colombia.	6
Guaviare	Calamar, El Retorno, Miraflores, San José del Guaviare.	4

(Continúa...)

(Continuación)

Meta	Acacías, Cabuyaro, Castilla La Nueva, Cubarral, Cumaral, El Calvario, El Castillo, El Dorado, Fuente de Oro, Granada, Guamal, La Macarena, Lejanías, Mapiripán, Mesetas, Puerto Concordia, Puerto Gaitán, Puerto Lleras, Puerto López, Puerto Rico, Restrepo, San Carlos de Guarda, San Juan de Arama, San Juanito, San Martín, Uribe, Villavicencio, Vista Hermosa.	28
N.de Santander	Cácota, Chinácota, Chitagá, Herrán, Labateca, Pamplona, Pamplonita, Silos, Toledo.	9
Vaupés	Carurú.	1
Vichada	Cumaribo, La Primavera, Puerto Carreño, Santa Rosalía.	4
<b>Total</b>		<b>153</b>

Fuente: DANE, 1993. Base cartográfica IGAC, escala 1:25.000.

### 1.1.4.2. Territorios indígenas, territorios campesinos y de colonización

#### 1.1.4.2.1. Resguardos indígenas

Los territorios indígenas son los espacios de ocupación ancestral de 18 pueblos indígenas de la región, la mayoría de los cuales han sido titulados como resguardos indígenas, que suman 146 en la Orinoquia, con más de 14 millones de hectáreas. Estos territorios se consideran claves como espacios de conservación y uso sostenible de la biodiversidad, dado el manejo que las comunidades les han dado tradicionalmente y el papel de autoridades ambientales que tienen sobre su territorio. Igualmente, se vislumbra como una oportunidad de conservación el hecho de que muchos de estos resguardos están incorporando el tema ambiental en sus planes de vida. En la Tabla 10 se han agrupado los resguardos indígenas según el departamento donde se encuentran.

**Tabla 10.** Resguardos indígenas en la cuenca del Orinoco, Colombia.

Departamento	Resguardos	Población	Área (ha)
Arauca	26	2.758	128.167
Boyacá	1	4.176	220.275
Casanare	10	5.385	148.476
Guainía	27	14.759	7.083.742
Guaviare	19	3.960	1.854.243
Meta	19	7.618	888.510
Vichada	44	18.567	3.845.949
<b>Total</b>	<b>146</b>	<b>57.223</b>	<b>14.169.362</b>

Fuente: Sánchez L. 2004. Caracterización de los grupos humanos rurales de la cuenca hidrográfica del Orinoco en Colombia. En Diagnóstico preliminar.

Se resalta aquí el proceso de la selva de Matavén, mediante el cual las autoridades indígenas de 16 resguardos concertaron el co-manejo de una zona conocida como el Corazón de la Selva con el objetivo exclusivo de conservación y manejo. Dicha selva está localizada en el departamento de Vichada, en el municipio de Cumaribo, comprende 2.150.000 ha entre los ríos Guaviare-Brazo Amenavén (al sur), Orinoco (al oriente), Vichada (al norte) y el caño Chupabe (al occidente), y está compuesta por un núcleo de protección de 1.150.000 ha, y una zona de amortiguación conformada por 16 resguardos indígenas pertenecientes a seis pueblos: sikvani, piapoco, puinave, piaroa, curripaco y cubeo (UAESPNN 2000). Tales pueblos lograron en el 2003 la ampliación del anillo de 16 resguardos y actualmente su territorio está protegido en su totalidad como un gran resguardo que cobija también el Corazón de la Selva, exclusiva para la conservación.

#### *1.1.4.2.2. Territorios campesinos y de colonización*

En general la región ha sufrido transformaciones considerables desde finales de los años sesenta, que han cambiado en gran medida la vida de las comunidades campesinas. En particular, la repartición de la sabana realizada por el Instituto Colombiano de la Reforma Agraria-Incora, cambió el sistema tradicional de tenencia comunal de las sabanas, alterando los patrones de manejo del ganado y la organización social que lo respaldaba.

Simultáneamente, la exploración y explotación petrolera, intensificada a partir de los años ochenta motivó la adopción de un modelo económico y social desarrollista basado en el reemplazo de los trabajadores de llano por tecnologías productivas de mayor rendimiento. El crecimiento demográfico de los asentamientos cercanos a los pozos petroleros, la llegada de nuevos actores relacionados con este tipo de explotación y la migración de los campesinos, para enlistarse en el trabajo del petróleo ha generado que el oficio del trabajo de llano, transmitido de generación en generación, haya perdido peso en la actualidad. Por su parte, la presencia de grupos armados ha presionado sobre el manejo del territorio y los recursos, contribuyendo al desplazamiento forzado de campesinos hacia las ciudades.

Una categoría social especial son los pobladores conocidos como “vegueros”, que también hacen parte de los grupos rurales de la cuenca. Se trata de campesinos llaneros localizados en las márgenes de los ríos cuya subsistencia se basa en métodos de cultivo como la tumba y quema del monte durante el verano, para la siembra de maíz, arroz, frijol y topocho.

Dentro del grupo de los campesinos andinos, en las últimas décadas las actividades extractivas han determinado el surgimiento de nuevas dinámicas económicas y sociales. En la zona de piedemonte las sucesivas bonanzas de algodón, madera, café y, recientemente, la construcción de infraestructura asociada a la explotación de petróleo, incitó la migración de nuevos actores sociales a los municipios en especial de

Villavicencio, Villanueva, Yopal, Arauca, entre otros. En las zonas altas la progresiva integración de las comunidades rurales a la vida nacional ha generado cambios significativos en el ordenamiento territorial y en la visión cultural, incitando la adopción de patrones urbanos y en muchos casos, la migración hacia las ciudades.

La lucha por la tenencia de la tierra ha sido el principal problema que ha enfrentado este sector de la población, dada la tendencia a la fragmentación acelerada de los territorios. En años recientes la presencia de actores armados ha coartado la autonomía sobre el territorio y sobre sus sistemas políticos de liderazgo, causando procesos de desplazamiento forzado.

Los colonos, a partir de los años cincuenta, vivieron dinámicas importantes cuando diversas tensiones políticas y sociales ocurridas en las zonas andinas desencadenaron la migración masiva de población hacia el llano y su establecimiento en determinadas áreas de la región; la colonización se ha configurado como un proceso móvil y complejo de adaptación al territorio, que ha tenido múltiples variables en función de las circunstancias históricas y el contexto en el que se ha desarrollado.

De manera general, pueden diferenciarse dos grandes zonas hacia las cuales se dirigieron inicialmente los movimientos poblacionales de los colonos pioneros: las vegas de los ríos Ariari, Güejar, Duda y Guayabero en el departamento del Meta y la zona del Sarare araucano (Romero y Romero 1998). Posteriormente, las fronteras de este movimiento se expandieron a las zonas de piedemonte, a territorios selváticos del sur y del oriente de la cuenca del Orinoco.

La localización de los colonos por lo general está determinada por el acceso a las vías de comunicación que permitan sacar los productos a los centros de comercialización. En esta medida es posible determinar la existencia de patrones de colonización que siguen los ríos o caños navegables (Medellín 1985), que han dado origen a múltiples asentamientos a partir de bonanzas económicas como las de la marihuana y la coca.

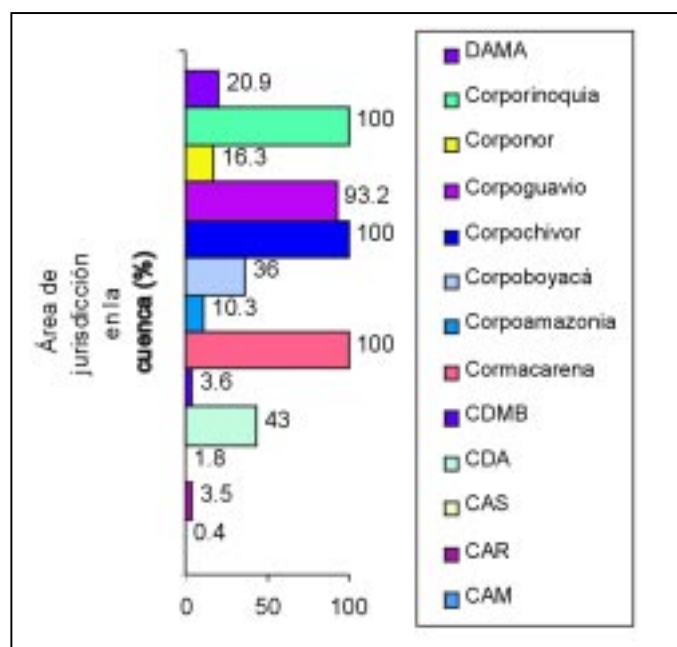
### **1.1.4.3. Otras figuras de ordenamiento territorial**

Otras dimensiones territoriales de la región están constituidas por el ordenamiento del Sistema Nacional Ambiental, cuyos principales componentes son las corporaciones autónomas regionales, los parques nacionales naturales, las áreas de manejo especial y las reservas naturales de carácter regional, municipal y de la sociedad civil del Sistema Nacional de Áreas Protegidas<sup>7</sup>.

<sup>7</sup> Algunos reivindican la inclusión dentro de este Sistema, conocido como SIRAP, de los territorios y resguardos indígenas, y los territorios colectivos de comunidades negras (UAESPNN 2002). Al respecto, para el caso de los denominados itraslapesí de parques nacionales con territorios y resguardos indígenas, se parte del principio según el cual ambos son afines y compatibles con la conservación, en la medida que los regímenes legales respectivos que los regulan, contribuyen a la misma. En esa dirección el artículo 7 del Decreto 622 estableció que no hay incompatibilidad entre la creación de un parque y un territorio indígena. (Arango y Sánchez 1997), lo cual significó un progreso importante en la relación entre los pueblos indígenas y el Estado en torno a la declaración de áreas protegidas, en tanto, de un lado, se reconoce que los sistemas tradicionales indígenas de manejo del medio natural constituyen modelos de aprovechamiento sostenible de los recursos biológicos; de otro, los derechos territoriales indígenas; abandonando la política de exclusión de las comunidades de las áreas que se consideran deben ser conservadas.

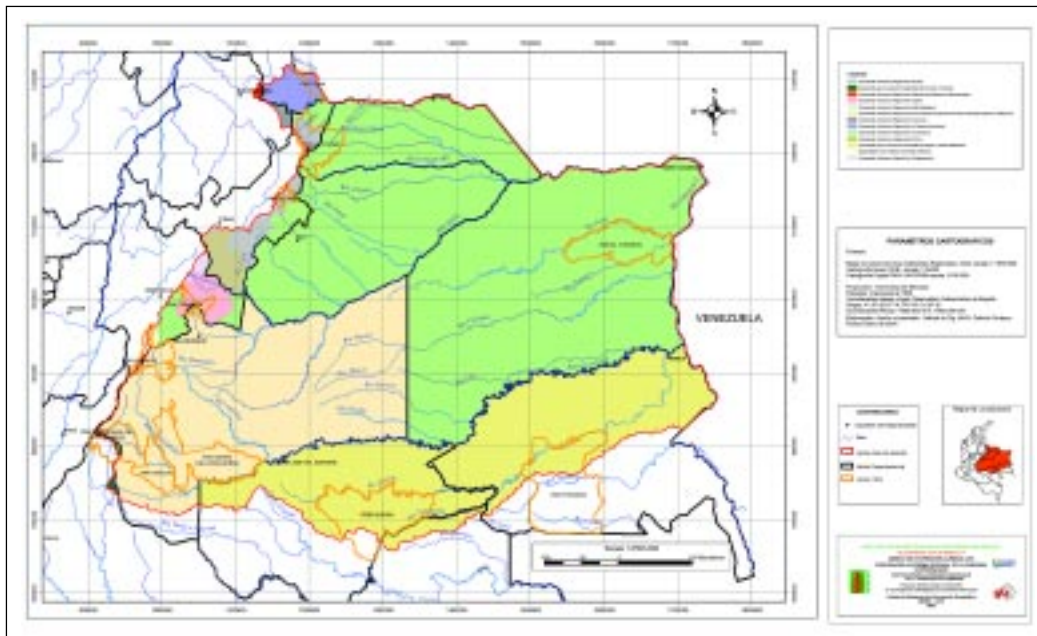
### 1.1.4.3.1. Las corporaciones autónomas regionales

A partir de la promulgación de la Constitución de 1991 y mediante la Ley 99 de 1993, la administración y prestación de servicios ambientales fue asignada a corporaciones autónomas regionales con jurisdicción sobre territorios específicos. En la cuenca del Orinoco las entidades encargadas de conservar, restaurar y garantizar el desarrollo sostenible de los recursos naturales renovables son las de Cundinamarca (CAR), Chivor (Corpochivor), Guavio (Corpoguavio), Boyacá (Corpoboyacá), de la Frontera Nororiental (Corponor), Orinoquia (Corporinoquia), de Defensa de la Meseta de Bucaramanga (CDBM), para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonia (Corpoamazonia), del Área de Manejo Especial La Macarena (Cormacarena), del Norte y Oriente Amazónico (CDA), y el Departamento Técnico Administrativo del Medio Ambiente (DAMA) como autoridad ambiental del Distrito Capital. Corporinoquia y Cormacarena son las corporaciones con mayor extensión dentro del territorio de la cuenca (Figura 3 y Mapa 4). Recientemente y en concordancia con la ley del Plan Nacional de Desarrollo de agosto de 2003, fueron transferidos a Cormacarena los municipios del departamento del Meta, los cuales anteriormente eran administrados por Corporinoquia.



Fuente: Adaptado de Romero et al. 2004.

**Figura 3.** Distribución de las áreas de jurisdicción de las CAR en la cuenca del Orinoco.



Fuente: Romero, et al.204.

**Mapa 4.** Corporaciones autónomas regionales de la cuenca hidrográfica del Orinoco.

Dentro de ellas, la CAR se proyecta sobre un mayor número de población (7.281.347 habitantes) al incluir a Bogotá D.C. A diferencia de ésta, Corporinoquia, aunque tiene la mayor área de jurisdicción, cuenta con 965.302 habitantes, 426.566 distribuidos en las áreas rurales, y 538.736 en las cabeceras municipales (Romero, et al.2004). En jurisdicción de la CDA, en el departamento del Guainía el 75% de la población es rural y el restante 25% es urbano.



*Pitcairnia pruinosa*, vegetación de cerro rocoso (Islas del tiempo Incelberg)

### 1.1.4.3.2. Áreas protegidas

Chavés María Elfi –IAvH–

Los parques nacionales naturales de la región. Además de las corporaciones, la protección de los recursos naturales está en cabeza de la Unidad Administrativa Especial del Sistema de Parques Nacionales Naturales de Colombia (UAESPNN) como autoridad ambiental del Sistema Nacional de Áreas Protegidas. Los parques y reservas naturales que constituyen las áreas protegidas cubren un área de 3.326.461 ha, lo que significa el 9,57% de la cuenca (Tabla 11). De estas áreas 9 son parques nacionales naturales y dos reservas nacionales naturales, las cuales se constituyen en las únicas reservas nacionales que tiene Colombia actualmente.

**Tabla 11.** Áreas del Sistema Nacional de Áreas Protegidas en la Orinoquia colombiana.

Áreas protegidas	Municipios	CAR	Área total (ha)	% del área en la Orinoquia
PNN Chingaza	Choachí, Cumaral, El Calvario, Fómeque, Gachalá, Guasca, Junín, La Calera, Medina, San Juanito	Corpoguvio	76.166,94	98,8
PNN Cordillera de Los Picachos	La Macarena, Uribe	Cormacarena	273.873,74	69,7
PNN de Pisba	Chita, Mengua, Pisba, Sócota, Támara, Tasco		35.703,66	83,12
PNN El Cocuy	Chiscas, Cubará, Fortul, Guicán, La Salina, Sácama, Saravena, Tame		308.614,78	93,63
PNN El Tuparro	Cumaribo	Corporinoquia	554.841,48	100
PNN Sierra de La Macarena	La Macarena, Mesetas, Puerto Concordia, Puerto Rico, San José del Guaviare, San Juan de Arama, Uribe, Vista Hermosa	Cormacarena	617.665,26	100
PNN Sumapaz	Acacías, Cubarral, El Castillo, Guamal, Gutiérrez, Lejanías, Bogotá, La Uribe	Cormacarena	201.285,96	82,19
PNN Tamá	Cubará, Herrán, Toledo		54.676,83	93,84
PNN Tinigua	La Macarena, Mesetas, La Uribe, Vista Hermosa	Cormacarena	224.297,34	100
RNN Nukak	Carurú, El Retorno, Miraflores, Papunaua, San José del Guaviare		860.161,43	85,38
RNN Puinawai	Barrancominas, Inírida, Morichal Nuevo, Puerto Colombia		1.114.643,18	35,34
<b>Total áreas protegidas</b>			<b>4.321.930,60</b>	<b>3.326.461 ha 9,57 % del área de las CAR en la Cuenca</b>

Fuente: IAvH. 2003; Romero *et al.* 2004.

Como áreas de manejo especial, además de los parques y las reservas nacionales naturales, se incluyen los 146 resguardos indígenas que ocupan más de 14 millones de ha, las diez áreas de reserva de la sociedad civil que cubren 6.063,3 ha, y las reservas de carácter regional y municipal incluidas en los planes o esquemas de ordenamiento territorial.

Las áreas del Sistema de Parques Nacionales Naturales de la Orinoquia se pueden agrupar en cuatro tipos, tomando en cuenta su localización en las subprovincias fisiográficas de la región (Tabla 12).

**Tabla 12.** Áreas del Sistema de Parques Nacionales Naturales en las subprovincias fisiográficas de la cuenca del Orinoco, Colombia.

Subprovincias fisiográficas	Área protegida
Planicies altas de la Orinoquia no inundable	PNN El Tuparro
Sierra de La Macarena y cuencas sedimentarias de ríos andinenses	PNN Cordillera de los Picachos
	PNN Sierra de la Macarena
	PNN Tinigua
Escudo del Vichada, Guainía y Vaupés	RNN Puinawai
	RNN Nukak
Vertiente oriental de la cordillera Oriental	PNN Chingaza
	PNN de Pisba
	PNN El Cocuy
	PNN Sumapaz
	PNN Tama
<b>Total</b>	

Fuente. Unidad de SIG (Romero *et al* 2004) con base en el mapa de áreas de Parques Nacionales Naturales de Colombia.

En el territorio bajo jurisdicción de Corpoguavio, se encuentra un conjunto de áreas de manejo especial, el parque Nacional Natural de Chingaza (79.600 ha), las áreas de las reservas forestales protectoras de los ríos Blanco y Negro (11.900 ha), río Rucio (1.075 ha), río Chorreras y Concepción (2.500 ha), La Bolsa (2.500 ha) y Páramo Grande (4.000 ha) (Corpoguavio 2000). En jurisdicción de Corpochivor, se encuentran también los farallones de Medina, Gachalá, y Chivor<sup>8</sup>. En ese sentido, la ASPNN, Corpochivor y Corpoguavio están encargadas de administrar parte de un territorio de especial importancia, si se toma en consideración que en esta área se hallan los páramos y bosques de niebla, considerados ecosistemas estratégicos para el desarrollo regional y nacional por su capacidad de generación y regulación de los recursos hídricos.

<sup>8</sup> La jurisdicción de Corpochivor corresponde al valle de Tenza. Este se encuentra enmarcado por las cuencas hidrográficas de los ríos Garagoa y Sibuya que se unen para formar el río Bat., principal fuente de suministro de la hidroeléctrica de Chivor. Su jurisdicción incluye 25 municipios del suroeste del departamento de Boyacá agrupados en tres provincias: Márquez, Neira y Oriente.



En las subprovincias piedemonte depositacional derivado de rocas terciarias y cretáceas, planicies altas de la Orinoquia no inundable y planicies bajas de la Orinoquia inundable, están presentes Corpoguavio, Corpochivor, Corporinoquia, Cormacarena y CDA.

A cargo de las subprovincias cuencas sedimentarias de ríos andinenses y planicie estructural pericratónica en el departamento de Guainía y las márgenes del río Guaviare, están Corporinoquia, Cormacarena, CDA y Corpoamazonia. Bajo la jurisdicción de la CDA se encuentran ocho municipios: Inírida, Barrancominas, San José, Miraflores, El Retorno, Carurú, Mitú y Taraira, éstos dos últimos no hacen parte de la cuenca Orinoco.

Cormacarena, hasta el 2003, tuvo bajo su jurisdicción 15 municipios del Área de Manejo Especial La Macarena (AMEM). A partir de la promulgación de la Ley 812 de 2003, su jurisdicción se amplió a la totalidad de los municipios del departamento del Meta (29 municipios) y a un área de 86.000 km<sup>2</sup>, incluyendo el AMEM, y el Distrito de Manejo Integrado (DMI) Ariari-Guayabero. El AMEM, en la confluencia de la Orinoquia, la Amazonia y la región andina, tiene una extensión de 35.875 km<sup>2</sup> y se encuentra integrada por cuatro parques nacionales (sierra de La Macarena, Tinigua, Sumapaz – parcialmente–, y Cordillera de Los Picachos en el departamento del Meta), y tres distritos de manejo integrado (Macarena Norte, Macarena Sur y Ariari-Guayabero), divididos en ocho zonas de manejo especial. El AMEM adquiere una importancia especial, en la medida en que contiene ecosistemas únicos en el mundo, responsables del sostenimiento de una gran diversidad, incluida la cultural. Se estima que allí se encuentran 1.085 personas distribuidas en 200 familias (Cormacarena 1999), y varias comunidades indígenas, la mayoría de las cuales proviene de procesos de migración reciente, en el municipio de Puerto Concordia (guayaberos, provenientes de la Reserva Barrancón en el Guaviare; paeces y emberas, migrantes del Cauca y el Chocó, ubicados en los municipios de La Uribe y Mesetas, en grupos de 13 y 73 familias, respectivamente).

El DMI Ariari-Guayabero fue creado por el Decreto 1989 de 1989. Tiene una extensión de 2.360.010 ha y está localizado en los departamentos de Meta y Guaviare<sup>9</sup>.

*Reservas forestales.* La figura de reserva forestal en Colombia fue creada por la Ley 2<sup>a</sup> de 1959. Hasta el momento, se han declarado bajo la categoría de reserva forestal protectora del orden nacional alrededor de 463.000 ha en 52 unidades de conservación<sup>10</sup>. La principal motivación para la creación de estas reservas fue la protección de cuencas hidrográficas, de ecosistemas y de especies, y el mantenimiento de servicios ambientales. En la región de la Orinoquia sobresalen varias de estas reservas, la ma-

<sup>9</sup> El Decreto 1974 de 1989 define los distritos de manejo integrado, como espacios de la biósfera que se delimitan con el objeto de ordenar, planificar y regular el uso y el manejo de los recursos biológicos y las actividades económicas que allí se desarrollen, dentro de unos criterios de desarrollo sostenible.

<sup>10</sup> Por Ley segunda de 1959 también se encuentra otras categorías de reservas forestales como las creadas en Guaviare y Guanía

yoría de ellas localizadas sobre el piedemonte de la cordillera Oriental, tal y como puede verse en la Tabla 13.

**Tabla 13.** Reservas forestales de la Orinoquia colombiana.

Nombre	Área (ha)	Resolución declaratoria	Corporación
Cerro Vanguardia	199,54	244 10-XII-1984	Cormacarena
Caño Vanguardia	533,68	084 13-V-1988	Cormacarena
Quebrada Honda y caños Parrado y Buque	1.412	128 de 1987	Cormacarena
Río Satocá	4.152	092 de 1992	Corporinoquia

Fuente: V-squez 2004.

*Reservas privadas.* Las reservas de la sociedad civil, o reservas privadas, nacen por iniciativa de un grupo de personas y organizaciones no gubernamentales, propietarias de muestras de ecosistemas naturales, las cuales, unidas por ideales comunes, se agrupan en red con el deseo de trabajar alrededor de procesos de protección y conservación. Por esto, en noviembre de 1991 se constituyó la Asociación Red Colombiana de Reservas Naturales de la Sociedad Civil (ARRSC), que emprende acciones de conservación (protección, preservación y producción compatibles con aquella), mejorando la calidad de vida de los miembros de la Red y de la sociedad en general.

El reconocimiento a las reservas naturales de la sociedad civil se estipula en la ley 99 de 1993, en sus artículos 109 y 110, donde se les otorga derecho de participación en los procesos de desarrollo y se les brinda la posibilidad de los incentivos. En la Orinoquia existe un Nodo Regional de dicha red, que cuenta con cerca de 17 reservas afiliadas, ubicadas en los municipios de Villavicencio, San Martín, Restrepo, Cumaribo, Puerto Carreño, Puerto Lopez, Paratebuena y Puerto Rendón. Dichas reservas abarcan un total de 13.000 ha. (Tabla 14). En la actualidad la coordinación del Nodo Orinoquia fue delegada por la Red a la Fundación Horizonte Verde, como reconocimiento al trabajo realizado durante más de 12 años como organización no gubernamental líder en la región.

**Tabla 14.** Reservas privadas existentes en la región - Nodo Orinoquia.

Nombre reservas naturales	Área (ha)	Departamento	Municipio
Caño Quenane	29	Meta	Villavicencio
La Casa de la Abuela	0.8	Meta	San Martín
Las Unamas	350	Meta	San Martín
Owebi	5.000	Vichada	Puerto Carreño
Rancho Camana	2.5	Meta	Restrepo
Rey Zamuro	300	Meta	San Martín
Serranías de Casablanca	350	Vichada	Cumaribo
Kaliawirinae	4	Meta	Cumarál
La Reseda	80.95	Meta	Puerto López
Agua Caliente	434.49	Cundinamarca	Paratebueno
El Paraíso	3.79	Meta	Restrepo
Nakua	4.39	Meta	Villavicencio
Bojonawi	1.293	Vichada	Puerto Carreño
La Esperanza	10.9	Meta	Villavicencio
La Culebra	685	Arauca	Puerto
Rancho Santa Barbara 1 y 2	3.365	Vichada	Cumaribo
El Torreño	993.10	Arauca	Puerto Rondón

Fuente: Lourdes Peñuela 2005, com. pers.

El accionar del nodo está enmarcado por los objetivos de la Red, y se encamina a fortalecer el proceso de conservación en la región desde la sociedad civil, desarrollando estrategias como coordinar la comunicación entre las reservas de la región y la Red, proponer actividades conjuntas, hacer un trabajo regional conducente a ampliar el área bajo protección, producción sostenible y conservación en la Orinoquia; y, consolidar alianzas estratégicas con entidades de la región que permitan cumplir y trascender las metas propuestas.

*Reservas naturales de carácter regional y municipal.* En el área antigua de jurisdicción de Corporinoquia se realizó un inventario de estas áreas, a través de los concejos municipales, con base en el cual se identificaron 42 reservas de carácter regional y municipal, ubicadas en 15 municipios (Tabla 15). La entidad busca que estas áreas de especial interés para los municipios, por los servicios y bienes ambientales que poseen, sean incluidas en los planes de ordenamiento territorial (POT), y que se propongan acciones concretas de manejo y conservación que redunden en la protección a largo plazo de dichos servicios y bienes. Este número sin duda aumenta si se tienen en cuenta las reservas ubicadas dentro del área de jurisdicción de las demás corporaciones autónomas regionales.

**Tabla 15.** Reservas regionales y municipales en la jurisdicción de Corporinoquia.

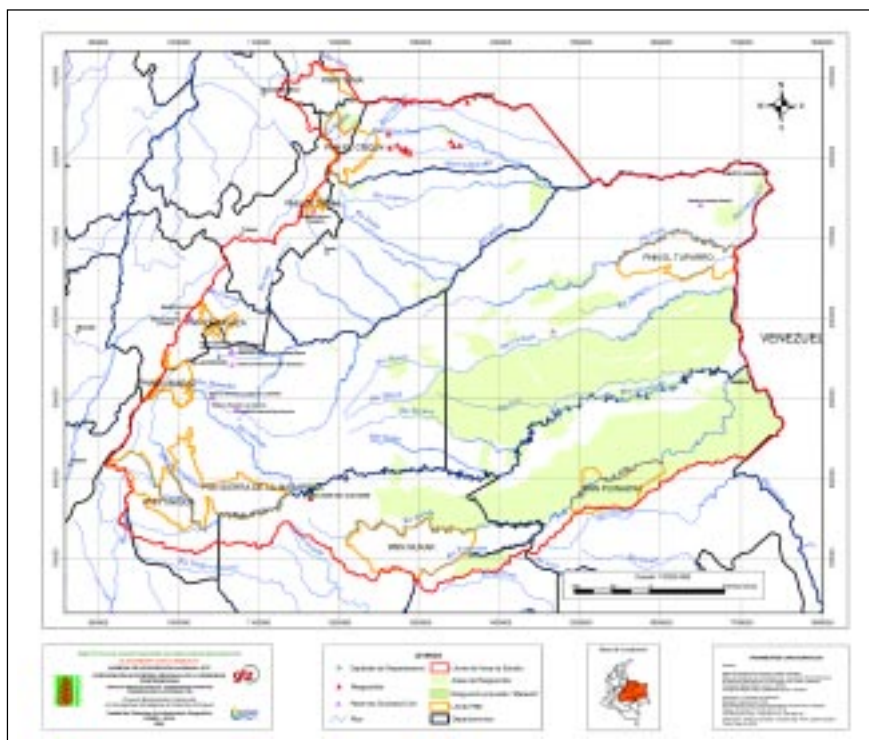
Municipio	Nombre	Área (ha)	Acto de creación
Aguazul	San Miguel de Farallones	Sin info.	Acdo. 006/93
	Cuenca hidrográfica del río Unete	Sin info	Acdo. 010/95
	Microcuencas La Cascada, San Juan y Monquirá	Sin info	Acdo. 016/99
	Santiago de las Atalayas	Sin info	Acdo. 008/93
	Laguna de Tinije	Sin info	Acdo. 005/93
Cabuyaro	Zona de reserva ecológica y protectora Parque Natural Los Matapalos, Los Chilacos, áreas aledañas a los caños Piragua, Grande y Yarico y predios colindantes de los ríos Meta, Cabuyarito y Upía	Sin info	Acdo. 023/95
Chipaque	17 predios veredas Mongue, Calera, Cerezos, Marilandia	Sin info	Acdo. 0917/97
Choachí	Ríos Blanco y Negro	11.925	Acdo. 029/92
Cubarral	Reserva Natural Protectora Caño La Cristalina	Sin info	Acdo. 010/97
Guamal	Patrimonio turístico y cultural Humadea	Sin info	Acdo. 24/94
Hato Corozal	Reserva Natural Protectora Cuenca Quebrada Las Guamas	2.629	Acdo. 001/96
Labranzagrande	Cuenca alta río Cravo Sur	5.000	Acdo. 061/81
Maní	Reserva natural y patrimonio ecológico Laguna y Caño Tinije	Sin info	Acdo. 018/93
	Reserva forestal Islas Antiguas y riberas del río Cuisiana	Sin info	Acdo. 042/95
Pajarito	Reserva forestal natural Salto de Candelas	Sin info	Acdo. 004/00
Paz de Ariporo	Reserva natural protectora Quebrada El Vainillal	Sin info	Acdo. 006/94
Quetame	Páramo El Atravesado	3.044	Acdo. 017/93
	Reserva forestal Quebrada Blanca y Grande	Sin info	Acdo. 009/96
	Reserva forestal y quebradas Las Cajitas, la Lajas, Estaqueta honda y Negra	Sin info	Acdo. 023/98
Saravena	Río Satoca	4.200	Acdo. 062/84, 026/90
	Reserva natural protectora nacimientos de los ríos Bojaba, Chiquito, Calañitas, Banadías, San Joaquín, San Miguel, Satoca y quebrada La Para	Sin info	Acdo. 019/95
Tamara, Poré y Paz de Ariporo	Reserva forestal protectora Cerro Zamaricote	8.600	Acdo. 002/98 Asamblea Departamental
Tame	Río Tame	1.900	Acdo. 063/85
Villavicencio	Caño Vanguardia	520	Acdo. 034/84
	Parque ecológico recreacional y de la ciencia	Sin info	Acdo. 040/96
	Reserva forestal El Charco	Sin info	Acdo. 031/96
	Área ecológica de manejo especial cuenca quebradas Honda, cuenca alta y media del río Guatiquía	Sin info	Acdo. 011/94

(Continúa...)

(Continuación)

	Reserva Buenavista	Sin info	Acdo. 008/97
	Parque del Coroncoro	Sin info	Decreto 109/97
	Reserva de Vanguardia	Sin info	Acdo. 034/84
	Reserva forestal Cuenca Alta del Caño Vanguardia y quebrada Vanguardiuna	Sin info	Acdo. 0057/87
	Parque Zoológico y Jardín Botánico	Sin info	Acdo. 042/91
	Compra de predios en zonas de reserva forestal	Sin info	Acdo. 077/86
	Zona de utilidad pública y áreas de reserva forestal protectora, nacimientos de los caños Grande, Pendejo, San Luis y San Juan de Ocoa	Sin info	Acdo. 06/80
	Zona de reserva forestal caños Buque, Maizazo, Parrado, Grande	Sin info	Acdo. 008/77
	Reserva Las Nieves	Sin info	No declarada. Vereda Bella Suiza
	Reserva Corrales	Sin info	No declarada. Vereda Pipiral
	Garcero vereda Las Mercedes	Sin info	No declarado
	Garcero vereda La Unión	Sin info	No declarado (SFF)
	Garcero vereda La Reforma	Sin info	No declarado
Yopal	Reserva Forestal La Tablona	1.420	Acdos. 010/91 y 030/91
	Parque municipal La Iguana	Sin info	Acdo. 007/98

Fuente: Corporinoquia 2002.



Mapa 5. Áreas de manejo especial, resguardos indígenas y reservas de la sociedad civil.

### 1.1.5. El sistema urbano regional

La Orinoquia colombiana cuenta con la más extensa frontera internacional del país, y como tal, se ve beneficiada por la Ley de Fronteras (Ley 191 de 1995) y la política de internacionalización económica del país. En la zona fronteriza colombiana han surgido centros poblados que son la base de una dinámica comercial y de servicios de integración binacional. Estas características, junto con el potencial integrador del río Orinoco y las condiciones culturales que comparten los dos países en la Orinoquia, se convierten en una ventaja competitiva binacional para los próximos años.

En el corto plazo, es necesario enfocar la tendencia del desarrollo económico nacional alrededor de las cuatro principales ciudades del país en la zona andina con el propósito de aprovechar las anteriores ventajas. En este contexto, es acertado el análisis de Corporinoquia (PGAR, 2002): la apertura y globalización económica tiende a modificar el rol de la capital de la República, lo que a su vez incluye a la Orinoquia como una de sus regiones periféricas. Esto estimula, entre otros, una competencia creciente entre Bogotá y la periferia andina con la región en torno al recurso hídrico.

Entre las principales ciudades de la cuenca se encuentran, en Venezuela, Barinas, Ciudad Bolívar, Tucupita, Maturín, San Juan de los Morros, Barcelona y San Carlos; y Villavicencio, Yopal, Arauca, Inírida, San José del Guaviare y Puerto Carreño, en territorio colombiano, la mayoría de las cuales se localizan a lo largo de ríos y carreteras, en tanto han surgido como resultado de bonanzas extractivas o del comercio de exportación.

El piedemonte ha sido la zona de colonización más significativa: este extenso corredor originado en la cordillera Oriental alberga aproximadamente el 80% de la población de la Orinoquia y gran parte de las ciudades y asentamientos. Su desarrollo ha dependido de la expansión económica, el desarrollo de las vías de comunicación y las sucesivas migraciones provenientes de la región andina durante los últimos sesenta años. En particular, el descubrimiento de yacimientos petrolíferos y el crecimiento de la industria petrolera propiciaron cambios significativos en los sistemas productivos, la economía regional y la vida social de los grupos poblacionales de la cuenca.

El desarrollo reciente de infraestructura facilita la integración de la región con el interior del país, especialmente con la capital, y propicia una revisión de sus relaciones y posibilidades con Venezuela. Los acercamientos y vínculos con el país vecino dan una nueva perspectiva de interacción territorial, en la cual se incluyen la agenda concertada para el manejo integral de la cuenca del río Meta y su descargue en el Orinoco, y el marco básico para fortalecer la integración histórica y económica de los llanos colombo-venezolanos. En este contexto resalta la importancia de los ejes espaciales de integración binacional de la región: la troncal del Llano, el río Meta y la cuenca del río Guaviare.

De otra parte, la Orinoquia colombiana por su posición latitudinal comparte la órbita geoestacionaria con 10 de los 70 países tropicales. Para Colombia el segmento de esta órbita cubre 150 km de ancho (norte-sur) y 609,5 km de largo con pivote en cercanías de Puerto López. La singularidad de esta posición se refleja en “las tormentas solares y oleadas geomagnéticas afectan las comunicaciones electromagnéticas y los ritmos migratorios de aves, insectos e incluso la propagación del polvo. También se recibe el mayor bombardeo de partículas y rayos cósmicos sobre el planeta”. Este recurso básico para las telecomunicaciones satelitales se encuentra sobre el territorio orinoquense y uno de sus ejes es Puerto Carreño, en el Vichada.

### 1.1.6. Elementos económicos regionales

La participación de la Orinoquia en el producto interno bruto –PIB– nacional ha mostrado un crecimiento positivo en los últimos años. A principios de la década de los noventa se calculaba el aporte de la región al PIB nacional en 3,8%; al finalizar la década y como resultado de las regalías del petróleo, la región alcanzó una participación del 5,9% del total nacional (Rudas 2003). Actualmente, el mayor aporte al PIB nacional proviene de la región andina, principalmente Bogotá con un 23,67% (período 1998-2001) (IGAC 2002). El PIB de la región orinoquense se estimó en 48,5 billones de pesos en el 2002, de los cuales cerca de la mitad se originó en las actividades agropecuarias y mineras –explotación petrolera– (Corporinoquia 2002).

Aunque el nivel de participación de la región en el PIB es bajo 5,9% en 1999 (Rudas 2003), individualmente productos como la palma africana y el arroz son importantes en la economía nacional. La explotación de petróleo y gas tuvieron en la década de los noventa una dinámica creciente, con aportes cercanos al 80% del petróleo nacional y el 90% de las regalías liquidadas (Corpes 1998). En Venezuela, para 2001, las actividades petroleras reportaron, en bolívares, 15.355.915, el petróleo y el gas natural 12.711.406 y las actividades de refinación 2.644.509.

El agua dulce producida en la cuenca Orinoco es uno de los recursos de mayor potencial económico, y constituye la principal fuente de agua para el consumo humano y la hidroelectricidad en Venezuela. Asimismo, los distintos bosques de la región representan por su ubicación, conformación florística y diversidad, un recurso aprovechable para la explotación de materias primas y especies promisorias para mercados de alimento, aceites, fibras, madera, leña, aromas, perfumes, medicinas y resinas entre otros, siempre y cuando se apliquen tecnologías orientadas a la conservación y recuperación de los ecosistemas (Corpes 1998).

Los principales renglones de la economía de la cuenca son el sector agropecuario, la minería, el comercio y los servicios centrados en actividades mineras (oro y diamantes especialmente en las regiones montañosas de Guyana, la exploración y extracción de petróleo en la región del piedemonte de Colombia y los llanos de Venezuela), la gana-

dería extensiva, la silvicultura de plantaciones (pino en el estado de Monagas), la expansión de la agricultura comercial (palma de aceite, arroz) y el ecoturismo. En el límite occidental de la cuenca, las actividades se centran en la agricultura y el ganado de carne, leche y lana. Hacia el Escudo Guyanés, la extracción de minerales pesados como el hierro y el aluminio constituye una fuente de ingreso significativa, así como la explotación de recursos forestales (80% de la madera de Venezuela proviene del territorio de la cuenca). En el centro y norte de la cuenca dominan la ganadería bovina y porcina, esta última en los estados de Apure, Monagas, Cojedes y Guárico, en Venezuela. Por último, en la zona del delta, la pesca se constituye en la actividad económica más representativa seguida por la ganadería para comercialización de carne.

En la parte colombiana, las actividades económicas han crecido significativamente en comparación con el resto del país. De acuerdo con cifras de la década de los noventa, el valor agregado por habitante en la Orinoquia fue de 0,78 millones de pesos constantes frente a un promedio nacional por habitante de 1,63 millones. En contraste, a finales de la misma década se registró una cifra de 1,3 millones de pesos por habitante, acercándose al valor promedio nacional de 1,7 millones (Rudas 2003). De igual forma, la tasa de crecimiento económico durante este período fue de 6,01% anual, superando ampliamente el promedio nacional de 0,78% en el período de 1990 a 1999 (Rudas 2003). La explotación petrolera aporta cerca del 92% del total de regalías por la explotación de recursos naturales no renovables, induciendo un acelerado crecimiento poblacional y un desarrollo en infraestructura vial que busca interconectar la región con el resto del país (Fondo FEN 1998).

La cuenca del Orinoco se considera como un reservorio mundial de minerales de gran interés para la industria y el comercio pues la mayor acumulación de petróleo está en su jurisdicción, seguida por las cuencas del valle superior y medio del Magdalena y la cuenca del Catatumbo (IGAC 2002). Se estima que siete de las trece cuencas productoras de hidrocarburos del país se encuentran en la Orinoquia. Para 1991, la región aportaba 37.691 millones de pesos al PIB nacional (3,8%) y se registró un crecimiento positivo en los últimos diez años. En la última década, la explotación de petróleo ha tenido una dinámica creciente, con aportes cercanos al 80% del petróleo nacional y el 90% de las regalías liquidadas (Corpes 1998). En 1996, Casanare participó con el 35,1% de la producción del país, Arauca con el 31,1 y Meta con el 10,4% de la producción nacional (WWF, Colombia 1998). En 1997, la región produjo el 80,5% del petróleo de Colombia y en 1998 el 90,0% (Corporinoquia 2002). Al finalizar la década de los 90s y como resultado de las regalías, la región alcanzó una participación del 5,9% del total nacional de este producto (Rudas 2003), que durante 2002 fue del orden de 209 millones de barriles de petróleo. Casanare con un volumen de 101,1 millones de barriles, representa el 48,3% del total, seguido por Arauca con 35,7 millones de barriles y el Meta con 21,5 millones.

El petróleo se proyecta como la actividad de mayor generación de ingresos. Las reservas de los campos de Cusiana y Cupiagua han sido estimadas entre los 2.000 y



2.200 millones de barriles, lo que significa ingresos para el Casanare por concepto de regalías del orden de 5.000 millones de dólares, induciendo un acelerado crecimiento poblacional y un desarrollo en infraestructura vial que busca interconectar la región con el resto del país (Fondo FEN 1998); sin embargo, a pesar de los ingresos recibidos por ser una de las principales zonas productoras de hidrocarburos en Latinoamérica, el desarrollo industrial, social y económico es reducido, como lo señalan los datos presentados anteriormente.

Después del petróleo, los principales productos de exportación para el año 2000 fueron los peces ornamentales vivos, los cueros y pieles de reptiles en el Meta, los productos de la industria del hierro y el acero en el Casanare, algodón en el Vichada, y carnes comestibles y madera en Arauca. Con respecto al comportamiento de la producción agrícola en los rubros de mayor productividad (arroz y palma africana) la región se ubicaba entre los primeros productores frente al conjunto nacional. A comienzos de los años noventa, con anterioridad a la crisis que marcó al periodo, se estimaba que la región producía cerca del 27% del total nacional de arroz. En términos regionales, el departamento del Meta generaba el 76% del grano, mientras Casanare aportaba el 23%. La palma africana producida en la Orinoquia representaba el 40% del total nacional, concentrada en el Meta y Casanare; la soya el 25% del total nacional, el sorgo el 6% y el algodón el 4,5%. Actualmente, aunque la capacidad agrícola regional se concentra en estos dos departamentos junto con Arauca, estas cifras resultan afectadas por el proceso de apertura económica que ha generado un descenso en la producción al exponerla a la competencia de los mercados internacionales.

Predomina también la ganadería especializada en la producción de carne. Se estima que la región aporta el 70% de la carne que se consume en Bogotá (Corporinoquia 2002).

En cuanto a la explotación de la fauna, la producción de animales para comercialización alcanzaba para 1998 los 454.564 individuos, de los cuales la babilla representa el 44,6%, la iguana 45%, el chigüiro 7,7% y la boa 2,6% (WWF, Colombia 1998).

### **1.1.7. Condiciones regionales de vida**

El índice de calidad de vida (ICV) en la Orinoquia, que relaciona la calidad de los servicios públicos, la educación y la vivienda, es de 55,2, relativamente muy bajo con respecto al ICV nacional que, para 1998, se calculó en 70,8 (Rudas 2003).

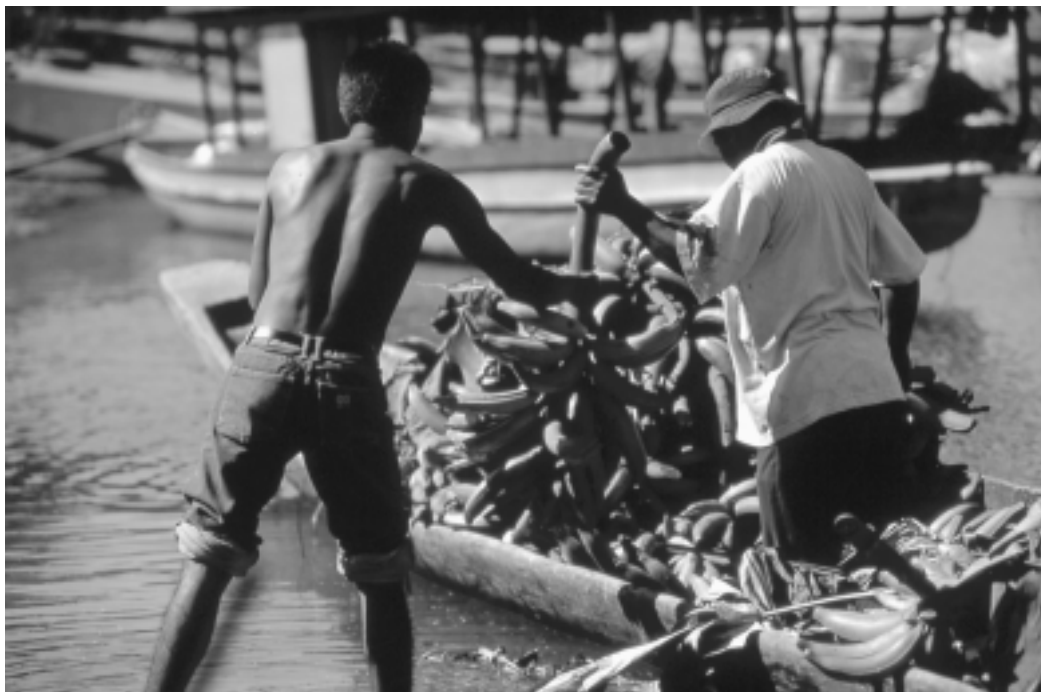
En las cuencas del Orinoco (Guainía y Vaupés) y del Pacífico se registran las mayores tasas de analfabetismo del país a causa de las deficiencias en calidad y cobertura educativa. En el Vichada se encuentra el mayor índice de analfabetismo (18,59%) en el ámbito urbano y rural, seguido de Arauca (12,2%) y Boyacá (13,1%). La inasistencia

escolar presenta el mayor porcentaje en el departamento de Casanare (14,2%), seguido por Arauca (11,5%) y Vichada (9,3%).

La atención en salud también presenta deficiencias significativas. En 1993 la tasa de mortalidad infantil por cada mil niños nacidos vivos fue del 30,3 en zonas urbanas y del 64,1 en zonas rurales en Arauca; 25,5 y 60,1 en Casanare; 33 y 63,7 en Meta; y 41 y 82 en el Vichada, mientras que a nivel nacional fue de 27,2 y 54 (WWF, Colombia 1998).

El hacinamiento crítico y los servicios inadecuados son de alto porcentaje en Casanare, Arauca y Vichada, superando el promedio regional de 39,2%. El mayor porcentaje de vivienda inadecuada para la región se encuentra en el Vichada con el 27,4% y en Arauca con el 28,5%. La alta dependencia económica se presenta en Casanare con el 19,9%, Arauca con el 18,0 % y Vichada con el 16,9% (DANE 2002).

En cuanto a las tasas de empleo, el sector agropecuario en la Orinoquia generaba en 1993 el 28% del total regional, seguido por el comercio con 14,7% y la construcción con 5,5%<sup>11</sup>. De acuerdo con Corporinoquia (2002) los múltiples factores de conflicto económico y social han deteriorado estas cifras en los últimos años.



Desembarque de pl-tano en Puerto Inírida

<sup>11</sup> Escuela de Enfermería, Unillanos. (s.f.) iAn-lisis de contextoi. Documento interno. Gnecco M, compilador. 2003. Unillanos. Villavicencio.

### 1.1.8. La diversidad en la cuenca del Orinoco

Con base en: Caro, Clara (coordinadora-editora), recopilación de los siguientes autores: Milton Romero, Marco Torres, Gilberto Cortes, Luz Quiñones-M., Jorge Pachón y María del Rosario Silva, Estado del conocimiento de la diversidad biológica y cultural de la Cuenca del Orinoco en Colombia; y Sánchez Luisa, Caracterización de los grupos humanos rurales de la cuenca hidrográfica del Orinoco en Colombia; ambos En: Diagnóstico preliminar.



Mariposa *Phoebis* sp. en caño Peinillas

La cuenca del Orinoco ha sido reconocida por el Fondo Mundial para la Conservación como uno de los ocho ecosistemas estratégicos para la humanidad (las ecorregiones de los llanos y bosques de Apure y Villavicencio), y además posee la agrupación sierra Madre, clasificada como una de las áreas silvestres más ricas en humedales (WWF, Colombia 1998).

El concepto de biodiversidad incluye los ecosistemas naturales y agroecosistemas, las especies y comunidades biológicas, los bancos genéticos y la diversidad cultural (Convenio de Diversidad Biológica 1992). Atendiendo a estos componentes se expondrá seguidamente el tema.

#### 1.1.8.1. Diversidad ecosistémica (ecosistemas naturales y agroecosistemas)<sup>12</sup>

Romero Milton –IAvH– y Caro Clara –Unillanos–

El conocimiento de los ecosistemas del país ha venido evolucionando de acuerdo con diferentes enfoques y escuelas dentro del ámbito biológico, ecológico y ambiental, los cuales han buscado una aproximación a la realidad de la naturaleza de acuerdo con los objetivos e intereses que en su momento cada uno de los estudios ha planteado. Hoy el estudio de los ecosistemas ha cobrado importancia en la medida que los recursos naturales se agotan a nivel mundial, y las transformaciones son evidentes en las afectaciones de la sociedad y del hombre. En ese sentido, y considerando el aspecto geográfico (espacial) como fundamental en la definición, caracterización y tipificación de los ecosistemas, se han desarrollado dos enfoques para la Orinoquia colombiana: el análisis fisiográfico y la ecología del paisaje, los cuales difieren levemente en su concepción, pero especialmente en sus métodos y procedimientos.

El primero de ellos se desarrolló desde los años 50s, con los primeros estudios en los Llanos Orientales de Colombia, “Reconocimiento Edafológico de los Llanos Orientales”

<sup>12</sup> El acápite de ecosistemas terrestres fue escrito para esta síntesis por Milton Romero. El componente acuático fue elaborado por Clara Caro, y se presenta al final del ítem diversidad ecosistémica, dado que el enfoque conceptual es diferente.

(FAO, 1966), el cual tuvo un enfoque más físico que biótico, donde la geomorfología tuvo mayor importancia y, junto con el análisis climático, se establecieron relaciones con el desarrollo y las características de los suelos y la vegetación natural. En los años 70s, se adelantó el Proyecto Radargramétrico del Amazonas (Proradam) donde se incorporaron como ejes fundamentales los conceptos de fisiografía y el método de análisis fisiográfico para el desarrollo del mismo, debido a un gran avance en las metodologías y procedimientos de técnicas cartográficas para el estudio de los recursos naturales. Este último proyecto, sumado a los estudios de suelos y zonificaciones biofísicas desarrollados por el IGAC y otras instituciones gubernamentales durante las décadas del 70 y del 80, permitieron consolidar el análisis fisiográfico como técnica integradora en estudios regionales y subregionales del medio biofísico, con énfasis en relaciones suelo-vegetación. El análisis fisiográfico ha sido utilizado en varios trabajos de la Orinoquia, tales como los referidos a los suelos (zonificación física) de algunas zonas de los departamentos del Vichada, Arauca, Casanare y Meta; a la ecología en sectores de Guaviare, Vichada y Guainía, y estudios regionales como ORAM (IGAC 1999).

De otra parte, a mediados de los años 80 se introdujo la escuela de la ecología del paisaje como ciencia síntesis de los procesos ecológicos vistos en un ámbito espacial y geográfico. Si bien el análisis fisiográfico realiza un énfasis en la geomorfología y los suelos, la ecología del paisaje lo realiza en la cobertura vegetal como síntesis de los factores físicos y bióticos que interactúan en los ecosistemas. Esta ciencia logra reunir los aspectos biológicos (normalmente puntuales) con los estudios geográficos (espaciales), con el fin de realizar una expresión espacial, funcional y temporal de la dinámica de los ecosistemas. En el país se han adelantado estudios integrales de gran importancia utilizando la ecología del paisaje.

En 1997 el IAvH., en el Informe Nacional sobre Biodiversidad, aborda el concepto de ecosistema, el cual implica una unidad funcional materializada en un territorio, y es aplicable a diferentes niveles de resolución. Presenta una homogeneidad en sus condiciones biofísicas y antrópicas en una porción del espacio geográfico definido, que se visualiza en la confluencia de una asociación de clima, geoformas, sustratos, comunidades bióticas y usos antrópicos específicos. Un ecosistema lleva implícita la dimensión espacial, y por lo tanto la diversidad de ecosistemas identificables en un territorio depende de la escala espacial que se analice. Entre más general sea la aproximación al análisis, o menor la escala, menor la cantidad de ecosistemas identificables y mayor su nivel de complejidad. De esta manera, este concepto es aplicable en el desarrollo del mapa general de Ecosistemas de Colombia y en el proyecto "Biodiversidad y Desarrollo en Ecorregiones Estratégicas de Colombia-Orinoquia". El enfoque utilizado en el marco del proyecto, de acuerdo con el concepto de ecosistema, considera una orientación fundamental de la ecología del paisaje (Zonneveld 1979; Forman y Gordon 1986), apoyado en otras técnicas propuestas por Walter (1979) y UNESCO (1973); el análisis fisiográfico (ORAM, FAO) y zonas agroecológicas (IGAC- Corpoica 2002).

De acuerdo con este marco de referencia, el desarrollo del estudio de los ecosistemas de la Orinoquia se estructura con los componentes biótico, abiótico y antrópico como

ejes fundamentales en la delimitación, caracterización y espacialización (mapeo) de los ecosistemas, donde se consideran los aspectos dinámicos por medio de medidas de heterogeneidad espacio/ temporal<sup>13</sup>.

El mapa de ecosistemas de la cuenca del Orinoco colombiano del año 2000 (Romero *et al.*, 2004) a escala 1:1000.000 aborda el modelo funcional de ecosistemas propuesto por Rodríguez *et al.* (2004), el cual contempla la cobertura terrestre, el clima y los aspectos geomorfológicos y de suelos, que son el resultado del material parental, la geogénesis y el tiempo, y tiene asociado el desarrollo edáfico. Estos tres elementos considerados simultáneamente integran varios de los componentes del ecosistema y reflejan su funcionamiento. Romero *et al.* (2004) presentan una homologación de diferentes sistemas de clasificación tanto nacionales como internacionales que se han realizado para la cuenca del Orinoco colombiano. Se identifican para la región un total de 156 ecosistemas naturales que ocupan el 79,1% de la superficie de la cuenca, y 49 ecosistemas transformados que ocupan el 20,95 restante (Mapa 6).

Estos ecosistemas naturales se agrupan en cuatro tipos generales de bioma que corresponden a:

*Zonobioma húmedo tropical*, conformado por ocho biomas y 67 ecosistemas que se localizan a alturas entre los 50 a 1.100 msnm donde el clima es de tipo tropical cálido húmedo y ligeramente estacional. La precipitación anual puede presentar valores entre los 3.000 a 5.000 mm; con una temperatura media anual de aproximadamente 19 a 33 °C y un régimen de lluviosidad monomodal con periodos de alta humedad en abril – agosto y un máximo en junio-julio (Rangel 1998). Se ubica en el piedemonte de Arauca, Casanare y Meta, la serranía de La Macarena y las planicies aledañas a los ríos Guaviare, Vichada, Inírida, Atabapo y Papanava. Ocupa una extensión de 10.268.991 ha (37,39%) del total de la cuenca. Se caracteriza por su alta diversidad de especies la cual obedece a la variedad de sus condiciones abióticas como el relieve, los suelos, la hidrología y la complejidad biogeográfica. Cada ecosistema presenta un tipo de vegetación característico y de fauna asociada, que se diferencia en términos de su fisonomía, estructura, formas de vida dominantes y composición de especies.

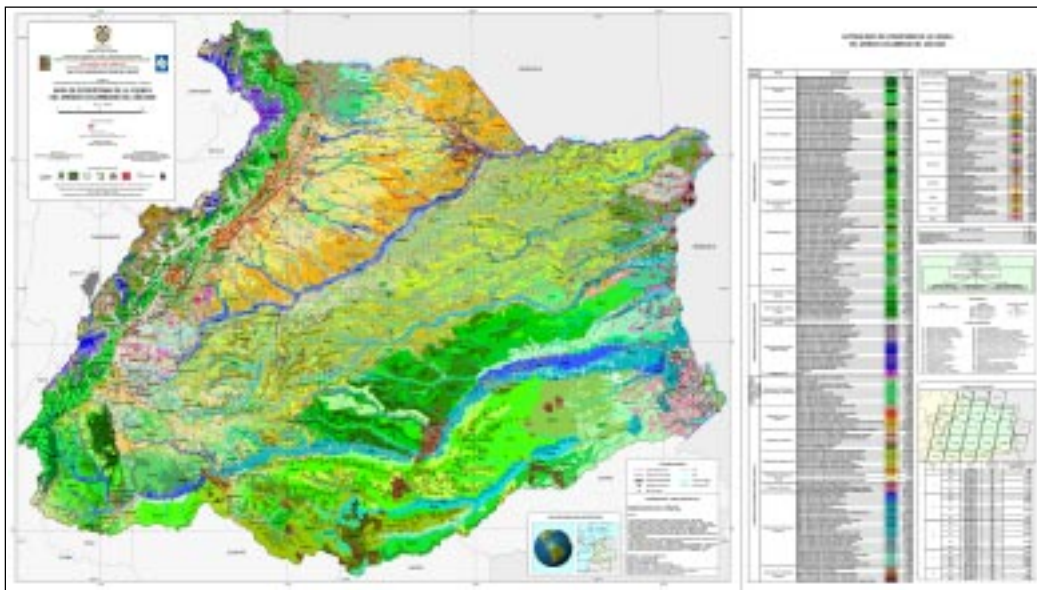
*Pedobioma del zonobioma húmedo tropical*, con un área de 14.806.915 ha, es el de mayor extensión dentro de la cuenca (53,91%) y agrupa los helobiomas de Amazonia y Orinoquia, los peinobiomas de sabanas altas y los anfibiomias del Arauca-Casanare; y en total contiene 6 biomas y 53 ecosistemas. Se ubica en áreas cuya altura sobre el nivel del mar no supera los 400 m en la gran planicie llanera de los departamentos de Arauca, Casanare, Vichada y la parte oriental del Meta. Presenta condiciones de precipitación medias anuales entre los 1.000 y los 3.000 mm, con una distribución de lluvias de carácter estacional, de un periodo seco entre dos y cinco meses donde las precipitaciones no alcanzan los 100 mm.

<sup>13</sup> Ver más información en Romero, M., *et al* 2004. *Ecosistemas de la cuenca del Orinoco colombiano*, IAVH., Bogotá, Colombia. 189 p.

La temperatura promedio de los mismos oscila entre 27 a 30°C en los meses secos y de 23 a 26°C en los meses lluviosos (Etter 1998a). La vegetación se caracteriza por la presencia de un mosaico de vegetación de sabana mezclado con bosques de galería y algunos bosques altos densos de las llanuras de inundación de ríos andinos y amazónicos la cual se suele inundar durante la temporada de lluvias.

*Orobioma del zonobioma del bosque húmedo tropical*, con 4 biomas, 27 ecosistemas y una extensión de 1.816.793 ha que corresponden al 6,62% de la cuenca, este bioma se localiza en la vertiente oriental de la cordillera Oriental entre los departamentos de Norte de Santander, Arauca, Boyacá, Casanare, Cundinamarca y Meta. Contempla aquellos bosques húmedos subandinos, andinos, alto andinos, páramos y superpáramos que se ubican a alturas entre los 1.100 a 4.100 msnm. Si bien los bosques montanos tropicales no son tan ricos en especies de plantas leñosas como los bosques amazónicos (Gentry 1988b) o del Choco Biogeográfico (Gentry 1986a), sí son significativamente más ricos que los bosques templados. Hasta los 1.500 msnm, el número promedio de especies leñosas es de 152 para los bosques húmedos y a partir de esta altitud se presenta una disminución progresiva del número de especies. En el caso de los páramos existe un endemismo marcado, dominado por vegetación herbácea, arbustillos y pastos.

*Zonoecotono del zonobioma húmedo tropical y pedobioma*, con un solo bioma y 9 ecosistemas, ocupa un área de 572.901 ha (el 2,09% del total de la cuenca) de bosques transicionales en los que un tipo de vegetación es reemplazado por otro (Siegmar 2002); se distribuye a lo largo de las sabanas de la planicie del Orinoco entre los 80 a 500 m de altitud y está constituido principalmente por las llamadas matas de monte, las cuales están influenciadas por la inundabilidad de sus suelos”.



Fuente: Romero *et al.* 2004.

**Mapa 6.** Ecosistemas de la cuenca del Orinoco colombiano.

Con relación a la representatividad de dichos ecosistemas, Romero *et al.* (2004), realizan un análisis a escala departamental, de corporación autónoma regional, de cuenca hidrográfica y de áreas de manejo especial, con los siguientes resultados:

De los 14 departamentos que tienen alguna parte de su jurisdicción dentro de la cuenca, Arauca, Casanare y Vichada son los únicos que son completamente orinoquenses. Del total, Meta es el que presenta el mayor número de ecosistemas y biomas, seguido de Vichada y Arauca. Por otra parte, el área de Cundinamarca contiene el mayor número de ecosistemas transformados, seguido de Boyacá, Norte de Santander y Bogotá. Esta transformación está relacionada con el orobioma del zonobioma húmedo tropical, en especial en los bosques subandinos, andinos y algunos páramos (Tabla 16). Dentro de los ecosistemas de sabanas que corresponden a los peinobomas y anfibiomas que se ubican en los departamentos de Vichada, la parte oriental de Arauca, Casanare y Meta, éstos últimos son los de mayor transformación, debido principalmente al incremento en el uso del suelo por factores como la instauración de agroecosistemas ganaderos, los monocultivos de palma y arroz, y últimamente el desarrollo de infraestructura vial y la explotación petrolera. Este cambio en los ecosistemas naturales ha sido favorecido por el frecuente uso de quemadas con fines de renovación de pastizales y para mejorar la adaptabilidad de éstos a la ganadería y adecuar las tierras a nuevos cultivos.

**Tabla 16.** Número de biomas, ecosistemas, áreas y porcentaje de ecosistemas naturales por departamento dentro de la Orinoquia.

Nombre del departamento	% del área	No. de biomas	No. de ecosistemas naturales	Área de ecosistemas naturales (ha)	% en ecosistemas naturales
Arauca	100,00	8	42	1.580.728	66,39
Boyacá	46,70	6	28	543.019	50,39
Caquetá	0,27	7	10	14.182	58,35
Casanare	100,00	8	36	2.941.250	66,13
Cundinamarca	30,28	9	37	299.546	44,37
Guainía	58,20	6	33	4.113.734	98,77
Guaviare	55,23	7	30	2.870.407	93,72
Huila	0,46	4	7	8.666	100,00
Meta	95,46	17	95	5.898.876	72,29
Norte de Santander	14,96	5	18	205.962	58,83
Bogotá D.C	22,08	3	8	22.111	59,33
Santander	2,05	3	10	41.162	65,56
Vaupés	4,82	4	8	257.495	99,87
Vichada	100,00	10	49	9.228.879	92,26

Fuente: Romero *et al.* 2004.

Dentro de las corporaciones que tienen el 100% de su jurisdicción en la cuenca, la de Corporinoquia presenta el mayor número de ecosistemas naturales, seguida de la de Cormacarena; entre las dos cubren prácticamente todos los ecosistemas presentes en la Orinoquia de los pedobiotomas del zonobioma húmedo tropical. La CDA, junto con Corpoamazonia, se distingue por el zonobioma del bosque húmedo tropical, con un nivel bajo e intermedio de intervención respectivamente. La CDMB y la CAR presentan un dominio del orobioma del zonobioma húmedo tropical, con un alto nivel de intervención, seguidas de Corpoguavio, Corponor y el DAMA (Tabla 17).

**Tabla 17.** Número de biomas, ecosistemas, áreas y porcentaje de ecosistemas naturales por corporación dentro de la Orinoquia.

Autoridad ambiental	Área de su jurisdicción en Orinoquia (%)	No. de biomas	No. de ecosistemas naturales	Área en ecosistemas naturales (ha)	% en ecosistemas naturales
CAM	0,4	4	7	8.543	100
CAR	3,5	3	8	19.361	32,67
CAS	1,8	3	9	36.062	78,13
CDA	43,0	9	44	7.244.438	96,73
CDMB	3,6	1	2	5.055	30,48
Cormacarena	100,0	17	35	5.895.314	72,29
Corpoamazonia	10,3	7	8	14.182	58,34
Corpoboyacá	36,0	6	21	272.125	60,92
Corpochivor	100,0	3	17	73.717	22,19
Corpoguavio	93,2	7	27	169.82	49,25
Corponor	16,3	5	18	206.017	58,84
Corporinoquia	100,0	17	95	14.056.210	80,77
DAMA	20,9	3	6	21.421	58,57

Fuente: Romero *et al* 2004.

En cuanto a las cuencas hidrográficas, la del río Guaviare es más extensa y tiene más biomas y ecosistemas que las demás, seguida por las de los ríos Meta y Arauca. Las tres cubren la mayoría de los ecosistemas y biomas presentes en la cuenca del Orinoco colombiano. Igualmente la cuenca del río Meta presenta la mayor extensión en ecosistemas transformados y en especial en las áreas de las subcuencas de Ariari y Guayabero. Dentro de las cuencas de aguas mixtas orinoquenses (Vichada, Tuparro, Tomo, Dagua-Mesetas y Bitá) y las de aguas negras (Zama, Matavén, Inárida, Atabapo y Ajota), se encuentra la menor cantidad de biomas y ecosistemas, y los menores niveles de transformación (Tabla 18) (Romero *et al*, 2004).



**Tabla 18.** Número de biomas, ecosistemas, áreas y porcentaje de ecosistemas naturales por cuenca dentro de la Orinoquia.

Nombre cuenca	No. de biomas	No. de ecosistemas	Área de ecosistemas naturales (ha)	% en ecosistemas naturales
Meta	13	76	6.623.820	61,89
Arauca	10	43	1.131.948	70,25
Guaviare	17	81	7.248.265	85,93
Vichada	8	37	2.238.360	86,09
Tomo	5	26	1.785.379	87,59
Zama	4	7	70.407	91,57
Bitá	4	22	803.183	92,24
Tuparro	5	22	1.053.562	93,19
Dagua-Mesetas	5	14	352.976	96,81
Ajota	4	7	103.585	97,19
Inírida	6	33	5.227.284	97,22
Matavén	6	13	898.567	98,24
Atabapo	3	8	483.346	99,78

Fuente: Romero *et al.* 2004.

Por último, respecto de las 11 áreas de manejo especial que se ubican en la cuenca, solamente una (PNN El Tuparro) cubre ecosistemas de sabana, en el 3,95% de su extensión. Los PNN de Cocuy, Chingaza, Pisba, Picachos y Tinigua protegen principalmente áreas del orobioma del zonobioma húmedo tropical, y las RNN de Nukak y Puinawai y el PNN Sierra de La Macarena cubren ecosistemas del zonobioma húmedo tropical. De los 156 ecosistemas naturales presentes en la Orinoquia, 58 no se encuentran representados dentro del sistema de manejo especial, y muchos lo están apenas en rangos menores al 10%. Cabe destacar que los anfibiomas de Arauca y Casanare, las sabanas del Refugio y tres grandes ecosistemas de los peiniobomas de sabanas altas no tienen ninguna representación, a pesar de ser únicos en el país (Tabla 19)<sup>14</sup>.

<sup>14</sup> Hasta aquí el texto de Milton Romero, el cual se acompaña de las siguientes referencias: FAO 1966; IAVH. 1997; IGAC 1999; IGAC, Corpoica 2002; Rangel 1998; Rodríguez N., Armenteras D., Morales M. y Romero M., 2004; Romero M., Galindo G., Otero J., Armenteras D. 2004; UNESCO 1973; Walter 1980; Zonneveld 1979.

**Tabla 19.** Número de biomas, ecosistemas, áreas y porcentaje de ecosistemas naturales por área de manejo especial dentro de la Orinoquia.

Área de manejo especial (AME)	Porcentaje del AME dentro del área de estudio (%)	No. de biomas	No. de ecosistemas naturales	Área en ecosistemas naturales (ha)	% en ecosistemas naturales
PNN de Pisba	83,12	3	6	22.370	75,38
PNN Tama	93,84	5	10	42.869	83,55
PNN Sumapaz	82,19	5	12	145.587	88,00
PNN Chingaza	98,80	5	17	66.524	88,39
PNN El Cocuy	93,63	5	16	270.967	93,78
PNN Tinigua	100,00	4	14	217.282	96,87
PNN Sierra de La Macarena	100,00	6	19	600.809	97,27
PNN El Tuparro	100,00	5	22	548.257	98,81
PNN de Los Picachos	69,70	7	14	188.585	98,97
PNN Nukak	85,38	3	16	729.745	99,37
PNN Puinawai	35,34	5	18	392.569	99,67

Fuente: Romero *et al.* 2004.

**Ambientes acuáticos.** Para abordar el estudio de los ecosistemas acuáticos, asociados a la disponibilidad del recurso hídrico, a las condiciones de fisiografía y clima y las comunidades bióticas presentes, convergen diferentes propuestas; algunas clasifican los ecosistemas acuáticos con criterios limnológicos y otras dan soporte al concepto de humedales. Para este estudio se incluyen los dos enfoques y se generaliza el término de ambientes acuáticos, respetando las fuentes precisas que aluden a uno u otro en los casos pertinentes.

El agua en la Orinoquia define la fisonomía de grandes paisajes y ella se convierte así en el factor que garantiza su conservación y oferta natural de recursos acuáticos, hidrobiológicos y los relacionados con este elemento de forma directa o indirecta. En esta cuenca el agua define, determina y es eje de las actividades antrópicas, desde las extractivas hasta las industriales.

En la cuenca del Orinoco un factor determinante de las condiciones ecológicas de los ecosistemas acuáticos es la relación espacial e hidrológica que éstos tienen con los principales sistemas lóticos provenientes de la vertiente oriental de los Andes (González y Guillot 1993). En este contexto se explica la dependencia que tiene esta cuenca respecto del sistema andino y del eje andino Atlántico, los cuales influyen en el clima, la hidrografía y los ciclos hidrológicos.



Raudal del Maypures

El área inundable de las cuencas de los ríos Arauca, Guaviare, Inírida, Meta, Vichada, Tomo -Tuparro y Atabapo es de 32.343 km<sup>2</sup> (3.234.300 ha), lo que representa el 31,7% de la superficie inundable del país. La zona de pantanos es de 1.464.445 m<sup>2</sup> y el número de ciénagas, 3.426, corresponde al 22,44% del total reportado por el IDEAM (1998). Este tipo de humedales juega un papel muy importante en los planos de inundación; y sirve además como receptor de las aguas lluvias captadas a lo largo de las cuencas.

La dinámica de los ecosistemas acuáticos, su productividad, especialmente pesquera, y su oferta de bienes o servicios, se relacionan con el ciclo hidrológico. Para los ríos de la cuenca del Orinoco, Ramírez y Ajiaco (2001) identificaron cuatro periodos en el ciclo: aguas ascendentes (abril-junio), aguas altas (julio-agosto), aguas en descenso (septiembre-diciembre), y aguas bajas (enero-marzo).

La diversidad de humedales, en la jerarquización actual, marco de referencia en el país, incluyen dos ámbitos (por tipo de ecosistema, por origen y funcionamiento), siete sistemas (de acuerdo con factores hidrológicos, geomorfológicos, químicos o biológicos), cinco subsistemas (con base en patrones de circulación del agua), ocho clases (por fisonomía del humedal) y más de quince subclases (en razón a estructura y composición de comunidades o características biofísicas). De acuerdo con esta tipología en la Orinoquia colombiana se tienen siete complejos de humedales continentales: ríos Arauca, Meta y Guaviare (llanuras aluviales inundables en invierno y madrevejas), ríos Casanare, Vichada y Tomo (planos inundables y una laguna permanente), y río Inírida (MAVDT 2002).

El inventario de humedales en la cuenca se restringe a datos parciales y con diferentes niveles particulares. En la Tabla 20 se relacionan los humedales presentes, aunque faltan registros totales de humedales en las cuencas del Inírida, del Guaviare y partes altas de la vertiente oriental (cota superior a los 1.000 msnm).

**Tabla 20.** Lista parcial de humedales de la Orinoquia colombiana.

Unidad de paisaje	Nombre	Localidad	Atributo		
			C	E	F
Pantanos de agua dulce	Laguna de Paradero	Meta			X
	Estero del Lipa	Arauca	X	X	X
	Madreviejas	Arauca*	X		
	Lagunas (10)	Casanare*	X		
	(8)	Arauca* "	X		
	(34)	Meta*	X		
	(15)	Cundinamarca*	X		
	(2)	Boyacá*	X		
	(1)	Vichada*	X		
	Esteros (18)	Casanare*	X		
	(2)	Arauca*	X		
	Ciénagas (12)**	Orinoquia	X		
	(9)	Meta	X		
Ciénagas NN (3414)**	Orinoquia				
Lagunas (239)**	Orinoquia				
Caños, quebradas	La Cuerera, Maizaro, Buque, Parrado, Ocoa, ... Caño Limón 19 "	Meta	X		
		Arauca	X		X
Cascadas		Meta	X		
Llanuras de inundación		Meta	X	X	X
		Arauca	X		
Bosques de inundación	Morichales  Bosques de zural Bosques de galería	Meta	X		
		Casanare	X		
		Arauca	X		
		Meta	X		
Lagos		Casanare	X		

C: Composición; E: Estructura; F: Función.

Fuentes: \*Corporinoquia 2002, \*\*citado en Rosales (1998.) \*Coral, A. 2003.

**Tabla 21.** Inventario de humedales en las jurisdicciones de Corporinoquia, Cormacarena y CDA (sector Barrancominas).

Nombre	Municipio	Departamento
<b>Corporinoquia</b>		
Laguna del Tinje	Maní-Aguazul	Casanare
Esteros de Sta. Bárbara, Flor Amarillo, Mojaculo, La Armenia, La Garza, Boca-chico, El Juncal, El Infierno, Macolla de Guafa, Bebea, El Hortigal	Maní	Casanare
Lagunas la Casimena, Cururupa, Pupure	Maní	Casanare
Estero Vijagual	Pore	Casanare
Los Morichales	Paz de Ariporo	Casanare
Lagunas Paviás, Miralindo, Berlin, Honda	Hato Corozal	Casanare
Estero el Boral	Hato Corozal	Casanare
Modulos Reticulares	Orocué	Casanare
El Lagunazo	Trinidad	Casanare
El Cacical	Monterrey	Casanare
Lagunas Tunupe y Carupana	Tauramena	Casanare
Laguna la Guerrera, La Colorada, La Vieja, Risaquia, Casa Vieja	TAME	Arauca
Esteros	TAME	Arauca
Laguna Madre Vieja	Arauca	Arauca
Laguna del Lipa y la Barrolosa	Araucuita	Arauca
Madreviejas	Cravo Norte	Arauca
Lagunas Macanillo, El Mochuelo	Cravo Norte	Arauca
Caño Juriepe y Manatíal	Cravo Norte	Arauca
Esteros	Cravo Norte	Arauca
Morichales	Cravo Norte	Arauca
Laguna La Colorada	Fortul	Arauca
Lagunas El Plamar y Pica Pica	Puerto Rondón	Arauca
Lagos El Oasis, Juncal, Victorioso, El Charco, Turístico, Antonio Nariño	Villavicencio	Meta
Lagunas Unillanos, Barquitos, La Cecilia, San Pedro, El Socorro, Vanguardia, Cata-tumbo, Kirpas, Barquereña, Ay mi Llanura, Terminal, San José, Serena, Santa Clara	Villavicencio	Meta
Laguna la Herradura	San Martín	Meta

(Continúa...)

Laguna Remanson	Cabuyaro	Meta
Lagunas Loma Linda y San Vicente	Puerto Lleras	Meta
Laguna Mozambique, Sataya y La Conquista	Puerto López	Meta
<b>CDA (Sector Barrancominas Guaviare)</b>		
<b>Nombre</b>	<b>Ubicación</b>	<b>Departamento</b>
Caño Sardina	Finca Carlos Arenas	Guainía
Humedal	Finca Pablo Vargas	Vichada
Lagunas Morichal, Redonda y Caribe	Resguardo de El Paujil	Guainía
Caño Garza	Resguardo de Carrizal	Guainía
Laguna Guarura	Sector Guarura-El Perro	Vichada
Laguna Morroco	El Perro	Vichada
Laguna Mojarra	Finca José Argüeyo	Vichada
Laguna Cumaral	Resguardo Cumaral-Guamuco	Guainía
Laguna Veredal	Sector Cumaral	Guainía
Laguna Patico	Sector Cumaral	Vichada
Laguna Garza	Sector Cumaral	Guainía
Laguna Báquiro	Sector Cumaral	Vichada
Laguna Huesito	Sector Cumaral-El Perro	Vichada
Laguna Redonda	Finca Cortés	Vichada
Caño Tinajas	Sector El Perro	Guainía
Laguna Arrecifal	Resguardo Arrecifal	Guainía
Caño Picho	Sector Arrecifal	Vichada
Laguna Matamata	Sector Curvina-Sapuara	Vichada
Laguna Sapuara, Marimonda y Santa Rosa	Resguardo Curvina-Sapuara	Guainía
Laguna Bastidas	Resguardo Murciélago-Altamira	Guainía
Laguna Tonina y Cacao	Sector Sabanitas	Vichada
Laguna Tolima	Resguardo Chigüiro-Chátare	Guainía
Bocana Manipulen	Resguardo Minitas Mirolindo	Vichada
Laguna Raya, Laguna Cumaralito, Mojarra, Piedra, Caribén y Laguna colorada	Resguardo Laguna Colorada-Pueblo Nuevo	Guainía
Laguna Verde, Tigre, Malicia, Garza y Burbuja.	Resguardo Laguna Colorada-Pueblo Nuevo	Vichada

(Continúa...)

(Continuación)

<b>Cormacarena</b>		
<b>Cuerpo de agua</b>	<b>Municipio</b>	<b>Observaciones</b>
Lagunazo	Pto Lleras – Vistahermosa	Cerca de las bocas del caño Cunimia. Se entra por el internado de Charco 13.
Laguna San Vicente	Pto Rico – Ver La Sultana, muy cerca del casco urbano.	1.400 ha de espejo en época lluviosa. En verano se reduce a 150 ha. Corresponde al área de amortiguación de crecientes del río Ariari
Chivecha	Pto Rico. Ver. Darién.	4 km <sup>2</sup> . En la cuenca del río Guéjar.
Laguna Gringa	Pto Rico. En el PNN Macarena	3 km <sup>2</sup> de espejo de agua.
Laguna de las Dantas	Pto Rico. Ver. El Oasis	3 km <sup>2</sup>
Laguna Guacamayas	Pto Rico. Margen izquierdo río Ariari, frente a Barranco Colorado. Sobre el cauce de caño Pajuil y caño Guacamayas	3 km <sup>2</sup>
Madrevieja Palomas	Pto Concordia	
Laguna Mereces	Pto Concordia	Cerca de Puerto Pororio
Yarumales	Macarena	
Laguna Madroño	Vistahermosa	Cuenca del río Guéjar
Laguna Negra o Matanegra	San Juan de Arama	10 ha de espejo de agua
Laguna El Anzuelo	San Juan de Arama	10 ha de espejo
Laguna El Mirador	San Juan de Arama	15 ha de espejo
Laguna del Muerto	Pto Lleras	En Pto. Toledo, cuenca del Guéjar
Ciénaga Caño Negro	Pto Lleras	Cuenca del río Guéjar

Fuentes: Corporinoquia 2002; CDA 2000; Cormacarena 1999.

Como avance, muy preliminar, en el inventario de estos ecosistemas se registran 20 lagunas, más de 10 caños, chucúas y bosques de galería para Villavicencio y el Meta (Prada 1995, Arias 1997, Lozada *et al* 2002, POT Villavicencio, documentos inéditos de ONGs ambientales). Para la Orinoquia en general se dispone de un listado elaborado por Corporinoquia (2002); en el Área de Manejo Especial de La Macarena los cuerpos de agua lénticos cubren aproximadamente 5.000 ha (Cormacarena 1999); se estima que el AMEM en las vegas y rebalses de los ríos mayores (várzeas) tiene la siguiente distribución (Coral 2003), a partir de su identificación dentro de los esquemas de ordenamiento territorial municipales (Tabla 22) (Cormacarena 1999).

**Tabla 22.** Cuerpos de agua lenticos: vegas y rebalses.

Río Guayabero	350 km de long	x	1 km de ancho	350 km <sup>2</sup>
Río Ariari	200 km de long	x	1 km de ancho	200 km <sup>2</sup>
Río Guéjar	100 km	x	1 km	100 km <sup>2</sup>
Río Duda	50 km	x	1 km	50 km <sup>2</sup>
TOTAL				700 km <sup>2</sup>

Fuente: Coral 2003.

De otra parte, la Orinoquia contiene una gran diversidad de ecosistemas transformados en sus diferentes subprovincias fisiográficas, según puede apreciarse en la Tabla 23. En su mayor parte son agroecosistemas de palma africana, ganadería semi-intensiva e intensiva, de colonos mixtos y empresariales de secano (soya, sorgo, algodón), los cuales se alternan con los más tradicionales propios de los pueblos indígenas y de los pequeños campesinos, que aquí se han incluido como "áreas rurales intervenidas no diferenciadas".

**Tabla 23.** Ecosistemas transformados en la Orinoquia colombiana.

Subprovincia fisiográfica	Código	Ecosistema transformado	Área total (ha)	% de extensión en la provincia
Planicies altas de la Orinoquia no inundable (Meta-Vichada) (A)	A1	Agroecosistema de palma africana	1.461,476	0,015
	A6	Agroecosistemas colonos mixtos	67.890,840	0,718
	A5	Agroecosistemas ganaderos semi-intensivos e intensivos	45.080,236	0,477
	A4	Agroecosistemas empresariales de secano (soya, sorgo, algodón)	5.399,497	0,057
	II	Áreas rurales intervenidas no diferenciadas (<20% de ecosistemas originales)	95.232,365	1,007
		Total ecosistemas naturales (2)	9.38.277,379	97,710
		Total ecosistemas transformados (2)	215.064,414	2,290
	Extensión total (2)	9.453.341,793	100,00	
Planicies bajas de la Orinoquia inundable en Arauca y Casanare (B)	II	Áreas rurales intervenidas no diferenciadas (<20% de ecosistemas originales)	128.005,586	2,993
	I	Áreas rurales intervenidas no diferenciadas (20 a 50% de ecosistemas originales)	73.783,655	1,725
		Total ecosistemas naturales	4.020.536,395	93,992
		Total ecosistemas transformados	257.010,260	6,008
	Extensión Total	4.277.546,656	100,000	
Planicie estructural pericratónica - Guaviare, Vaupés y Caquetá - (E) Sierra de La Macarena (M)	A6	Agroecosistemas colonos mixtos	579.294,424	8,530
	A5	Agroecosistemas ganaderos semi-intensivos e intensivos	101.320,844	1,492
		Total ecosistemas naturales (2)	6.110.548,105	89,978
		Total ecosistemas transformados (2)	680.615,267	10,022
		Extensión Total (2)	6.791.163,372	100,000
	II	Agroecosistemas colonos mixtos	112.710,769	26,250
		Áreas rurales intervenidas no diferenciadas (<20% de ecosistemas originales)	43.345,389	10,095
	Total ecosistemas naturales (2)	273.312,781	63,655	
	Total ecosistemas transformados (2)	156.056,158	36,345	
	Extensión total (2)	429.368,939	100,000	

(Continúa...)



(Continuación)

Piedemonte depositacional derivado de rocas terciarias y cretáceas - Casanare y Meta - (P)	II	Áreas rurales intervenidas no diferenciadas (<20% de ecosistemas originales)	589.691,993	23,266
	I	Áreas rurales intervenidas no diferenciadas (20 a 50% de ecosistemas originales)	25.524,776	1,007
		Total ecosistemas naturales (2)	1.697.970,176	66,994
		Total ecosistemas transformados (2)	836.555,937	33,006
		Extensión total (2)	2.534.526,113	100,000
Cuencas sedimentarias de ríos andinenses - Duda, Lozada, Guayabero, Guaviare... - (S)	A6	Agroecosistemas colonos mixtos	748.776,436	23,346
	A4	Agroecosistemas empresariales de secano (soya, sorgo, algodón)	25.972,407	0,810
	A5	Agroecosistemas ganaderos semi-intensivos e intensivos	41.970,552	1,309
	II	Áreas rurales intervenidas no diferenciadas (<20% de ecosistemas originales)	204.510,160	6,376
	I	Áreas rurales intervenidas no diferenciadas (20 a 50% de ecosistemas originales)	4.113,622	0,128
		Total ecosistemas naturales (2)	2.182.014,743	68,03
	Total ecosistemas transformados (2)	1.025.343,178	31,96	
	Extensión total (2)	3.207.357,921	100	
Piedemonte tectonizado de Arauca, Casanare y Cundinamarca (T)	C1	Agroecosistemas cafeteros	503,004	0,061
	A1	Agroecosistema de palma africana	1.017,308	0,123
	A3	Agroecosistemas empresariales arroceros de riego	2.492,056	0,302
	II	Áreas rurales intervenidas no diferenciadas (<20% de ecosistemas originales)	651.404,030	79,022
	I	Áreas rurales intervenidas no diferenciadas (20 a 50% de ecosistemas originales)	36.015,674	4,369
	Total ecosistemas naturales (2)	133.403,603	16,183	
	Total ecosistemas transformados (2)	690.929,068	83,817	
Escudo del Vichada Guainía y Vaupés	A6	Extensión total (2)	824.332,671	100,000
	23	Agroecosistemas colonos mixtos	20.879,532	0,532
		BMD de las serranías guyanesas	72.500,206	1,849
		Total ecosistemas naturales (2)	3.900.705,563	99,468
		Total ecosistemas transformados (2)	20.879,528	0,532
No diferenciada "Cordillera Oriental"	C3	Extensión total (2)	3.921.585,091	100,000
	A5	Agroecosistemas campesinos mixtos	206.475,757	6,446
		Agroecosistemas ganaderos semi-intensivos e intensivos	132,767	0,004
	A6	Agroecosistemas colonos mixtos	37.270,529	1,163
	II	Áreas rurales intervenidas no diferenciadas (<20% de ecosistemas originales)	982.437,413	30,669
	I	Áreas rurales intervenidas no diferenciadas (20 a 50% de ecosistemas originales)	68.599,856	2,141
		Total ecosistemas naturales (2)	1.908.487,880	59,577
		Total ecosistemas transformados (2)	1.294.916,321	40,423
	Extensión total (2)	3.203.404,202	100,000	

Fuente: Cifras derivadas del mapa general de Ecosistemas de Colombia. Etter, 1998b.

### 1.1.8.2. Diversidad de especies y comunidades

La diversidad y composición actual de la biota de la Orinoquia se comprende a través de la convergencia de varios sucesos evolutivos y el aporte de algunas hipótesis acerca de la fauna acuática común a las cuencas del Orinoco y el Amazonas. De esta manera se incorporan a la explicación, la historia geológica del continente americano, las glaciaciones e interglaciaciones del Pleistoceno, el surgimiento de los Andes, los cam-

bios macroclimáticos, las hipótesis de conexión entre las cuencas del Orinoco y el Amazonas por el brazo Casiquiare o el río Blanco, y el proceso de subducción generalizada de la Alta Amazonia, como lo menciona Hernández (1998).

Desde el punto de vista biogeográfico, el análisis de Molano (1998) integra la distribución de biomas y la heterogeneidad de los elementos florísticos y faunísticos de la Orinoquia y fundamenta la gran movilidad espacio-temporal de los límites biogeográficos de las selvas y sabanas orinoquenses y amazónicas, en respuesta a eventos glaciares e interglaciares. Con la revisión retrospectiva se registra, asociado a las glaciaciones, la fluctuación en el límite de los biomas de desierto y de sabana, este último con avance hasta antiguas áreas de selva, piedemonte andino y Amazonia colombiana. Esta dinámica influyó en los procesos de adaptación y especiación acaecidos en las sabanas.

Como parte de esta distribución, Molano (1998) cita los refugios pleistocénicos, enclaves selváticos marginales a las sabanas, los Andes y el Escudo Guayanés. De importancia para la Orinoquia se consideran la selva basal de la cordillera Oriental (800 a 2.200 msnm), centro de confluencia de elementos andinos, subandinos y ecuatoriales; y el refugio de Imerí –alto río Negro-Guainía– con biota amazónica y guayanesa. El último corresponde a la selva localizada en las bocas del río Orinoco sobre el delta Amacuro.

La distribución de desiertos, sabanas y selvas, se modifica después de la última glaciación; desaparece el bioma de desierto y las planicies orinoquenses quedan cubiertas de selvas y sabanas. Las planicies funcionan como rutas, corredores y áreas de dispersión y expansión de especies de las selvas circundantes, y sirven de refugios de fauna mixta (selva-sabana).

En época prehispánica las sabanas se reducen a islas de diverso tamaño, bordeadas y atravesadas por selvas; determinan su configuración la forma de los ríos o la morfología del relieve. En general, su condición insular hace referencia a las condiciones hídricas, edáficas, morfológicas y ecológicas de los distintos ambientes. En la actualidad la distribución de biomas presenta una reducción de las selvas del piedemonte, de las vertientes y de galería; una integración de los componentes de las sabanas insulares, y una expansión de la sabana, proceso llamado “sabanización”.

De acuerdo con el análisis realizado por Muñoz (2001), la diversidad faunística del eje Guainía-Vichada-Vaupés (Escudo Guayanés) con presencia de elementos andinos, puede ser el resultado de conexiones montañosas entre los Andes y el sur de Venezuela, o la existencia de un corredor entre el Escudo y los Andes, probablemente en los periodos secos de las glaciaciones. Los elementos amazónicos se explican bajo el marco de la teoría de refugios; la diversificación acaeció asociada a la dinámica de los bosques tropicales y la expansión y contracción de los refugios.

De otra parte, el enfoque de cuenca hidrográfica para el estudio de la biodiversidad es afín en muchos aspectos con la propuesta de Molano (1998). Al considerar, desde la divisoria de aguas en el flanco oriental de la cordillera Oriental, se incorporan elementos de la biota de selva nublada, del piedemonte, de las selvas transicionales (Guaviare, Macarena, Guainía) y de la serranía de La Macarena. Como lo expresa Hernández (1998), la Orinoquia tiene continuidad con la Amazonia pese a su diferenciación: existe una confluencia permanente de la cuenca del Orinoco con el Amazonas a través del río Negro mediante el brazo Casiquiare; otra conexión se presenta en los periodos de aguas altas entre los cursos superiores de los ríos Inírida (Orinoquia) y Vaupés (Amazonia).

La conectividad y relación de los Andes y el Orinoco en términos de biodiversidad tiene registros actualizados para la vertiente oriental de la cordillera Oriental (IAvH inédito). El análisis del gradiente altitudinal –en un rango de 1.000 a 2.700 msnm– y latitudinal –puntos extremos separados por una distancia superior a los 950 km–, en los transectos Picachos, Medina, Cusiana y Tamá, permitió concluir que el recambio de las especies de fauna y flora es mayor en un rango altitudinal que en uno latitudinal. La riqueza biológica disminuye a medida que aumenta la altura. En términos generales se aprecia fácilmente este patrón con Rubiaceae, Melastomataceae y escarabajos del estiércol.

Entre los factores que parecen incidir en esta tendencia de biodiversidad, se cuentan “la reducción del tamaño de hábitat y de diversidad de recursos para la alimentación, las condiciones climáticas severas y la reducción de la productividad primaria a medida que se incrementa la altura” (IAvH., s.f. Informe Transectos Andes).

## Fauna silvestre<sup>15</sup>

*Caro Clara –Unillanos–*

El modelo general de diversidad específica para la cuenca presenta un gradiente de aumento desde las planicies hacia las selvas del suroccidente (Macarena-Guaviare) y hacia el piedemonte andino (Meta, Casanare, Arauca); el cual baja nuevamente a partir de la cota de 1.000 msnm hacia los páramos.

Las estimaciones disponibles hasta el presente varían en cifras de acuerdo con el enfoque que se ha utilizado para el análisis y estudio: ecosistémico, de unidad de paisaje, de provincia biogeográfica. En la Tabla 24 se sintetizan algunos datos al respecto.

<sup>15</sup> En fauna silvestre, dada la generalidad de los estudios, y la dificultad para ubicarlos en las subprovincias fisiográficas, se hizo el diagnóstico para fauna de la Orinoquia a nivel de descripción general; vertebrados y mamíferos, aves, peces y herpetofauna; especies migratorias; especies endémicas; dinámicas poblacionales.

**Tabla 24.** Datos de número especies potencialmente presentes en la cuenca del Orinoco.

Otros	Orinoquia			AMEM	
	1	2	3		
Mamíferos	210	198	167*	43	
Anfibios	100	48	28***	14	
Reptiles	170	107	119***	63	
Aves	600	475	644***	420	701/853
Peces	600		604** 685 <sup>5</sup>	213	608(****)
Lombrices	840				
Insectos	52.700		361***(a)		
Hongos	4.800				
Árboles tropicales	3.520				
Otras plantas	13.900				
Total	77.440				

Fuente: 1. Banco Mundial, 1991. MMA. C-iculus de G. Stevenson, 1997 en Corpes 1997; 2. Rivas *et al.* 2002. 3. \* Alberico *et al.* 2000. Estimaciones basadas en este trabajo \*\* (Maldonado, s.f.) \*\*\* (Chaves y Arango 1998) \*\*\*(a) Hymenoptera, 1998; 4. \*\*\*\* Rangel. O. 1998. Citado en Cormacarena, 1999. 5. Lasso *et al.* 2004.

## Mamíferos

*Caro Clara –Unillanos–*

En la cuenca del Orinoco confluyen elementos de la fauna andina, amazónica, del Escudo Guyanés y de grandes áreas que funcionan como ecotonos (zonas de transición entre Orinoquia-Amazonia, Orinoquia-Andes). Las sabanas neotropicales carecen de una mastofauna especializada y endémica; representan una mezcla de fauna amazónica y de otros biomas circundantes (Ojasti 1991, Defler y Rodríguez 1998). Como datos preliminares para la Orinoquia (sin incluir toda la cuenca) en el Informe Nacional de Biodiversidad (Chaves y Arango 1998) se reportan 101 especies, 72 géneros, 26 familias y 9 órdenes.

Los registros más abundantes sobre biodiversidad de mamíferos son para la sierra de La Macarena. Lemke (1977b) elabora una guía que incluye una muestra representativa del grupo *Chiroptera* y pequeños roedores, formando un total aproximado de 100 especies.

Para el sector norte del Parque Nacional Natural Serranía de La Macarena, municipio de San Juan de Arama, el estudio de diversidad biológica (Palomino *et al.* 1996) arrojó un total de 39 especies de *Chiroptera*, con tres especies permanentes y dominantes *Carollia castanea*, *C. perspicillata* y *Artibeus planirostris*.

Para murciélagos, en un bosque de galería en el Parque Natural Nacional Serranía de La Macarena (3° 18'N y 73° 57'W) entre 450 y 500 m, Muñoz *et al.* (1995) establecieron gremios teniendo en cuenta los equivalentes tróficos, medida del límite de saturación de especies que pueden estar vinculadas con un determinado papel en la comunidad. Se concluyó que los frugívoros sedentarios *Sturnia lilium*, *Glossophaga soricina* y *Carollia perspicillata* aportan 2,48%, el gremio de los frugívoros nómadas *Artibeus jamaicensis*, *A. lituratus*, *A. obscurus*, *Uroderma bilobatum* y *U. magnirostrum* 3,91%, los insectívoros del follaje *Artibeus jamaicensis*, *A. lituratus*, *Carollia perspicillata*, *Glossophaga soricina*, *Uroderma bilobatum* y *U. magnirostrum* 0,98%, y el gremio de los nectáricos-polinívoros *Artibeus jamaicensis*, *A. lituratus*, *A. obscurus*, *Carollia perspicillata*, *Glossophaga soricina*, *Sturnia lilium*, *Uroderma bilobatum* y *U. magnirostrum* 0,63%. Además, se registró una disminución en la riqueza de la comunidad de murciélagos entre 1990 y 1993.

En bosques de galería de La Macarena, en los caños La Curia, Gramalito y Quebrada Honda, además del ecotono bosque-sabana y ocasionalmente las matas de monte, Sánchez y Rivas (1993) reportaron 39 especies de murciélagos que, sumadas a registros anteriores, totalizan 44 especies en la zona (Tabla 25).

El número de especies encontradas en este trabajo corresponde al 25% de 172 probablemente presentes en el país, y representan el 15,25% de toda la fauna de murciélagos reportados para la región neotropical. Sin embargo, la presencia de estas especies suele ser fluctuante y se observaron algunas especies poco comunes para la zona, lo cual hace suponer que son migratorias.

En los llanos colombianos viven unas 65 especies de murciélagos, entre ellos los comunes y grandes frugívoros del género *Artibeus*, habitantes permanentes y cultivadores naturales de todos los bosques de la región (Arias 1996). De las cuatro o cinco especies registradas del género *Artibeus* en el norte de Suramérica, tres viven en la Orinoquia colombiana, *Artibeus jamaicensis*, *Artibeus lituratus* y *Artibeus obscurus*. *Artibeus jamaicensis* está ampliamente distribuido por toda la Orinoquia, siendo el más común aunque es poco abundante en los bosques de la región; *Artibeus lituratus* se distribuye desde el piedemonte de la cordillera Oriental hasta las selvas y sur del oriente colombiano, aunque prefiere las formaciones boscosas especialmente en la altillanura; *Artibeus obscurus* habita los bosques de galería de los tributarios del Orinoco, por el occidente se ubica hasta el extremo norte de la serranía de La Macarena (San Juan de Arama), principalmente en bosque primarios o poco intervenidos.

Se tiene también información sobre otros grupos de mamíferos en La Macarena a partir de la relación existente entre la oferta alimenticia, el tipo de las plantas, y los cambios de los tamaños poblacionales (Molina 2002). En bosque maduro, en el estrato arbóreo se encontraron dos especies de zarigüeyas: *cf Marmosa sp* y *cf Gracilianus sp*, y tres de roedores: *cf Rhipidomys sp*, *cf Mesomys sp* y *Oecomys bicolor*; y a nivel

de suelo dos especies de ratones: cf *Prochemys* sp y *Oryzomys capito*. En el bosque inundable, en los muestreos arbóreos se capturaron zarigüeyas, *Oryzomys capito* y cf *Rhipidomys* sp; en el estrato rasante se registraron individuos de cf. *Akodon* sp, cf *Rhipidomys* sp, cf *Gracilianus* sp, *O. capito* y *O. bicolor*.

Para roedores se cuenta con aportes sobre distribución geográfica y aspectos ecológicos del género *Cavia* (Zúñiga 2002). El estudio concluye que en Colombia existen tres especies de este género: *Cavia anolaimae* y *Cavia guineae*, de forma silvestre; y *Cavia porcellus* de forma doméstica. *Cavia guineae* se distribuye principalmente en sabanas de los departamentos del Meta, Vichada, Arauca y Casanare (por debajo de los 500 msnm).

Por otra parte, sobre el chigüiro (*Hydrochaeris hydrochaeris*), una de las especies más estudiadas en la Orinoquia, se tienen datos sobre su dieta en los esteros y bosques de Caño Limón, Arauca (Forero 1992), sobre su comportamiento en cautiverio (Ramírez et al. 1997), su organización social y hábitos territoriales en el departamento del Meta (río Yucao) y la laguna del Veneno (departamento de Arauca) (Perea y Ruiz 1977), y sobre aspectos poblacionales como tamaño, densidad, distribución espacial y estructura en Caño Limón, Arauca (Aldana 1999). En el Recuadro 1 puede apreciarse algunos aspectos más detallados de esta especie, ampliados a través de un estudio de caso:



Nutria gigante, *Pteronura brasiliensis*, Pantanal, Brasil.  
©WWF-Canon/Michel GUNTHER

**Recuadro 1.** El caso del chigüiro (*Hydrochoerus hydrochaeris*).

Juanita Aldana-Domínguez –IAvH–  
Elizabeth Ladino Rincón –Unitrópico–

El chigüiro es un mamífero de la familia Hydrochaeridae y es el roedor viviente más grande del mundo. Originario de Suramérica, se distribuye desde Panamá hasta el norte de Argentina, adoptando distintos nombres según las localidades donde habita: capibara en Brasil, carpincho en Argentina y chigüiro o chigüire en los llanos de Venezuela y Colombia. Ha sido identificado como una especie promisoriosa para el aprovechamiento (Giraldo y Ramírez-Perilla 2001), y sus subproductos tienen mercados establecidos y potenciales, sin embargo esto ha contribuido a su explotación ilegal e incontrolada hasta su extinción en algunas localidades (Mones y Ojasti 1986), poniendo en riesgo de la especie por sobreexplotación. El avance de la investigación y gestión debe asegurar su conservación y aprovechamiento sostenible.

En Colombia, existen dos subespecies aisladas geográficamente por la cordillera de los Andes: *Hydrochoerus hydrochaeris isthmus* distribuida al norte del país, en los valles del Magdalena, Cauca, Sinú y Atrato, y en el Chocó (Torres y Sanabria 1976); y *Hydrochoerus hydrochaeris hydrochaeris*, en los llanos Orientales, Caquetá, Putumayo y Amazonas (Fuerbringer 1974, Concha y Vargas 1990).

Los chigüiros viven en manadas de individuos de ambos sexos y de todas las edades, donde existe una jerarquía estricta entre los machos; la territorialidad disminuye en verano, cuando los grupos se reúnen alrededor de los escasos cuerpos de agua que permanecen en esta temporada, para bañarse, beber, copular y refugiarse de algunos depredadores (Ojasti 1973, Ojasti y Sosa Burgos 1985); también requieren sitios secos para descansar y alimentarse. La disponibilidad de agua es el factor más influyente en la localización y distribución de la especie, que se asocia a ecosistemas y hábitat como selvas húmedas, bosques secos, matorrales y sabanas (Emmons 1997).

El hábitat natural del chigüiro ha sido intervenido por el hombre y sus actividades productivas, lo que ha llevado a que esta especie comparta su entorno con la ganadería bovina y cultivos. En la época seca algunos ganaderos reportan que el chigüiro compite con el ganado por el alimento y el agua y destruye los cultivos. Esto ha estimulado, en las sabanas de la Orinoquia colombiana, el aprovechamiento irracional y sin ningún tipo de manejo de las poblaciones silvestres, como una estrategia de control a la sobrepoblación. Sin embargo, el verdadero impacto de este aprovechamiento ha sido la drástica disminución de algunas poblaciones (IAvH. 2003 a y b).

Tradicionalmente, la carne producto del aprovechamiento ilegal es salada y secada al sol para ser vendida en los cascos urbanos y en Venezuela; además la condición de “animal de agua” generó que su consumo equivaliera a comer carne de pescado, hasta el punto de hacer parte de la dieta religiosa de Semana Santa, según una bula papal del siglo XVIII (López de Ceballos 1974, citado en Herrera 1999). Esta tradición condujo a la disminución de las poblaciones silvestres, ante lo cual el gobierno venezolano expidió la veda a partir de 1962 y reguló el aprovechamiento desde 1968 mediante la asignación de cuotas anuales (Ojasti 1973). Sin embargo la gran demanda trasladó el problema hacia Colombia, donde se fomentó la caza indiscriminada, especialmente en Arauca y Casanare, donde las “chigüiranzas” se han ido consolidando como un negocio ilegal difícil de controlar.

El chigüiro tiene importancia comercial por su alta productividad (2,6 veces mayor a la del ganado vacuno - Giraldo y Ramírez 2001), y por la buena calidad de su carne y cuero (niveles de proteína superiores y menor porcentaje de grasa respecto a los bovinos y porcinos - Ojasti 1970, 1973 Torres y Sanabria 1976, Alho et al. 1989). La piel, conocida como “piel de carpincho”, es muy apetecida en la industria marroquinera en Argentina por su suavidad, resistencia y vistosidad. El aceite, extraído de la grasa subcutánea, es muy estimado por comunidades locales en Sudamérica como medicina para curar el asma; los dientes son utilizados para la elaboración de aretes, dijes y anillos; y los huesos, sangre y vísceras en la fabricación de complementos alimenticios para la producción animal.

Los estudios existentes sobre el estado de las poblaciones silvestres en la Orinoquia son relativamente pocos. La División de Fauna del Inderena realizó varias comisiones durante la década de los sesentas y setentas, para evaluar su abundancia en Arauca, y durante los ochentas en varios hatos del municipio de Hato Corozal (Casanare), para establecer cuotas de caza comercial, a partir de solicitud

Chigüiro, *Hydrochaeris hydrochaeris*, Venezuela. ©WWF-Canon/Bruno PAMBOUR

(Continúa...)

de varios dueños de hatos (Hernández *et al.* 1983); pero la corta duración de las evaluaciones realizadas, debido a los altos costos económicos que ellas implican, las grandes extensiones en las que se distribuye la especie, y la falta de una metodología unificada, condujeron a una mera aproximación a los tamaños poblacionales.

Hacia 1975 el ICA apoyó la realización de estudios sobre la ecología del chigüiro que incluyeron aspectos de comportamiento, organización social y estimación de los rangos de hogar en zonas del Meta y Arauca (Perea y Ruíz 1977), así como hábitos alimenticios (Milán 1977) y estimaciones de abundancia, distribución, mortalidad y natalidad en la laguna de Venero en Arauca (Jorgenson 1986). Durante la década de los noventa en la Granja Experimental el Hachón del SENA, ubicada en el Meta, se estableció un programa de cría en cautiverio estricto, con el fin de generar un modelo tecnológico para su manejo en ciclos cerrados, con resultados que no fueron los mejores por la mortalidad debida al incremento en el comportamiento agresivo de los animales, e inadecuado balance en la relación costo-beneficio (Ramírez 1992).

Posteriormente, a finales de los noventa, se realizaron tres estudios en la zona petrolera de Caño Limón, Arauca, enfocados al análisis del comportamiento, dieta alimenticia, abundancia y distribución de población; en los cuales se precisó que sus poblaciones se encuentran bien conservadas debido a la protección contra la cacería ilegal (Aldana-Domínguez *et al.* 2002, Forero *et al.* 2003, Medina 1999).

El estado más reciente de las poblaciones silvestres, fue analizado por el Instituto Humboldt con apoyo del Ministerio de Ambiente y del proyecto "Biodiversidad y Desarrollo en Ecorregiones Estratégicas de Colombia-Orinoquia" en Hato Corozal y Paz de Ariporo (IAvH. 2003 a y b), y el grupo de estudios ecológicos Oikos con el apoyo de la Gobernación del Casanare en el hato La Aurora (Hato Corozal), en Paz de Ariporo y en Orocué (Oikos 2003). Estos estudios aportaron información sobre la abundancia y estructura poblacional y la descripción del hábitat utilizado por la especie. Paralelamente se realizó un estudio sobre la dieta del chigüiro en la zona de Caño Chiquito en Paz de Ariporo (Vega 2003).

Adicionalmente el Instituto de Ciencias de la Universidad Nacional de Colombia realizó la compilación y el análisis de la información secundaria disponible sobre la especie y aportó información sobre las percepciones locales acerca del chigüiro por comunidades locales de la Orinoquia (ICN 2002).

En cuanto a su aprovechamiento legal, en Colombia se puso en marcha bajo los sistemas de zootecnia intensiva en confinamiento estricto y semi-extensiva partir de una población máxima de 15.000 ejemplares tomados del medio natural y mantenidos en grandes extensiones naturales con mejoras y protección del hábitat (MMA 2000). Estos zootecniarios contaron con la autorización de Corporinoquia para el aprovechamiento y del Ministerio del Medio Ambiente para la exportación de carne y pieles. La primera modalidad de zootecniario no funcionó por problemas técnicos, y bajo la segunda modalidad se establecieron y funcionaron en su fase comercial, los zootecniarios de los hatos «La Aurora» y «La Prevención» en el municipio de Hato Corozal (Casanare) y «El Canadá» en el municipio de Cravo Norte (Arauca). Según reportan los dueños de estos hatos las poblaciones que han sido aprovechadas bajo este sistema se han mantenido en buen número y condición, al igual que toda la fauna asociada a los ecosistemas. Sin embargo, esta explotación no ha sido monitoreada en términos ecológicos para verificar el manejo integrado y sostenible del recurso, razón por la cual en la actualidad los permisos de aprovechamiento se han suspendido hasta que se defina legal y técnicamente cómo se va a realizar, evaluar y controlar la caza comercial de las poblaciones silvestres, y se establezca una metodología unificada para realizar el monitoreo del aprovechamiento.

En el Casanare se han asociado algunos dueños de hatos ganaderos para ordenar la actividad de cría, aprovechamiento y manejo del chigüiro (Asochipa en Paz de Ariporo; Asochitri en Trinidad; Asochico en Hato Corozal; Asochisa en San Luis de Palenque; y Chigüirripa en Orocué), con el apoyo de la Gobernación del Casanare y de Corporinoquia, con avances en sus planes de trabajo, y expectativa por la reglamentación de la ley 611 del 2000, que deberá permitir la caza comercial de poblaciones silvestres bajo criterios de sostenibilidad ecológica, económica y social. Según las evaluaciones poblacionales, en algunas zonas del departamento del Casanare es posible implementar proyectos piloto de manejo de cosechas de chigüiro en el medio natural, dado que las poblaciones son abundantes (IAvH. 2003 a, Oikos 2003); pero en otras zonas del departamento se hace necesario un

(Continúa...)



(Continuación)

control estricto de la cacería furtiva y el mejoramiento del hábitat para recuperar las poblaciones que fueron diezmadas por el comercio ilegal (IAvH. 2003 a).

En el Meta existen iniciativas enfocadas al manejo del recurso a través de la propuesta “zoocría de chigüiros en patio” para pequeños productores. En la región del Ariari existen experiencias de 15 años de manejo con un gran componente de conocimientos locales que deben ser valorados y potenciados en la búsqueda de alternativas de uso con miras a lograr seguridad alimentaria de las comunidades. Cormacarena ha apoyado esta iniciativa que propone impulsar una micro-ganadería que permita el manejo de la especie en espacios más reducidos, menores inversiones y dependencia de insumos pecuarios externos (Coral 2003).

En Arauca, las poblaciones de chigüiro han sido diezmadas por el tráfico de carne seca hacia Venezuela, pero aún se encuentran algunas poblaciones abundantes en Cravo Norte (Olmes, funcionario de Corporinoquia sede Arauca, comunicación personal), en la zona petrolera de Caño Limón donde se han reportado densidades de chigüiros de 0,3 a 1,7 ind/ha (Aldana-Domínguez *et al.* 2002). En esta zona, dadas sus condiciones de aislamiento de las actividades productivas tradicionales como la agricultura y la ganadería, se ha conservado una gran diversidad de especies; por ello sería recomendable establecer una reserva natural y un centro de investigaciones biológicas que aporte información clave para el manejo de la fauna y flora de la Orinoquia.

En el Vichada las poblaciones de chigüiros son bastante escasas y dispersas (Garibelo, J.C. comunicación personal), y su alarmante disminución se atribuye a la colonización humana (ICN 2002). Las poblaciones más grandes se encuentran en los bajos a orillas del río Meta entre los municipios de La Primavera y Santa Rosalía, donde es necesario realizar campañas educativas y de sensibilización orientadas a la conservación en general de la fauna silvestre, antes de implementar un programa de repoblación y de proponer un plan de manejo sostenible (ICN 2002).

En general las oportunidades de manejo del chigüiro en estado silvestre lo convierten en una especie *sombrija* que permite el mejoramiento y la conservación del hábitat, beneficiando la permanencia de muchas otras especies propias de la región. Desde este punto de vista mantenerlo y usarlo de modo sostenible en estado silvestre se convierte en una estrategia para: conservar las sabanas inundables y otros ecosistemas asociados, como áreas estratégicas de la Orinoquia colombiana; integrar la actividad ganadera a la conservación y aprovechamiento sostenible de la biodiversidad de la región; convertir las zonas “chigüireras” en áreas potenciales de ecoturismo, con proyección a nivel regional, nacional e internacional, aprovechando la presencia de gran diversidad de especies, paisajes y culturas; y apoyar el desarrollo socioeconómico de las comunidades locales de la Orinoquia, mediante la generación de alternativas productivas sostenibles basadas en la biodiversidad.

Es innegable que para mantener zonas que preserven las características naturales propias de la región orinoquense, y mitigar la expansión acelerada de la frontera agropecuaria, se hace necesario diseñar de forma conjunta con las comunidades locales, alternativas reales de uso y conservación de las especies nativas. Este desarrollo paralelo no se conseguirá si se continúa proponiendo como única alternativa de manejo el aislamiento y “encierro” de las especies, perdiendo las oportunidades de enriquecer el patrimonio ambiental y paisajístico, de capitalizar el conocimiento local asociado a los recursos y dejando libres espacios para el continuo avance de diferentes monocultivos que modifican y muchas veces destruyen los ecosistemas naturales.

Con el fin de generar mecanismos que aseguren el uso sostenible y la conservación del chigüiro en la Orinoquia colombiana, es necesario aunar esfuerzos desde las entidades oficiales, privadas y de la sociedad civil del nivel nacional, regional y local, que permitan adelantar una propuesta integrada para el manejo de las poblaciones silvestres y de los ecosistemas de los que éstas dependen. Para ello es necesario que las instituciones involucradas trabajen de forma coordinada, dentro de un plan piloto que debe contemplar la participación activa de institutos de investigación y universidades regionales, quienes pueden generar líneas de investigación que contribuyan a aumentar el conocimiento de la especie y guiar las decisiones de manejo. También es necesario que las Corporaciones Autónomas Regionales trabajen en coordinación con las gobernaciones y el Ministerio de Ambiente para generar un marco normativo y operativo claro y aplicable a la realidad de la región, que haga posible el aprovechamiento de los recursos silvestres con criterios de sostenibilidad biológica, social y económica.

En cuanto a primates, de acuerdo con los mapas de distribución elaborados por Defler (2003), para la cuenca de la Orinoquia se reportan 16 especies discriminadas así: 3 del género *Saguinus*: *S. fuscicollis*, *S. inustus*, *S. nigricollis hernandezii*; 2 del género *Saimiri*: *S. sciureus albigena*, *S. c. cassiquiarensis*; 3 de *Aotus*: *A. vociferans*, *A. brumbacki*, *Aotus. sp.*; 2 de *Lagothrix*: *L. lagothricha lugens* y *L. lagothricha lagothricha*; 2 de *Callicebus*: *C. torquatus lugens* y *C. cupreus ornatus*; y otros géneros representados por una especie cada uno: *Cebus apella*, *Alouatta seniculus*, *Ateles belzebuth* y *Cacajao melanocephalus*.

Para distintos grupos de mamíferos en el piedemonte y La Macarena, en colectas del periodo de octubre de 1975 a julio de 1977, Lemke (1977b), obtuvo registros de nuevas especies: *Peronymus leucopterus leucopterus* en el río Duda, Meta (2°42'N, 74° 10'W, 250 m), *Tonatia brasiliense*, en la finca El Buque, Villavicencio, departamento del Meta (4°08'N; 73°39'W, 475m), *Choropterus auritas guianae*, en la confluencia de los ríos Duda y Guayabero, departamento del Meta (2°33'N, 47°03'W, 250m), *Sciurus spadiceus*, en Piñalito, (2°58'N, 73° 40W, 450m), y en la confluencia del río Duda con el Guayabero (2°33'N, 47°03'W, 250m).

En el caso del venado Cola Blanca (*Odocoileus virginianus*), hay datos sobre las subespecies y su distribución: El *Odocoileus virginianus apurensis* se ubica en los Llanos Orientales, incluyendo los departamentos de Guaviare, Guainía, Vaupés, Caquetá y Putumayo, así como en el PPN El Tuparro y sus inmediaciones, y en los departamentos de Arauca y Meta (esto último según González 2001). Los hábitats más utilizados por esta especie son aquellos que incluyen borde de selva, bosques y “matas de monte”, bosques abiertos de chaparros (*Curatella americana*, *Byrsonima sp.*, *Bowdichia virgilioides*), saladillales (bosque abiertos de *Caraipa llanorum*) y temporalmente las sabanas en temporada lluviosa y después de las quemas. También se ha estudiado su dieta y la utilización del hábitat, su relación con los diferentes tipos de intervención humana existentes (quemas, pastoreo etc.) y la presión a la cual se ve en el Parque Nacional Chingaza (Ramos 1995).

En cuanto a puercoespines, *Coendou bicolor bicolor*, *Coendou pruinosus*, *Coendou rufescens* y *Coendou vestitus* de la familia *Erethizontidae* son especies presentes en la Orinoquia colombiana. (Alberico et al. 1999)

Para el Escudo Guyanés hay registros en áreas de las reservas naturales Punawai y Nukak. Muñoz y Repizzo (2001) identificaron los siguientes grupos y taxas: Chiroptera, cuatro familias y 28 especies; Primates, dos familias, 10 especies; Carnívora, tres familias y cuatro especies; Xenarthra, dos familias y siete especies; Artiodactyla, dos familias y cinco especies; Perissodactyla, una familia y una especie, y Rodentia, seis familias y nueve especies. Para la Reserva Nukak se presentan cifras cercanas: Chiroptera, cuatro familias, 17 géneros y 24 especies; Didelphimorphia, una familia con cuatro géneros y cinco especies; Primates, dos familias, ocho géneros y 10 especies; Carnívora, cuatro familias, 10 géneros y 11 especies; Xenarthra, tres familias,

siete géneros y 14 especies; Artrodactyla, dos familias, cinco géneros y cinco especies; Perissodactyla, una familia, un género y una especie y Rodentia, siete familias y nueve géneros y nueve especies (Muñoz 2001).

En fauna acuática los avances más importantes se refieren a delfines, manatíes y nutrias (Díazgranados y Trujillo 2004). Se citan entre estos los estudios de repertorio vocal de los delfines de río *Inia geoffrensis* y *Sotalia fluviatilis* (*ibid*); la variación estacional en el uso del hábitat de la tonina *I. geoffrensis* (*ibid*); el comportamiento en vida silvestre del manatí del Orinoco (Castelblanco-Martínez 2004); los patrones de presencia y uso diferencial del hábitat de *Trichechus manatus manatus* (Bermúdez et al. 2004) y aportes a la ecología de la nutria gigante (*Pteronura brasiliensis*) (Carrasquilla y Trujillo 2004).

## Aves

Torres Marco y Caro Clara –Unillanos–

Los estudios de Hilty y Brown (1987), Defler y Rodríguez (1998) y Rangel (1998a) reportan que la Orinoquia contiene el mayor porcentaje de avifauna del país. Es el grupo más estudiado en la región; se registran 701 especies, Tyrannidae con 54 géneros y 80 especies como la familia más diversificada, y Anseriformes y Ciconiiformes como los grupos más conocidos.

Hay una serie de trabajos con listados taxonómicos que abarcan varias provincias de la Orinoquia. Entre los más destacados se encuentran los de Lemke (1977a) en el PNN Macarena listado de 65 familias y 457 especies de aves, que incluye las observaciones en el periodo comprendido entre agosto de 1975 y enero 1977 (Tabla 25).

**Tabla 25.** Lista de aves encontradas en el Parque Nacional Natural de La Macarena, Meta, Colombia.

Orden	Familia	Especie
Tinamiformes	Tinamidae	6
Pelecaniformes	Phalacrocoracidae	1
	Anhingidae	2
Ciconiformes	Ardeidae	5
	Cochleariidae	7
Anseriformes	Anhimidae	6
Falconiformes	Cathartidae	4
	Accipitridae	15
	Pandionidae	1
	Falconidae	9
Galliformes	Cracidae	10
	Opisthocomidae	1

(Continúa...)

(Continuación)

Gruiformes	Psophidae	5
	Heliornithidae	1
	Eurpygidae	1
Charadriiformes	Jacaniidae	1
	Charadriidae	3
	Scolopaciidae	5
	Recurvirostridae	1
	Burhinidae	1
	Laridae	2
	Rynchopidae	1
Psittaciformes	Psittacidae	16
Cuculiformes	Cuculidae	5
Strigiformes	Tytonidae	1
	Strigidae	5
Caprimulgiformes	Steatornithidae	1
	Nyctibiidae	2
	Caprimulgidae	6
Apodiformes	Apodidae	3
	Trochilidae	16
Trogoniformes	Trogonidae	8
Coraciiformes	Alcedinidae	5
	Momotidae	3
Piciformes	Galbulidae	3
	Bucconidae	9
	Capitonidae	3
	Ramphastidae	6
	Picidae	13
Passeriformes	Dendrocolaptidae	11
	Furnariidae	15
	Formicariidae	35
	Rhinocryptidae	9
	Pipridae	10
	Tyrannidae	42
	Hirundinidae	5
	Corvidae	1
	Troglodytidae	6
	Turdidae	9
	Sylviidae	1
	Motacillidae	1
	Vireonidae	2
	Icteridae	13
	Parulidae	10
	Coerebidae	5
	Thraupidae	23
Fringillidae	19	

Fuente: Lemke (1977a).

En el contexto de compilación, el trabajo de Olivares (1982) aporta un avance que incluye la revisión de las colecciones y registra para esa época 853 especies en la Orinoquia. Dos décadas después, en formaciones asociadas al Escudo Guyanés, en la cuenca del Orinoco se tienen datos de avifauna para las reservas naturales Nukak y Puinawai. Muñoz y Repizzo (2001) reportan en Puinawai 34 familias, 14 órdenes, 78 géneros y 90 especies; las familias más abundantes son Trochilidae con 10 especies; Tyrannidae con nueve especies; Thraupidae y Fringillidae cada una con siete especies y Formicariidae con seis especies. En la reserva Nukak, Álvarez y Repizzo (2001) citan como dato para aves 54 familias y 179 especies.

En el PNN El Tuparro, Repizzo y Sánchez (2003) identifican 92 especies de aves representativas de 81 géneros y 37 familias, donde la familia Tyrannidae es la de mayor número de especies (11). Según su ubicación los autores las distribuyen así: aves típicamente orinoquenses, compartidas con la Amazonia (24 especies), del piedemonte llanero (8 especies), de zonas secas (17 especies), de zonas bajas (11 especies), de distribución amplia en Colombia (11 especies) y especies migratorias del hemisferio norte (7 especies) y 14 especies cuya distribución no incluye el PNN El Tuparro.

En el complejo de humedales asociados a los ríos Caranal, Lipa y Cinaruco del área inundable del departamento de Arauca, se han registrado 66 familias y 483 especies (Tabla 26).

**Tabla 26.** Lista de aves presentes en humedales de Arauca.

Familia	Número de especies
Accipitridae	21
Alcedinidae	5
Anatidae	8
Anhimidae	1
Anhingidae	1
Apodidae	5
Aramidae	1
Ardeidae	16
Bucconidae	9
Burhinidae	1
Caprimulgidae	12
Cathartidae	4
Charadriidae	4
Ciconiidae	3
Coerebidae	3
Columbidae	13
Corvidae	1
Cotingidae	8
Cracidae	8
Cuculidae	11

(Continúa...)

(Continuación)

Dendrocolaptidae	15
Eurypygidae	1
Falconidae	6
Formicariidae	25
Fringillidae	22
Furnariidae	17
Galbulidae	7
Heliornithidae	1
Hirundinidae	9
Icteridae	17
Jacaniidae	1
Laridae	2
Mimidae	1
Momotidae	1
Motacillidae	1
Nyctibiidae	2
Odontophoridae	2
Opisthocomidae	1
Pandionidae	1
Parulidae	9
Phalacrocoracidae	1
Phalaropodidae	1
Picidae	16
Pipridae	6
Podicipedidae	1
Psittacidae	20
Psophiidae	1
Rallidae	8
Ramphastidae	4
Recurvirostridae	1
Rupicolidae	1
Rynchopidae	1
Scolopacidae	14
Strigidae	7
Sylviidae	1
Tersinidae	1
Thraupidae	15
Threskiornithidae	7
Tinamidae	5
Trochilidae	19
Troglodytidae	6
Trogonidae	3
Turdidae	8
Tyrannidae	54
Tytonidae	1
Vireonidae	5
<b>Total de especies</b>	<b>483</b>

Fuente: Caro *et al.* 2003.

## Peces

*Cortes Gilberto –Unitrópico–, Caro Clara y Torres Marco –Unillanos–*

La fauna íctica de la Orinoquia presenta relaciones estrecha con las cuencas del Amazonas y el Magdalena. Inicialmente la primera corría al sudeste y convergía con el sistema Orinoco-Amazonas, pero el movimiento orográfico que originó la cordillera Oriental hizo que aquel río comenzara a fluir en dirección noreste y quedaran separadas estas dos cuencas. El surgimiento de la sierra de La Macarena y el levantamiento del arco del Vaupés iniciaron la división de las cuencas del Orinoco y el Amazonas que se terminaron de separar con el llenado de sedimentos provenientes de la cordillera del cajón arauco-casanareño (Lundberg *et al*, 1987 y Ramírez y Ajiaco, 2001).



*Rineloricaria sp.*

La mayoría de los autores están de acuerdo en que la ictiofauna dulceacuícola suramericana evolucionó en la región amazónica de donde se extendió a otras partes del neotrópico, como lo mencionan (Bóhlke *et al.* 1978 en Cala 1990), quienes la estiman con más de 2.500 las especies que se agrupan en 60 familias, la gran mayoría en la cuenca del Amazonas y del Orinoco.

Para la Orinoquia colombiana se cuenta con una revisión general donde se registran 37 familias, 201 géneros y 191 especies de los peces propios de los diferentes tributarios primarios, secundarios y terciarios del río Orinoco, de acuerdo con las características topográficas, hábitats particulares de la región y las corrientes de tipo amazónico al sur de los llanos (Cala, 1977) (Tabla 27).

**Tabla 27.** Lista preliminar de las familias de peces de la Orinoquia colombiana.

Familia	Número de especies
Achiridae	1
Ageneiosidae	1
Anostomidae	5
Aspredinidae	2
Astroblepidae	4
Auchenipteridae	3
Belonidae	2
Callichthyidae	11
Cetopsidae	2
Characidae	54
Chilodontidae	2
Cichlidae	15
Ctenolucidae	2
Curimatidae	5
Cynodontidae	2
Cyprinodontidae	4
Doradidae	2
Electrophoridae	1
Erythrinidae	3
Gasteropelecidae	2
Gymnotidae	1
Hemiodontidae	2
Lebiasinidae	5
Loricariidae	21
Nantidae	1
Osteoglossidae	1
Parodontidae	1
Pimelodidae	31
Potamotrygonidae	1
Prochilodontidae	2
Rhamphichthyidae	1
Salmonidae	1
Sciaenidae	1
Sternopygidae	3
Synbranchidae	1
Trichomycteridae	8

Fuente: Cala, 1977. Adaptada.

*Osteoglossum bicirrhosum*





*Leporinus brunneus*

En cifras más recientes, en general para la Orinoquia se han reportado 608 especies (Taphorn y Escobar s.f), cifra superior a las 537 especies repartidas en 44 familias y 11 órdenes reportadas por Maldonado (s.f). En la última revisión disponible, Mojica (1999) elabora una síntesis del número de especies de peces dulceacuícolas para cada uno de los principales ríos de la cuenca del Orinoco (Tabla 28). La última actualización sobre el tema para la cuenca registra 685 especies para Colombia y un total de 995 para toda la cuenca; las regiones ó subcuencas con mayor registro de especies son Delta (400 spp.), Apure (390 spp.), Caura (384 spp.) y Meta (378 spp.). Las familias más diversas corresponden a Characidae con 156 spp., Cichlidae con 61 spp., Loricariidae con 85 spp., Heptapteridae y Anostomidae cada una con 34 spp., Auchenipteridae con 33 spp. y Pimelodidae con 32 spp. La diversidad íctica está agrupada en 20 órdenes, 76 familias y 426 géneros (Lasso *et al* 2004)<sup>16</sup>.

**Tabla 28.** Número de especies registradas en los ríos de la cuenca del Orinoco colombiano.

Río	Número de especies reportadas
Orinoco	196
Inírida	108
Guainía	9
Guaviare	89
Vichada	69
Tomo	23
Cusiana	78
Meta	255
Arauca	61

Fuente: Mojica. 1999.

<sup>16</sup> En Él se abordan el estado taxonómico de las especies y su distribución por subcuencas. Se siguió la clasificación de Reis *et al*/2003 y se complementó con las referencias más actualizadas de descripción de nuevas especies.

**Recuadro 2.** El Yamú, una especie piscícola de los Llanos para Colombia.

José Alfredo Arias Castellanos –Unillanos–

Uno de los géneros de peces de aguas dulce neotropicales de talla media con más especies es *Brycon* (cerca de 40 se consideran válidas de 60 propuestas, Howes 1982). Ampliamente distribuido, desde el sur de Méjico hasta la parte media de Argentina, constituye, junto con los géneros *Salminus* y *Triportheus*, la subfamilia Bryconinae (Gery 1977), conocidos vulgarmente como los salmónidos Suramericanos. Alrededor de 18 especies son reportadas para Colombia, de ellas tres se tienen estudios de biología y de piscicultura.

El yamú, *Brycon siebenthalae* (Eigenmann, 1912. Mem. Carnegie Mus. 5:372), es la especie más común de los briconydos del llano y la que en el momento se presenta como la más promisoría para piscicultura dada su alimentación omnívora, su crecimiento rápido y excelente eficiencia alimenticia con raciones formuladas con base en proteína de origen vegetal, su calidad de carne y sus especiales características de lucha que la hacen excelente para la pesca deportiva. Su aporte en las pesquerías del río Meta se concentra en la época de inicio de las lluvias (meses de abril y mayo), donde se ha registrado hasta 20 toneladas métricas para estos dos meses, con una longitud media de captura de 520 mm (INPA 1999). La distribución altitudinal de la especie se delimita entre los 50-500 msnm. Vive en aguas cálidas con rangos de temperatura de 26 a 30 °C, O.D. 4-7 ppm., pH 6-7, D. 15-45 ppm. (Arias 1995 y Bernal y Cala 1997). Se le encuentra principalmente en afluentes y reservorios de los ríos Meta, Ariari y Guaviare en Colombia (Díaz 1970 y Arias 1995) y Arauca y Apure en Venezuela (Mago 1970 y Machado-Allison 1993), siendo una especie propia de la cuenca del río Orinoco. En vivo su dorso es negro, lateralmente azul oscuro metálico y ventralmente plateado; las aletas pectorales, pélvicas, anal y caudal blanquecinas con los bordes oscuros (Figura 1) (Eigenmann 1912, 1922, Gery 1977, Howes 1982, Álvarez 1991 y Arias 1995).

Los juveniles viven y crecen en cardúmenes relativamente grandes con algunas pocas especies acompañantes, en los bosques inundados de la estación de lluvias, "rebalses" y orillas de las áreas de inundación de las sabanas llaneras (Useche et al. 1993 y Arias 1995). Los adultos tienen también comportamiento grupal pero monoespecífico y habitan los cuerpos de aguas de caños y ríos menores de la cuenca del Orinoco. Su comportamiento migratorio se restringe a desplazamientos relativamente cortos de tipo horizontal (bajanza reproductiva de los caños a los ríos mayores y subienda trófica al final de la reproducción). Posee mecanismos respiratorios para enfrentar situaciones extremas de deficiencia de oxígeno disuelto (Lylyestrom y Taphorn 1983 y Arias 1995).

Es una especie omnívora y en la naturaleza consume cualquier alimento (oportunista) (Lowe-McConnell 1975, Roman 1985, Arias 1995 y Eslava et al. 2001). Al igual que otros congéneres prefiere consumir vegetales, particularmente frutos y semillas. Los estudios realizados indican una composición porcentual de contenidos estomacales como sigue: semillas y frutos, entre el 95 y el 20% y partes animales (insectos principalmente) entre el 10 y el 45%. La composición y cantidad de la ingesta varía según la estación del año, pero es la época de lluvias la de mayor oferta alimenticia y por supuesto la de mayor ingesta, lo cual permite depositar grandes cantidades de grasa que son luego, en la época de sequía, utilizadas para mantener su metabolismo y en las hembras para dotar a los huevos en maduración de las reservas necesarias (Hurtado y Useche 1986, Lugo 1989, Useche et al. 1993, Arias, 1995, 1996, 2002 y Bernal y Cala 1997).

Tanto en el ambiente natural como en confinamiento, los ovarios y testículos maduran una sola vez al año de manera sincrónica por grupos, reproduciéndose al inicio de las lluvias de manera total (marzo-mayo) (Lugo 1989, Useche et al. 1993; Arias 1995, 2002; Arias y Aya 2000; Arias et al. 2001a). Las poblaciones naturales contienen hembras y machos en proporciones de 1 a 1,5, con tallas de primera maduración sexual en hembras de 280 mm. de longitud estándar (Arias, 1995; Bernal y Cala, 1997). Arias (2002) describe cuatro estadios de madurez gonadal con cinco fases de desarrollo ovocitario y seis fases de desarrollo testicular; el autor reporta que la fecundidad absoluta es amplia, con alrededor de 120 mil huevos uniformes por kilogramo de hembra.

Las investigaciones sobre la cría y mantenimiento de los planteles de reproductores son incipientes. Arias (2002) indica que se les debe contener a una densidad de 200 gr de peso vivo de reproductor por cada 1 m<sup>3</sup> de estanque en tierra y con alimentación diaria a base de concentrado para peces del 25 al 32 % de proteína bruta. La ración puede suministrárseles a una tasa del 3% de la biomasa. Una restricción alimenticia del 50% dos a cuatro meses antes del periodo reproductivo mejora, en términos generales, la eficiencia reproductiva en cautiverio (Arias et al. 2003a). Las prácticas de pesca y manipulación mensual durante la cría de planteles de reproductores, los hace menos nerviosos y más dóciles, mejorando las respuestas reproductivas y la sobrevivencia pos-inducción (Arias et

Raudal del Maypures

(Continúa...)

(Continuación)

al. 2003b). Arias (2002) recomienda el uso del factor de condición relativo para la selección de hembras para inducción al considerar que este indicador proporciona mayor aproximación al estado de maduración de la reproductora; el mismo autor reporta que el extracto de hipófisis de carpa (EPC), en protocolo estándar internacional (0.5 mg / kg peso vivo intervalo de 12 horas, 5mg / kg peso vivo), tal como lo registran diferentes estudios desde 1995 (Lándinez) entre estos.

La mayor parte de los productores de alevinos en los Llanos se limitan a la siembra de las larvas en estanques en tierra entre las 24-36 horas pos-eclosión (hpe), sin practicar una larvicultura como tal. La larvicultura, como cultivo de larvas en condiciones controladas, ha sido descrita por Atencio-García (2000) y Galindo *et al.* (2003), como sigue: se desarrolla en incubadoras o tanques cilíndricos hasta por 60 hpe, poco antes de la reabsorción completa del saco. El canibalismo, cuello de botella para el cultivo larval, se logra mitigar manteniendo las larvas a razón de 50 larvas / litro de agua de buena calidad y alimentándoseles constantemente a partir de las 32 hpe por uno a dos días con *Artemia salina*, larvas de cachama o plancton silvestre (Venegas y Lombo 1996, Atencio-García *et al.* 1998 y Atencio-García 2000).

Las larvas cultivadas en condiciones controladas y a las que se les ha proporcionado la primera alimentación exógena son sembradas en estanques en tierra previamente preparados para el proceso (Arias 2001), en número de 50-100 poslarvas por m<sup>2</sup>, entre las 48 y 60 hpe. Para alimentarlas se les suministra concentrado pulverizado del 45% de proteína bruta, tres a cinco veces por día, siete días a la semana, a partir del cuarto día de la siembra. La máxima sobrevivencia registrada ha sido del 33% entre los 12 a 15 días después de la siembra. Los alevinos que se obtienen en tan corto tiempo son generalmente heterogéneos, con longitud total promedio de 29 mm. (Arias 1995; Venegas y Lombo 1996, Atencio-García *et al.* 1998 y Atencio-García 2000).

El cultivo, en estanques rurales de 500 a 2000 m<sup>2</sup>, se concentra principalmente en los Departamentos de los Llanos (Meta, Casanare, Arauca y Guaviare) y algunos de la Amazonía de Colombia (Cauquetá y Putumayo). Es un cultivo joven, con sólo cinco años, pero que ya se perfila como una alternativa cierta y rentable (se le calculó 1800 toneladas métricas para 2002, Torres com. pers). Las condiciones de cultivo son similares a las utilizadas para el cultivo de cachama (Vásquez, 1991 y Cruz *et al.* 2000) con algunas modificaciones (Arias, 2001). Las prácticas se resumen así: alimentación con concentrados comerciales o mezclas de granos de alrededor del 25-30% de proteína bruta (Rodríguez *et al.* 2001; Parada *et al.* 2001). Suplementación con hojas variadas y frutos de cosecha (Arias *et al.* 2001b). Las raciones son administradas diariamente a una tasa del 3% de la biomasa, dos veces al día, seis días a la semana. En las condiciones anteriores se han logrado conversiones de 1,5 a 2 en tiempos de cultivo de cinco a seis meses hasta los 400-500 g canal (Arias 1995; Arias y Pardo-Carrasco 1998a, 1998b, Lizarazo 1999, Arias *et al.* 1999, 2001b, Peñalosa *et al.* 2001 y Gonzáles *et al.* 2001). En policultivo su rendimiento mejora al igual que la productividad general de las especies acompañantes (Arias y Murillo 2000). Se reporta como una especie excelente para la transformación de proteína de origen vegetal y para el manejo de altas energías en proporción con la proteína en la ración (Salinas *et al.* 2001; López *et al.* 2001).

A pesar de los avances logrados en los últimos cinco años sobre los diferentes aspectos de la piscicultura del yamú, son muchos y amplios los temas que requieren atención para el fortalecimiento de la nascente actividad, los más urgentes se relacionan con: el manejo nutricional y alimenticio pre-reproductivo que mejoren el desempeño de los padres; el cultivo y manejo de plantales de reproductores que conduzcan al rompimiento reproductivo estacional y anual; el uso de inductores reproductivos de punta y sus combinaciones y protocolos que mejoren la respuesta reproductiva; los experimentos de larvicultura que permitan aumentar las expectativas de sobrevivencia sobre la base de la mitigación del canibalismo; las técnicas y procedimientos de alevinaje en condiciones controladas que aumente la oferta de semilla; los estudios sobre los requerimientos nutricionales y digestibilidad de materias primas y raciones que eviten sobrecarga de catabolitos nitrogenados contaminantes; los ensayos en campo sobre raciones formuladas y administración de las mismas; los sistemas de cultivo para la especie; los efectos del monocultivo intensivo sobre las aguas; los procesos de beneficio y transformación de productos y subproductos (en especial sobre técnicas y procedimientos para la cosecha, beneficio y manejo del producto); el comportamiento grupal de la especie en condiciones *ex situ*; y trabajos sobre genética y selección artificial, morfo-fisiología, e inmunología.

Sin duda el yamú es una importante especie del recurso de la biodiversidad regional, con gran potencial de uso sostenible en piscicultura pero que requiere trabajos e investigaciones que completen o generen un paquete tecnológico apropiado y limpio para el cultivo. Para lo anterior, como para la mayoría de las especies nativas de los llanos, a más de la voluntad de los investigadores y técnicos es necesario y urgente la apropiación de recursos de todo tipo que garanticen el fortalecimiento rápido y competitivo.

## Herpetofauna

Caro Clara –Unillanos–

Las referencias sobre la herpetofauna de la Orinoquia se remontan a las crónicas y relatos de los siglos XV a XIX, realizados en la mayoría de los casos por naturalistas e historiadores. Ya en el siglo XX se destacan los aportes del Hermano Nicéforo María en el grupo de ofidios (1942) (Tabla 29), y el de Federico Medem (1958, 1981) en Cocodrilos. En el Informe Nacional de Biodiversidad (Chaves y Arango 1998), se registran 119 especies de reptiles, de las cuales 45 pertenecen al suborden Serpentes, incluidos 39 géneros y 7 familias.



La herpetofauna (anfibios, testudines, cocodrylia, saurios y serpientes), se encuentra en La Macarena, donde se reportan caimanes de gran tamaño (*Crocodylus intermedius*), cachirres (*Caiman sclerops*); tortugas (Testudinata), sabaneras (*Podocnemis vogli*), hediondas (*Kinosternon scorpioides*) y morrocayos (*Testudo denticulata*); entre los anfibios, ranas (*Dendrobatidae*, *Leptodactylidae*, *Hylidae*, *Eleutherodactylus*); en serpientes el güío negro (*Eunectes murinus gigas*) y otras. Olivares (s.f.).

**Tabla 29.** Lista de los ofidios en la Orinoquia.

Familia	Especie	Procedencia
<b>Typhlopidae</b>	<i>Helminthophis bondensis</i> (Mocquard)	Villavicencio
	<i>Helminthophis emunctus</i> (Garman)	Villavicencio
	<i>Helminthophis praeoculares</i> (Amaral)	Villavicencio
	<i>Helminthophis ternetzii</i> (Boulenger)	Villavicencio
	<i>Typhlops reticulata</i> (Linneo)	Arauca; Villavicencio; Acacias
<b>Boidae</b> <b>Subfamilia:</b> <b>Boinae</b>	<i>Eunectes murinus</i> (Linneo)	Villavicencio
	<i>Boa canina</i> (Linneo)	Villavicencio; Acacias, Puerto López.
	<i>Corallus enydris cooki</i> (Gray)	Villavicencio, San Martín; Medina; Acacias; Puerto López.
<b>Anilidae</b>	<i>Anilius scytale</i> (Linneo)	Tagua (río Caquetá); Tres Esquinas; Puerto Asís; Villavicencio; Florencia; Arauca.
<b>Colubridae</b> <b>Subfamilia:</b> <b>Colubrinae</b>	<i>Helicops angulata</i> (Linneo)	Cancayá (río Putumayo); Tres Esquinas; sur de Villavicencio; Acacias.
	<i>Ninia atrata</i>	Villavicencio

(Continúa...)

(Continuación)

<b>Colubridae</b> <b>a. Subfamilia:</b> <b>Colubridae</b>	<i>Dendrophidion dendrophis</i> (Schlegel)	Villavicencio
	<i>Drymobius rhombifer</i> (Günther)	Villavicencio; Acacías; Chaparral.
	<i>Dryadophis bifossatus striatus</i> (Amaral)	Villavicencio; Acacías; Puerto López.
	<i>Dryadophis boddaerti boddaerti</i> (Santzen)	Villavicencio
	<i>Drymoluber dichrous</i> (Peters)	Tres Esquinas; Villavicencio.
	<i>Pseustes poecilonotus shropshirei</i> (Barbour y Amaral)	Villavicencio
	<i>Spilotes pullatus pullatus</i> (Linneo)	Villavicencio
	<i>Chironius carinatus</i> (Linneo)	Tres Esquinas; La Pedrera; Villavicencio.
	<i>Leimadophis typhlus</i> (Linneo)	Tagua; Puerto Asís; Villavicencio.
	<i>Lygophis lineatus</i> (Linneo)	Villavicencio
	<i>Liophis regine albiventris</i> Jan	Villavicencio; Arauca.
	<i>Xenodon severus</i> (Linneo)	Puerto Asís; Tres Esquinas; Villavicencio; Acacías.
	<i>Atractus elaps tetrazonus</i> (Amaral)	Caucayá; Florencia; Acacías; Villavicencio.
<i>Atractus punctiventris</i> (Amaral)	Villavicencio	
<b>b. Subfamilia</b> <b>Dipsadinae</b>	<i>Sibynomorphus castesbyel</i>	Tres Esquinas; Villavicencio
Serie <i>Opisthoglypha</i> <b>c. Subfamilia</b> <b>Boiginae</b>	<i>Tripanurgos compressus</i>	Tres Esquinas; Villavicencio
	<i>Imantodes cenchoa</i>	Caucayá; Tres Esquinas; Villavicencio.
	<i>Pseudoboa bitorquata</i>	Tres Esquinas; Villavicencio.
	<i>Pseudoboa neuwiedii</i>	Villavicencio
	<i>Pseudoboa petola</i> (Linneo)	Tagua; Tres Esquinas; Puerto Asís; Villavicencio.
	<i>Dryophylax pallidus pallidus</i> (Linneo)	Villavicencio; Guaicaramo; Macanal; Tenerife.
	<i>Oxybelis argenteus</i> (Daudin)	Villavicencio; Guaicaramo.
	<i>Oxybelis fulgidus</i> (Daudin)	Tres Esquinas; Villavicencio
	<i>Erythrolamprus bizona</i> Jan	Villavicencio
<b>Elapidae</b> <b>Subfamilia</b> <b>Elapinae</b>	<i>Micrurus mipartitus</i>	Villavicencio
	<i>Micrurus psyches</i> (Daudin)	Villavicencio; Acacías
	<i>Micrurus spixii spixii</i>	San Martín
	<i>Micrurus surinamensis</i>	Río Ocoa, Villavicencio
Serie <i>Solenoglypha</i> <b>Crotalidae</b> <b>Subfamilia:</b> <b>Lachesinae</b>	<i>Lachesis muta</i>	Acacías, Villavicencio, Puerto López
<b>Subfamilia:</b> <b>Crotalinae</b>	<i>Crotalus terrificus durissus</i>	Villavicencio, interior del llano

Fuente: Modificado de Hno. NicÉforo, María 1942.

Cocodrilianos hay en los parques nacionales naturales de La Macarena (Meta) y Tuparro (Vichada). Lemke (1977c) relaciona la presencia, ubicación y distribución de cuatro especies de Crocodylia: *Crocodylus intermedius*, *Paleosuchus trigonatus*, *P. palpebrosus* y *Caiman sclerops*. De *Crocodylus intermedius* hay registros en los ríos Guayabero y Duda y en la confluencia de los dos, anotando que según el conocimiento de lugareños, en época de verano se encuentran en mayor proporción en el río Duda. *Paleosuchus trigonatus* o “cachirre”, el cocodriliano más común de la región, se ob-

serva en la mayoría de ríos oscuros y lagunas en horas de la noche aunque ocasionalmente se puede ver en horas del día; en La Macarena se ha visto en el río Duda, especialmente en cercanías a su unión con el Guayabero, caño Cabaña al norte del Duda, caños Catalina, Cristales, y Morrocoy tributarios del Guayabero. *Paleosuchus palpebrosus* es la menos abundante de las cuatro especies en La Macarena, con registros en el río Guayabero, en la unión del caño Triunfo, y en el río Duda cerca de su unión con el Guayabero. *Caiman sclerops* es una especie común en la zona, con datos para los ríos Guayabero, Duda y Santo Domingo, donde son más frecuentes, ya que al parecer es una zona de reproducción para esta especie.

El caimán llanero (*Crocodylus intermedius*) constituye una especie emblemática, de importancia comercial, endémica y en estado crítico de conservación. En el trabajo de Medem (s.f.) se registra la distribución geográfica del cocodrilo de Orinoco *Crocodylus intermedius* que incluye las llanuras del Orinoco de Colombia y Venezuela; la evaluación del status poblacional de la especie, en el período 1994-1995, realizada por Barahona y Bonilla (1999) reporta un número estimado de 53 individuos de caimán llanero en los ríos Casanare, Cravo Norte, Ele, Lipa y el caño Matepalma.

Otra de las especies con información biológica y de manejo *ex situ* es la babilla *Caiman crocodylus* (Rivero 1973); se halla en semicautividad (zoocría) y en vida libre. El trabajo de evaluación más reciente (Ríos y Trujillo 2004), reporta para la Orinoquia colombiana, en los ríos Meta y Bitá, departamento del Vichada, la presencia de tres especies: Babilla (*Caiman crocodylus*), caimán llanero (*Crocodylus intermedius*) y cachirre (*Paleosuchus palpebrosus*).

De otra parte, una de las evaluaciones más actualizadas para los Quelonios de la cuenca del Orinoco, las tortugas charapa (*Podocnemis expansa*) y terecay (*Podocnemis unifilis*) en los ríos Meta y Bitá, sugiere la instauración de redes y la formulación de planes de manejo (Martínez *et al* 2004).

Un registro de 23 especies de anfibios se hizo de acuerdo con el tiempo que gastan en la charca en la época reproductiva (explosivos-prolongados). En la época de muestreo se encontraron en la charca renacuajos de siete especies: *Hyla microcephala*, *Hyla minuta*, *Physalaemus enesefae*, *Hyla crepitans*, *Phyllomedusa hypochondrialis* y *Colostethus marchesianus*. Se cita el trabajo de Ramírez (2002) en el área del piedemonte del Meta, finca Miramar.

## Especies migratorias

Caro Clara –Unillanos– y Cortes Gilberto –Unitrópico–

Aunque la variedad de grupos ligada a los eventos de migración poblacional por su dinámica reproductiva es muy amplia –desde invertebrados (insectos) hasta vertebrados (mamíferos)–, sólo se dispone de información precisa para peces y con algún grado de desarrollo para aves. Acerca de aves migratorias se tiene información desde los años 60 (Olivares 1959); se dispone además de explicaciones sobre patrones de migración en la Orinoquia (Naranjo 1997, Hilty y Brown, 2001) y reportes recientes para el PNN Tuparro de siete especies migratorias del hemisferio norte (Repizzo y Sánchez, 2003).

En la fauna íctica la mayor parte de las especies migratorias reportadas tienen importancia comercial, principalmente de consumo, y contribuyen a mantener la actividad pesquera en la zona. Entre éstas se encuentran las listadas por Cortes (2003): *Pellona castelnaeana*, *Leporinus friderici*, *Leporinus striatus*, *Astyanax bimaculatus*, *Mylossoma duriventris*, *Triporthus angulatus*, *Prochilodus mariae*, *Hydrolicus scomberoides*, *Rhaphiodon vulpinus*, *Hoplias malabaricus*, *Colossoma macropomum*, *Piaractus brachypomus*, *Oxydoras niger*, *Hipophthalmus edentatus*., *Brachyplatystoma flavicans*, *Brachyplatystoma juruense*, *Paulicea luetkeni*, *Phractocephalus hemiliopterus*, *Pimelodus blochii*, *Pseudoplatystoma fasciatum*, *Pseudoplatystoma tigrinum*, *Sorubimichthys planiceps*, *Hemisorubim platyrhynchus* (Tabla 30).

**Tabla 30.** Lista de especies ícticas migratorias identificadas en la cuenca del Orinoco.

Taxa		Autor	Nombre común
Clase Osteichthyes			
Orden Clupeiformes			
Clupeidae			
<i>Pellona</i>	<i>castelnaeana</i>	Valenciennes 1879	Sardinata
<i>P.</i>	<i>flavipinnis</i>	Valenciennes 1837	Sardinata
Orden Elopiformes			
Megalopidae			
<i>Tarpon</i>	<i>atlanticus</i>	Valenciennes 1846	Sabalo
Orden Characiformes			
Anostomidae			
<i>Leporinus</i>	<i>agassizi</i>	Steindachner 1876	Mije
<i>L.</i>	<i>bimaculatus</i>		
<i>L.</i>	<i>brenneus</i>		
<i>L.</i>	<i>fasciatus</i>	(Bloch 1795)	Mije
<i>L.</i>	<i>friderici</i>	(Bloch 1794)	Leporino, Mije
<i>L.</i>	<i>cf granti</i>	Eigenmann 1912	Leporino, Mije
<i>L.</i>	<i>cf latofasciatus</i>	Steindachner 1910	Leporino, Mije
<i>L.</i>	<i>maculatus</i>	Müller & Troschel 1844	Mije pintado
<i>L.</i>	<i>melanopleura</i>	Günther 1864	Leporino, Mije
<i>L.</i>	<i>nattereri</i>	Steindachner 1876	Leporino, Mije
<i>L.</i>	<i>sp 'aguaro'</i>	Günther 1864	Mije del Río Aguaro
<i>L.</i>	<i>sp 'doble raya'</i>		Leporino, Mije
<i>L.</i>	<i>sp "llanos"</i>		Leporino, Mije

(Continúa...)

L.	<i>yophorus</i>	Eigenmann 1922	Mije Rayada
L.	<i>sp 'y-posterior'</i>		Mije
L.	<i>steyermarki</i>	Inger 1956	Mije
L.	<i>striatus</i>	Kner 1859	Mije Rayado
L.	<i>subniger</i>	Fowler 1943	Mije
Schizodon	<i>isognathus</i>	Kner 1859	Boquimí, Coti, Pijotero
Characidae			
Brycon	<i>sp 'blacktail'</i>		Palambra, Bocón
B.	<i>bicolor</i>	Pellegrin 1909	Palambra, Bocón.
B.	<i>cephalus</i>		
B.	<i>falcatus</i>	Müller & Troschel 1845	Palambra, Bocón.
B.	<i>pesu</i>	Müller & Troschel 1845	Palambra, Bocón.
B.	<i>siebenthalae</i>	Eingenman, 1912	Yamú
B.	<i>whitei</i>	Myers & Weitzman 1960	Palambra, Bocón
Bryconops	<i>affinis</i>	(Günther) 1864	Sardinita
B.	<i>alburnoides</i>	Kner 1858	Sardinita
B.	<i>caudomaculatus</i>	(Günther 1864)	Sardinita
B.	<i>giacopinii</i>	(Fernández Yépez 1950)	Sardinita
B.	<i>humeralis</i>	Machado A., Chernoff & Buckup 1996	Sardinita
B.	<i>melanurus</i>	Bloch 1794	Sardinita
Colossoma	<i>macropomum</i>	(Cuvier 1819)	Cachama, Pacu
Metynnis	<i>argenteus</i>	Ahl 1924	Palometa plateada
M.	<i>hypsauchen</i>	(Müller & Troschel 1844)	Palometa
M.	<i>luna</i>	Cope 1878	Palometa
M.	<i>maculatus</i>	(Kner) 1857	Palometa
Myless	<i>doidyxodon</i>	(Valenciennes) 1850	Palometa
M.	<i>rubripinnis</i>	(Müller et Troschel 1844)	Palometa Gancho Rojo
M.	<i>schomburgki</i>	(Jardine) 1841	Palometa Cinchado
M.	<i>torquatus</i>	(Kner 1860)	Palometa
M.	<i>n sp «humeral»</i>		Palometa
M.	<i>sp «pacuops»</i>		Palometa
Mylossoma	<i>aureus</i>	(Spix 1829)	Palometa Dorada
M.	<i>duriventre</i>	(Cuvier 1818)	Palometa Plateada
Piaractus	<i>brachypomus</i>	(Cuvier 1818)	Cachama, Morocoto
Salminus	<i>hilarii</i>	Valenciennes 1849	Dorado, Saltón
Serrasalmus	<i>altuvei</i>	Ramírez 1965	Caribe Azul
S.	<i>elongatus</i>	Kner 1860	Caribe Alargado
S.	<i>irritans</i>	Peters 1877	Caribe Pinche
S.	<i>manueli</i>	(Fernández-Yépez & Ramirez) 1967	Caribe Pinche
S.	<i>medinai</i>	Ramírez 1965	Caribe
S.	<i>rhombeus</i>	(Linnaeus 1766)	Caribe Pinche
Triportheus	<i>albus</i>	Cope 1872	Arenca Cola-amarilla
T.	<i>angulatus</i>	(Spix 1829)	Arenca
T.	<i>elongatus</i>	(Günther 1864)	Arenca Alargada
T.	<i>rotundatus</i>	(Schomburgk) 1841	Arenca Cola-roja
Curimatidae			
Curimata	<i>cerasina</i>	Vari 1984	Coporo Pechi Rojo
C.	<i>cyprinoides</i>	(Linnaeus 1766)	Coporo Plateado
C.	<i>dorsalis</i>	(Eigenmann & Coporito Eigenmann 1889)	
C.	<i>incompta</i>	Vari 1984	Bocachico
C.	<i>roseni</i>	Vari 1989	Coporo Plateado
C.	<i>immaculata</i>	(Fernández-Yépez 1948)	Coporito
C.	<i>lozanoi</i>		
C.	<i>metae</i>		
C.	<i>spilura</i>		
Potamorhina	<i>altamazonica</i>	(Cope 1878)	Manamana
Cynodontidae			
Cynodon	<i>gibbus</i>	Spix & Agassiz 1829	Payara Chasta, Payarín
Hydrolycus	<i>tatauaia</i>	Toledo Piza et al. 1999	Payara
H.	<i>armatus</i>	(Schomburgk) 1841	Payara

(Continúa...)



<i>Rhaphiodon</i>	<i>vulpinus</i>	Agassiz 1829	Payara machete
Erythrinidae			
<i>Erythrinus</i>	<i>erythrinus</i>	(Bloch & Schneider) 1801	Guabina
<i>Hoplerythrinus</i>	<i>unitaeniatus</i>	(Spix 1829)	Aguadulce
<i>Hoplias</i>	<i>macrophthalmus</i>	(Pellegrin) 1907	Aimara
H.	<i>malabaricus</i>	(Bloch) 1794	Guabina
Prochilodontidae			
<i>Prochilodus</i>	<i>mariae</i>	Eigenmann 1922	Coporo, Bocachica
<i>Semaprochilodus</i>	<i>kneri</i>	(Pellegrin 1909)	Bocachico
S.	<i>laticeps</i>	(Steindachner 1879)	Sapoara
S.	<i>theraponura</i>		Sapuara
Orden Siluriformes			
Ariidae			
<i>Arius</i>	<i>couma</i>	Valenciennes 1839	Bagre cabezon
A.	<i>grandicassis</i>	Valenciennes 1840	Bagre vaca
A.	<i>herzbergii</i>	Bloch 1794	Bagre guatero
A.	<i>parkeri</i>	Trail 1832	Bagre amarillo
A.	<i>passany</i>	Valenciennes 1839	Bagre chato
A.	<i>proops</i>	Valenciennes 1839	Bagre piedrero
A.	<i>phrygiatus</i>	Valenciennes 1840	Bagre mucuro
A.	<i>rugispinnis</i>	Valenciennes 1840	Bagre mucuro
Bagre	<i>bagre</i>	Linneus 1766	Bagre doncella
<i>Cathorops</i>	<i>spixii</i>	Agassiz 1629	Bagre cuinche
<i>Pseudoauchenipterus</i>	<i>nodosus</i>	Bloch 1794	Bagre pariota
Auchenipteridae			
<i>Ageneiosus</i>	<i>brevifilis</i>	Valenciennes 1840	Bagre Chanqueta, Rambao
A.	<i>magoi</i>	Castillo & Brull 1989	Bagre Chanqueta, Rambao
A.	<i>ucayalensis</i>	Castelneau 1855	Doncella
A.	<i>vittatus</i>	Steindachner 1908	Rambao Pintado
<i>Auchenipterus</i>	<i>ambyiacus</i>	Fowler 1915	Torito
A.	<i>nuchalis</i>	(Spix 1829)	Torito
Doradidae			
<i>Pterodoras</i>	<i>angeli</i>	Fernández-Yépez 1968	Sierra, Sierra Amarilla
P.	<i>lentiginosus</i>	(Eigenmann) 1917	Sierra
Pimelodidae			
<i>Brachyplatystoma</i>	<i>cunaguaro</i>	Fernández-Yépez 1951	Cunaguaro
B.	<i>filamentosum</i>	(Lichtenstein 1819)	Valentón, Lau lau
B.	<i>juvense</i>	(Boulenger 1898)	Bagre Manto
B.	<i>flavicans</i>	(Castelneau) 1855	Bagre Dorado
B.	<i>vaillantii</i>	(Valenciennes 1840)	Bagre ater, Valentón
B.	<i>platynema</i>	(Boulenger 1888)	Bagre Garbanzo
<i>Calophysus</i>	<i>macropterus</i>	(Lichtenstein) 1819	Zamuro
<i>Duopalatinus</i>	<i>peruanus</i>	Eigenmann & Allen 1942	Chorrosco cabezón, Roncón
<i>Leiarius</i>	<i>marmoratus</i>	Gill 1870	Yaque, Bagre Moreno
L.	<i>pictus</i>	(Müller & Troschel 1849)	Bagre Pintado
<i>Phractocephalus</i>	<i>hemiliopterus</i>	(Bloch et Schneider 1801)	Cajaro
<i>Pimelodus</i>	<i>altissimus</i>	Eigenmann & Pearson 1942	Chorrosco
P.	<i>blochi</i>	Valenciennes 1840	Chorrosco, Boiboi
P.	<i>ornatus</i>	Kner 1857	Bagre Guacamayo
P.	<i>pictus</i>	Steindachner 1876	Pictus
P.	<i>sp</i>		Bagre
<i>Pinirampus</i>	<i>pirinampu</i>	(Agassiz in Spix et Agassiz 1829)	Blanco pobre, Berbanche
<i>Pseudoplatystoma</i>	<i>fasciatum</i>	(Linnaeus 1766)	Bagre Rayado Cabezon
P.	<i>tigrinum</i>	(Valenciennes 1840)	Bagre Rayado Tuname
<i>Pimelodella</i>	<i>cruxenti</i>	(Fernández-Yépez) 1950	Bagre
<i>Rhamdia</i>	<i>quelen</i>	(Quoy & Gaimard) 1824	Bagre Negro
R.	<i>laukidi</i>	Blecker 1858	Bagre Negro
R.	<i>tenella</i>	Eigenmann & Eigenmann 1888	Bagre

(Continúa...)

(Continuación)

<i>Sorubim</i>	<i>elongatus</i>	Littmann, Burr, Schmidt & Rios 2001	Bagre Paletón
<i>S.</i>	<i>lima</i>	Bloch & Schneider 1801	Bagre Paletón
<i>Sorubimichthys</i>	<i>planiceps</i>	(Agassiz) 1829	Doncella, Cabo de Hacha
<i>Zungaro</i>	<i>zungaro</i>	(Humboldt 1833)	Bagre Amarillo, Itoto,
Orden Belontiiformes			
Belontiidae			
<b>Potamorhaphis</b>	<i>guianensis</i>	(Schomburgk 1843)	Picua
<i>P.</i>	<i>petersi</i>	Collette 19974	Picua
<i>Pseudofylosurus</i>	<i>microps</i>	(Günther) 1866	Picua
Orden Perciformes			
Centropomidae			
<i>Centropomus</i>	<i>constantinus</i>	Jordan & Starks 1896	Robalo
<i>C.</i>	<i>parallelus</i>	Poey 1860	Robalo
<i>C.</i>	<i>undecimalis</i>	Bloch 1792	Robalo
Sciaenidae			
<i>Micropogon</i>	<i>turnieri</i>	Desmarest 1823	Curvinata
<i>Plagioscion</i>	<i>squamosissimus</i>	(Heckel 1840)	Curvinata

Fuente: Cortes G. 2004. En iDiagnóstico preliminar. Documento.

## Especies endémicas

Caro Clara –Unillanos–

En general, se estima que es bajo el endemismo de la fauna de los Llanos Orientales. Las extinciones masivas del cuaternario y los periodos secos de aridización en las fases secas frías del Pleistoceno afectaron de forma sustancial la fauna, por lo cual se presume que su origen es reciente, probablemente menor a un millón de años. Sin embargo, en otras zonas como las transicionales y de confluencia, aumentan los registros de especies endémicas.

De acuerdo con hipótesis sobre la evolución de la biota, los principales sitios probables con presencia de endemismo (Hernández *et al* 1992) son la sierra de La Macarena y los refugios de Villavicencio y del Sarare. Además se incluyen el área conocida como la estrella fluvial del Orinoco y los enclaves asociados al río Meta. Uno de los argumentos más importantes en este sentido es la consideración sobre la dificultad de separar los componentes de la fauna orinoquense de la Amazonia y el planteamiento de que corresponde a una fauna *sensu latu*.

La sierra de La Macarena ha sido un lugar excepcional para el desarrollo y la evolución de la vegetación y la fauna de origen guyanense, amazónica, orinoquense y andina. Por esta razón ha sido declarada como "laboratorio de la naturaleza", "un tesoro del mundo", "reserva biológica", "enclave biogeográfico", "reserva natural", "reserva biológica integral", "patrimonio científico mundial", "reserva nacional para la ciencia", "reserva biológica única en el mundo", entre otros. Se trata de un núcleo rocoso emparentado con el Escudo de Guyana, una vieja estructura de edad precámbrica o paleozoica. Por su origen tan antiguo y debido a otros eventos contenidos en su propia

evolución, la Sierra es considerada un relieve insular, a través del cual se conecta biogeográficamente los Andes al centro de origen y dispersión de las Guyanas (Molano 1998), albergando nuevas especies cosmopolitas, endémicas y pantropicales.

De otra parte, hay en la Orinoquia dos refugios húmedos del Pleistoceno, o áreas que han permanecido cubiertas por selvas húmedas, no obstante las vicisitudes climáticas del pasado (Hernández *et al* 1992):

- a) Refugio del Sarare. Probablemente abarca un amplio sector del piedemonte oriental de la cordillera Oriental desde el flanco que se extiende hasta el occidente del departamento de Arauca, norte de Boyacá, suroriente de Norte de Santander y sectores de los parques nacionales naturales Sierra Nevada del Cocuy y Tamá. Asociados al refugio persisten relictos de la selva del Sarare en Arauca.
- b) Refugio de Villavicencio. Se extendió desde las laderas inferiores de la vertiente oriental de la cordillera Oriental, Alto Ariari en el Meta hasta Casanare, con cobertura en los departamentos de Boyacá, Cundinamarca, Meta y Casanare; de 500 msnm al occidente de La Macarena, sur de la depresión de La Uribe y norte de Los Picachos. La precipitación fluctúa entre 4.000 y 8.000 mm anuales; cuenta con el endemismo de *Callicebus cupreus ornatos*.

En cuanto a la estrella fluvial del Orinoco y los enclaves asociados al río Meta, para estas dos áreas se supone la existencia de endemismos con base en la confluencia y tipo de aguas que propician unas particulares condiciones de hábitat. Para el río Meta, aunque el origen es andino, la cantidad de tributarios de aguas blancas y negras en una extensión relativamente corta, y una falla geológica, pueden proveer características únicas.

Algunos datos disponibles sobre fauna en general (Rivas *et al* 2002, Defler y Rodríguez 1998), y sobre aves (Hilty y Brown, 1987), permiten hacer una aproximación preliminar sobre especies endémicas de la Orinoquia, particularmente del área de los Llanos. Debido a que los datos corresponden a una gran área de Suramérica es probable que algunas de las especies mencionadas estén en zonas no pertenecientes a Colombia.

En aves hay reportadas dos especies para los Llanos: Cola tersa del Orinoco (*Thripophaga cherriei*, presente sólo en la Orinoquia venezolana, y Picudito del Orinoco (*Picumnus pumilus*). En reptiles se consideran cuasi-endémicas al caimán del Orinoco o caimán llanero (*Crocodylus intermedius*), la tortuga sabanera (*Podocnemis vogli*), y como endémica a la serpiente cascabel enana (*Crotalus pifanorum*). En lagartos se citan: *Anolis onca*, *Bachia bicolor*, *B. guianensis*, *B. talpa*, *Gonatodes vitatus*, *Hemidactylus palaichtus*, *Lepidoblepharis sanctaemartae*, *Ophryoesoides erythrogaster*, *Tretioscinactus bifasciatus*.

En peces, dos especies endémicas con distribución restringida figuran en la lista de especies amenazadas realizada por Mojica (2002): *Bunocephalus amaurus* reportada y colectada en el 77 en el caño Jesús - Cravo Norte (desde entonces no se tienen más registros de colectas de la especie) y *Pimelodus albofasciatus* reportada en 1991 en Caño Limón (*Lipa*). Sin embargo, se estima para los Llanos entre 30 y 40 especies de peces endémicos (Rivas *et al* 2002).

La relación de mamíferos endémicos incluye a: *Proechimys oconelli* (rata espinosa de los Llanos o casiragua de O'conell), al murciélago nariz de sable del Orinoco o murciélago orejón de Linares (*Lonchorhina orinocensis*) y al primate *Callicebus cupreus ornatos*.

## Flora silvestre

Quiñones-M. Luz Mila –Unillanos–

Diversos estudios paleobotánicos afirman que las primeras angiospermas aparecieron y se diversificaron en el Cretácico. Siendo el centro de origen el paleocontinente Gondwana Occidental (África, América del Sur, India, Madagascar y la península Arábiga) como se plantea en Hernández *et al.* (1992), las angiospermas desplazaron paulatinamente a las gimnospermas como plantas superiores dominantes en todas las selvas y bosques existentes.



*Ananas ananassoides*

Según registros del valle medio del río Magdalena, en el Paleoceno aparecieron comunidades de palmeras en lugares pantanosos inundables o con nivel freático alto; la abundancia relativa de polen de *Mauritia* (Arecaceae) atestigua la amplia dispersión del género durante el terciario también en la Amazonia y la Orinoquia. En el eoceno ocurrieron los primeros cambios climáticos pronunciados; existen indicios de áreas de sabana abierta, pastizales y bosques abiertos, como ocurre en bosques de chaparro como *Byrsonima crassifolia* (Malpighiaceae) y *Curatella americana* (Malpighiaceae) en los Llanos Orientales. Las gramíneas o Poaceas (excluyendo bambúes y géneros afines, fundamentalmente silvícolas), representan la mayor biota y cobertura vegetal de praderas y sabanas naturales.

En el oligoceno se acentúan los cambios climáticos a escala planetaria y se expande la vegetación de tipo sabana en latitudes meridionales o subtempladas de Suramérica. En el Mioceno se favorece el desarrollo de praderas y sabanas, con la consecuente reducción de las selvas húmedas y la expansión de ecosistemas xerofíticos y de bosques higrotropofíticos. Este período es de gran importancia en la evolución de elementos de sabana como las gramíneas y es determinante en cuanto al origen de elementos xero y subxerofíticos. En la flora actual de la Orinoquia colombiana hay elementos de origen cachequense (hemisferio sur del continente americano durante el Mioceno) como *Bulnesia* (Zigophyllaceae), *Aspidosperma* (Apocynaceae) y *Tabebuia* (Bignoniaceae).

En el Pleistoceno, asociado a una disminución generalizada en la precipitación, se expandieron áreas con tendencia xerofítica, con registros para la Orinoquia en el sur-este del departamento de Arauca, el departamento del Casanare, las serranías de Manacacías y Puerto Gaitán en el departamento del Meta y zonas adyacentes al río Tomo en el departamento del Vichada. Además existen evidencias palinológicas de fases climáticas en los Llanos Orientales, durante las cuales las sabanas se expandieron intermitentemente a expensas de las selvas (fases climáticas húmedas).

Las contribuciones más significativas sobre la vegetación propia de la Orinoquia, están consignadas en los trabajos de Blydenstein (1967), Domínguez (1998b), Molano (1998) y Rangel (1998b). Cada autor hace énfasis en los tipos de vegetación de las diferentes zonas de vida o subregiones, cuya nomenclatura es diferente según el criterio que escoge. Las descripciones que se dan a continuación se agrupan en relación con las subprovincias fisiográficas: planicies altas de la Orinoquia no inundable; planicies bajas de la Orinoquia inundable; sierra de La Macarena; y escudo del Vichada, Guainía y Vaupés.

*En las planicies altas de Orinoquia no inundable (Meta-Vichada)*, hay vegetación de sabana en la altillanura plana y la serranía de los Llanos Orientales. En ellas se han reportado 197 especies pertenecientes a 114 géneros y 41 familias para el área comprendida entre Puerto López y Puerto Gaitán; y para la altillanura plana, en la zona de Carimagua, 183 especies de 108 géneros y 43 familias. Las familias más frecuentes son Poaceae, Cyperaceae y Fabaceae.

También se han clasificado 153 especies y variedades que pertenecen a 93 géneros y 34 familias de angiospermas reunidas en dos grupos: Monocotiledóneas y Dicotiledóneas. (Escobar *et al* 1993, Escobar y Rippstein 2001). (Tablas 31 y 32)

**Tabla 31.** Lista de las especies pertenecientes a la clase *Monocotyledoneae*.

Familia	Especie
Amaryllidaceae	<i>Curculigo scorzoneraefolia</i>
Araceae	<i>Caladium macrotites</i>
Commelinaceae	<i>Commelina difusa</i>
Cyperaceae	<i>Bulbostylis paradoxa, Cyperus brevifolius</i>
	<i>Cyperus flavus, Cyperus haspan</i>
	<i>Cyperus sesquiflorus, Dichromena ciliata,</i>
	<i>Eleocharis filiculmis,</i>
	<i>Fimbristilis ovata, Rhynchospora barbata</i>
	<i>Rhynchospora confinis, Rhynchospora corymbosa</i>
	<i>Rhynchospora pubera, Scleria distans</i>
	<i>Scleria pterota</i>
Eriocaulaceae	<i>Ericaulon humboldtii</i>
	<i>Syngonanthus caulescens</i>
	<i>Syngonanthus gracilis</i>
Gramineae	<i>Andropogon hypogynus, Andropogon leucostachyus</i>
	<i>Andropogon selloanus, Aristida capillacea</i>
	<i>Aristida riparia, Aristida tinctoria, Andropogon bicornis</i>
	<i>Arundinella hispida, Axonopus affinis</i>
	<i>Axonopus anceps, Axonopus aureus</i>
	<i>Axonopus capillaris, Axonopus chrysoblepharis</i>
	<i>Axonopus compressus, Axonopus poiophyllus</i>
	<i>Axonopus purpusii, Coelorachis ramosa</i>
	<i>Diectomis fastigiata, Digitaria bicornis</i>
	<i>Digitaria neesiana, Echinolaena gracilis,</i>
	<i>Elyonurus candidus,</i>
	<i>Eragrostis maypurensis, Eriochrysis cayanensis</i>
	<i>Gimnopogon fastigiatus, Homolepis aturensis</i>
	<i>Hypogynium virgatum, Imperata brasiliensis</i>
	<i>Leptocoryphium lanatum, Lipocarpa sellowiana</i>
	<i>Mesosetum loliiforme, Otachyrium versicolor</i>
	<i>Panicum laxum, Panicum parvifolium, Panicum campestre</i>
	<i>Panicum rudgei, Paspalum carinatum</i>
	<i>Paspalum centrale, Paspalum conjugatum</i>
	<i>Paspalum contractum, Paspalum convexum</i>
	<i>Paspalum humboldtianum, Paspalum multicaule</i>
	<i>Paspalum parviflorum, Paspalum pectinatum</i>
	<i>Paspalum plicatulum var. glabrum</i>
	<i>Paspalum plicatulum var. plicatulum</i>
	<i>Paspalum plicatulum var. villosissimum</i>
	<i>Paspalum virgatum, Sacciolepis myurus</i>
	<i>Schizachyrium brevifolium, Schizachyrium hirtiflorum</i>
	<i>Setaria geniculata, Sorghastrum parviflorum</i>
	<i>Sporobolus indicus, Thrasya petrosa</i>
	<i>Trachypogon plumosus, Trachypogon vestitus</i>
Haemodoraceae	<i>Schiekia orinocensis</i> subsp. <i>orinocensis</i>
Iridaceae	<i>Cypura paludosa</i>
Orchidaceae	<i>Habenaria heptadactyla</i>
Xyridaceae	<i>Xyris caroliniana</i>

Fuente: Escobar et al. 1993.

**Tabla 32.** Lista de las especies pertenecientes a la clase Dicotyledoneae.

Familia	Especie
Acanthaceae	<i>Ruellia geminiflora</i>
Caesalpinaceae	<i>Chamaecrista desvauxii</i> , <i>Chamaecrista diphylla</i>
	<i>Chamaecrista flexuosa</i> , <i>Chamaecrista hispidula</i>
	<i>Chamaecrista kunthiana</i> , <i>Chamaecrista nictitans</i>
	<i>Chamaecrista cultrifolia</i> , <i>Senna obtusifolia</i>
	<i>Senna occidentalis</i>
Compositae	<i>Eupatorium amygdalinum</i> , <i>Pseudelephantopus spiralis</i> , <i>Wedelia latifolia</i> , <i>Ichthyothere terminalis</i>
Convolvulaceae	<i>Merremia aturensis</i> , <i>Ipomoea argentea</i>
	<i>Ipomoea carnea</i> , <i>Ipomoea schomburgkii</i>
Dilleniaceae	<i>Curatella americana</i>
Euphorbiaceae	<i>Croton trinitatis</i> , <i>Phyllanthus niruri</i>
Fabaceae	<i>Aeschynomene americana</i> , <i>Aeschynomene elegans</i> , <i>Centrosema venosum</i>
	<i>Indigofera lespedezioides</i> , <i>Stylosanthes guianensis</i>
	<i>Vigna hookeri</i> , <i>Vigna linearis</i>
	<i>Zornia latifolia</i> , <i>Zornia marajoara</i>
	<i>Clitoria guianensis</i> , <i>Clitoria falcata</i>
	<i>Crotalaria nitidula</i> , <i>Desmodium incanum</i>
	<i>Desmodium barbatum</i> , <i>Desmodium triflorum</i>
	<i>Eriosema crinitum</i> , <i>Eriosema rufum</i>
	<i>Eriosema simplicifolium</i> , <i>Galactia glaucescens</i>
<i>Galactia jussiaeana</i> , <i>Macroptilium monophyllum</i>	
Flacourtiaceae	<i>Casearia ulmifolia</i>
Gentianaceae	<i>Irlbachia alata</i>
Gesneriaceae	<i>Sinningia incarnata</i>
Guttiferae	<i>Vismia baccifera</i>
Labiatae / Lamiaceae	<i>Hyptis atrorubens</i> , <i>Hyptis dilatata</i>
	<i>Hyptis suaveolens</i> , <i>Hyptis conferta</i>
Lythraceae	<i>Cuphea calophylla</i>
Malpighiaceae	<i>Byrsonima verbascifolia</i>
Malvaceae	<i>Peltaea</i> sp
Melastomataceae	<i>Clidemia rubra</i> , <i>Miconia albicans</i>
	<i>Pterogastra major</i> , <i>Desmocellis villosa</i>
Menispermaceae	<i>Cissampelos ovalifolia</i>
Mimosaceae	<i>Mimosa pigra</i> , <i>Mimosa pudica</i>
Myrtaceae	<i>Psidium salutare</i> , <i>Psidium</i> sp
Onagraceae	<i>Ludwigia leptocarpa</i> , <i>Ludwigia decurrens</i>
Polygalaceae	<i>Polygala</i> sp.
Rubiaceae	<i>Declieuxia fruticosa</i> , <i>Palicourea rigida</i>
	<i>Sipanea pratensis</i> , <i>Spermacoce latifolia</i>
Scrophulariaceae	<i>Buchnera pusilla</i>
Sterculiaceae	<i>Melochia villosa</i>
Turneraceae	<i>Turnera ulmifolia</i>

Fuente: Escobar *et al.* 1993.

Vincelli (1981) analiza la vegetación del territorio faunístico El Tuparro, en cuanto a su estructura y composición florística, y condiciones edáficas, especialmente la humedad del suelo. Con base en ello describe 16 tipos de vegetación, entre los cuales están cinco tipos de sabanas (*Paspalum*, *Stipa*, *Stipa - Mesosetum*, bajos o zurales, y llanura aluvial de desborde), cinco de bosques (ripario inundable y no inundable, de rebalse y no riparios entre los que se encuentran los bosques de altillanura y de *Attalea*), y cuatro especiales (pantano arbolado, borde pirófilo, vegetación de médanos y sabanas aisladas). También hace algunas consideraciones sobre el papel que el fuego ha tenido en la configuración de la vegetación actual del Parque, y analiza las quemadas como una característica importante en cualquier sabana del mundo.

Para la misma zona, el Parque Nacional Natural El Tuparro, Barbosa (1992b) contribuye de manera sustancial al conocimiento de la flora regional, proporcionando claves y descripciones diagnósticas básicas de aproximadamente 500 especies, útiles para futuras investigaciones en taxonomía de plantas. Además diferencia dentro del Parque cinco biomas de acuerdo con la clasificación propuesta por Hernández Camacho (1985) citado en Barbosa (1992b):

- a. Selva hygrotropofítica (bosque de altillanura de Vincelli 1981), considerada como zona de transición hacia las selvas amazónicas;
- b. Pediboma casmo-quersófito (bosque de *Attalea* de Vincelli 1981), correspondiente al área que bordea el río Orinoco, con pequeñas elevaciones o afloramientos del Escudo Guyanés, donde se presenta un alto grado de endemismo en plantas;
- c. Pediboma freatófito, que incluye mancha boscosas con alto grado de diversidad, que bordean cursos de agua y corresponden a los bosques de riberas inundables o no inundables y bosques de rebalse;
- d. Sabanas con régimen altermoigráfico, correspondiente a las sabanas inundables y no inundables, donde se incluyen los tres tipos de sabanas, los zurales o bajos y la llanura aluvial de desborde, descritos por Vincelli (1981); y
- e. Heliobomas, caracterizados por encharcamientos permanentes con dominio de *Mauritia flexuosa*, y los "saladillales" o sabanas arboladas con *Caraipa llanorum* -Clusiaceae.

Adicionalmente, Garibello (2001) aporta al conocimiento de la estructura y composición de la vegetación leñosa del ecotono bosque de galería-sabana, mediante su caracterización florística y su fisonomía. El autor agrupa *a priori* los ecotonos muestreados en cuatro categorías:

**Tipo 1.** Bien drenado en bosque sobre el río Tomo.

**Tipo 2.** Con drenaje deficiente o moderado en bosque sobre la cabecera de caños tributarios del río Tomo.

**Tipo 3.** Bien drenado en bosque sobre curso medio de caños tributarios del río Tomo.



**Tipo 4.** Con drenaje deficiente a moderado en bosque sobre curso medio de caños tributarios del río Tomo.

El autor concluye que la estructura y composición de los ecotonos presenta semejanzas con los de bosque de galería en otras sabanas tropicales, respecto de alta riqueza de especies, alta presentación de leguminosas y melastomatáceas, ausencia de individuos de porte o altura mayor a 25 m y especies distribuidas selectivamente al borde interior del bosque.

El mismo estudio plantea que la densidad de organismos varía significativamente en los ecotonos tipos 2 (mayor densidad) y 4 (mayor diversidad), mientras que la menor se presenta en el ecotono tipo 1, y que la estructura y composición de la vegetación leñosa en el ecotono bosque de galería - sabana está relacionada con la frecuencia e intensidad de las quemas y con la disponibilidad temporal y espacial de agua en el suelo. Afirma además que estructuralmente todos los ecotonos se caracterizan por presentar altas densidades y bajos valores de área basal en el borde: en los ecotonos con drenaje deficiente a moderado se presenta un descenso en la diversidad del borde al interior del bosque; los bordes incluidos en ecotonos bien drenados son los que presentan mayor abundancia de especies pirotolerantes, frecuentes en matas de monte de las sabanas circundante; y en los ecotonos restantes estas especies están reemplazadas por especies menos frecuentes en la sabana.

El trabajo de Montenegro (1987) para formaciones de zurales o tatucos, presenta un inventario de las diferentes gramíneas nativas que se localizan en las partes baja, media y alta de los zurales. En la parte más baja, entre los montículos, predominan *Trachypogon vestitus* y *Cyperaceae* (cabeza de indio); en la parte media la especie más común es *Paspalum pectinatum* y en la parte más alta *Leptocoryphium lanatum* (rabo de mula) y *Trachypogon ligularis*, especies de la familia Poaceae.

*En las planicies bajas de la Orinoquia inundable en Arauca y Casanare, se han estudiado los humedales de los ríos Arauca, Caranal y Lipa localizados en la parte norte del departamento de Arauca, que presentan características únicas con respecto a otros humedales de la Orinoquia, pues son alimentados por ríos de aguas blancas muy ricas en sedimentos fértiles. Estas condiciones determinan la alta diversidad biológica existente, representada por el gran número de comunidades vegetales encontradas y de especies registradas en el área de estudio. A pesar de la poca información existente, las observaciones hechas en la zona y el estudio de las colecciones, permiten deducir que hay especies vegetales que no están presentes en otros humedales de la Orinoquia colombiana, ya que no habían sido colectadas en el país ni en la zona (com. pers.:directora del Herbario Llanos, Universidad de los Llanos, 2003).*

*En cuanto a la flora, se reportan las familias con mayor número de especies: Leguminosas o Fabaceae, Gramíneas o Poaceae, Arecaceae o Palmae, Heliconiaceae, Apocynaceae, Euphorbiaceae y Polygonaceae.*

En la sierra de La Macarena, Alston (1952) determinó la existencia de influencias florísticas de la Guyana venezolana, de la región montañosa de Roraima en Brasil y de la región antillana-centroamericana, basándose en las primeras colecciones de helechos realizadas en La Macarena. Para el mismo grupo, Murillo (1997) presenta un listado de 180 especies de helechos, agrupados en 58 géneros y 17 familias, y una clave para los géneros, con base en las colecciones depositadas en el herbario COL.

Otros trabajos contribuyen a establecer cuatro tipos de formaciones vegetales con base en la fisonomía: bosques densos, matorrales densos, matorrales claros y vegetación herbácea, resaltando en cada una las principales familias y géneros de plantas vasculares (Universidad Nacional de Colombia 1989); hacer una lista de especies con especial referencia al material coleccionado en el sector de Angosturas en el río Guayabero (Barbosa, 1992a), y 600 especies de plantas y presentan claves para su identificación (Stevenson *et al.* 2000). De las familias registradas, Leguminosae es la de mayor número de especies con 105, y entre estas la subfamilia Faboideae con 47 especies y Moraceae y Rubiaceae con 42 cada una. Los helechos, conforman un grupo importante con 47 especies, sin ser clasificados por familias. Los géneros con mayor número de especies son *Inga* con 28, *Piper* con 19 y *Psychotria* con 17. En cuanto al hábito, el 30% de las plantas son árboles, seguido por las lianas con 20%, hierbas 19%, epifitas 12% y arbustos 11%.

El Instituto Sinchi, Cormacarena y el MAVDT (2003), registran para La Macarena 451 especies útiles, incluyendo Spermatophytas y Pteridophytas (helechos) que se distribuyen en 112 familias y 303 géneros. Los helechos y afines comprenden 6 familias y 11 especies; las gimnospermas 1 familia y 2 especies y las angiospermas 438 especies y 105 especies. De esta última se destacan, por el número de especies, las familias Asteraceae con 27 especies, Euphorbiaceae 22, Lauraceae y Solanaceae 18, Mimosaceae y Fabaceae 13.

López-Camacho *et al.* (2003) registran en total 1.592 especies de las cuales 200 corresponden a Pteridofitas (helechos), distribuidas en 63 géneros y 18 familias. De gimnospermas se incluyen 3 familias, 4 géneros y 5 especies, y para Magnoliophytas (Angiospermas) hay reportes de 1.387 especies, de las cuales 257 son monocotiledóneas y 1.130 son dicotiledóneas. En la clase Magnoliopsida (dicotiledóneas) las familias con mayor número de especies son en su orden: Rubiaceae con 79, Fabaceae y Melastomataceae con 54, Asteraceae 47, Euphorbiaceae 44, Mimosaceae 43, Moraceae y Piperaceae 34, Caesalpinaceae 31, Solanaceae 30, Bignoniaceae, Clusiaceae y Sapindaceae 24. En la clase Liliopsida (monocotiledóneas) sobresalen Poaceae con 50 especies, Araceae con 32, Bromeliaceae con 22, Orchidaceae y Arecaceae cada con 21, Maranthaceae con 19 y Cyperaceae con 17.

En lo referente a Pteridofitos las familias más diversas son: Polypodiaceae con 32 especies, seguida por Hymenophyllaceae con 18 y Selaginellaceae con 13. El número total de géneros encontrados es de 802, incluyendo 62 helechos, 4 de Gimnospermas

y 736 de Angiospermas de los cuales 583 son dicotiledóneas y 153 son monocotiledóneas. El trabajo proporciona además una reseña histórica de las colecciones botánicas hecha en La Macarena, y de otros trabajos relacionados con aspectos florísticos, de vegetación y fitogeográficos. Por su importancia biológica, la sierra de La Macarena es la suprovincia fisiográfica que tiene mayor número de colecciones biológicas.

**Respecto del piedemonte de Meta y Casanare** los trabajos son puntuales y orientados a inventarios y estudios de composición florística. Entre los avances se registran datos sobre la flórmula del municipio de Villavicencio (Quiñónez 1998); inventarios en los municipios de Villavicencio y Cubaral (Lozano y Morales, 1995), con identificación de 80 familias, 147 géneros y 202 especies, y conocimiento de la estructura y composición florística del bosque húmedo tropical (Alvira 1996); el autor reporta 120 especies de árboles y lianas distribuidas en 46 familias; entre la familia Bignoniaceae presentó el mayor número de especies (9) seguida por Fabaceae y Rubiaceae, cada una con 8 especies, y por Chrysobalanaceae, Mimosaceae, Moraceae y Myrtaceae, cada una con 6 respectivamente.

Levantamientos de vegetación en áreas de la **reserva natural de Puinawai del Escudo del Vichada, Guainía y Vaupés** permitieron determinar que existe un total de 688 especies de plantas, las cuales se agrupan en 104 familias y 311 géneros. Las especies corresponden a: monocotiledóneas (Liliopsida), 16 familias, 57 géneros y 112 especies; dicotiledóneas (Magnoliopsida), 73 familias, 238 géneros y 542 especies; Gimnospermas, 1 familia con 1 sólo género y 1 sola especie. Los Pteridofitos (helechos) están representados por 6 familias, 9 géneros y 15 especies; los líquenes, 1 familia, 1 género y 2 especies, y los briófitos (musgos) con 7 familias, 5 géneros y 7 especies (Etter *et al.* 2001).

Las familias más diversificadas en número de especies son Leguminosas, incluyendo Caesalpiniaceae, Mimosaceae y Fabaceae con 71 especies, seguida de Rubiaceae con 51, Melastomataceae 36, Myrtaceae 33, Sapotaceae 25, Annonaceae 20. En cuanto a géneros, las de mayor número resultan ser las Leguminosas con 28, Rubiaceae con 18, Melastomataceae con 15, Arecaceae y Euphorbiaceae 12, Apocynaceae, Annonaceae y Cyperaceae con 10. A su vez, los géneros con mayor número de especies son *Psychotria* con 16, *Myrcia* y *Philodendrum* con 11, *Protium* con 10, *Micropholis* con 9, *Clusia*, *Slonea* e *Inga* con 8, *Macrolobium*, *Swartzia*, *Ocotea* y *Pouteria* con 7. Además, se determinan 17 grupos fitosociológicos que conforman 9 comunidades vegetales.

**Para la reserva Nukak**, Etter *et al.* (2001), se caracterizó la vegetación con base en 14 levantamientos de campo, los cuales permitieron determinar la presencia de 628 especies de plantas, correspondientes a 223 géneros y 102 familias. De este total, 92 familias son Angiospermas (16 monocotiledóneas y 76 dicotiledóneas), 1 es Gimnospermas y 12 son plantas inferiores (helechos, líquenes y briófitos).

Las familias más importantes en cuanto a número de especie son Leguminosae con 58, seguida por Rubiaceae con 37, Melastomataceae con 34, Moraceae con 22 y Annonaceae con 20. La diversidad en el número de géneros de cada una de las familias es coincidente con el número de especies. Así, Leguminosae presenta 23 géneros, Rubiaceae 13, Melastomataceae y Moraceae 8, Annonaceae, Bognoniaceae, Myrtaceae y Bromeliaceae 6 géneros cada una. Los géneros con mayor diversidad de especies son *Inga*, *Protium*, *Psychotria*, *Piper*, *Xyris* y *Syngonanthus*.

Las tablas 33, 34 y 35; muestran en general las familias con mayor número de géneros y especies, así como géneros con mayor número de especies en la Orinoquia colombiana.

**Tabla 33.** Familias con mayor número de géneros en la Orinoquia colombiana.

Familia	No. géneros
Rubiaceae	105
Leguminosae	76
Poaceae	66
Asteraceae	41
Orchidaceae	27
Euphorbiaceae	26
Melastomataceae	32*
Apocynaceae	20
Cyperaceae	20
Arecaceae	18

Fuente: Rangel 1998b; Quiñones-M., 2001.

**Tabla 34.** Familias con mayor número de especies.

Familia	No. Especies
Rubiaceae	705
Leguminosae	255
Poaceae	214
Cyperaceae	96
Melastomataceae	180*
Asteraceae	79
Orchidaceae	68
Euphorbiaceae	60
Arecaceae	46
Apocynaceae	44

Fuente: Quiñones-M., 2001.

**Tabla 35.** Géneros con mayor número de especies.

Género	Familia	No. especies
<i>Psychotria</i>	Rubiaceae	156
<i>Palicourea</i>	Rubiaceae	38
<i>Panicum</i>	Poaceae	35
<i>Rudgea</i>	Rubiaceae	33
<i>Miconia</i>	Melastomataceae	55*
<i>Piper</i>	Piperaceae	31
<i>Faramea</i>	Rubiaceae	30
<i>Paspalum</i>	Poaceae	30
<i>Sabicea</i>	Rubiaceae	24
<i>Coussarea</i>	Rubiaceae	19

Fuente: \* Quiñones, 2001.

### 1.1.8.3. Diversidad genética

Pachón Jorge –Unillanos–

Los componentes, recursos genéticos y microorganismos se describen de forma general para toda la cuenca, pues la investigación relacionada con las dimensiones genética y molecular de los recursos biológicos de la Orinoquia es incipiente<sup>17</sup>.

La caracterización genética de la fauna representativa de la región cae dentro del campo de la citogenética y la obtención de perfiles proteicos. Por ejemplo, la caracterización de hemoglobinas y albúminas se ha realizado en géneros como *Cebus* y *Aotus* para determinar indirectamente relaciones de carácter filogenético. Sin embargo, los estudios citogenéticos llevados a cabo en primates despiertan el mayor interés, pues han revelado en general que por ejemplo, *Aotus*, al igual que otros primates, es un género de una rápida evolución cariológica, y de alguna manera se considera que estas particularidades permitirán hacer una sectorización en algunas especies de mamíferos, para poder identificar la zona específica a la cual pertenece determinado individuo. Llama la atención que por ejemplo, mamíferos representativos de la región como el chigüiro (*Hydrochaeris hydrochaeris*) sean casi unos desconocidos en términos genéticos.

Un grupo de una enorme importancia para los ecosistemas de la región son los murciélagos. En la Orinoquia viven unas 65 especies de quirópteros entre ellos los del género *Artibeus*, caracterizados por su gran tamaño y por ser consumidores de los bosques nativos: Arias y Cadena (2000) aportaron elementos de orden citogenético que permitieron establecer la importancia de la región como refugio pleistocénico para diferentes especies, y además confirmar la existencia de tres especies en la región

<sup>17</sup> Ver el apéndice I Lo que se conoce sobre la biodiversidad en la Orinoquia, más adelante.

del género *Artibeus*: *A. jamaicensis*, *A. lituratus* y *A. obscurus*. Vale la pena resaltar que de las cinco especies propuestas para este género en el norte de Suramérica, tres viven en la Orinoquia colombiana.

Con respecto a la herpetofauna, la situación es extremadamente paradójica, si se tiene en cuenta que los reptiles son uno de los grupos animales más representativos de la región, y que a pesar de incluir especies amenazadas y constituir el centro de diversos proyectos productivos (zoocriaderos), no ha sido objeto de un análisis genético profundo. Actualmente se lleva a cabo un estudio para la caracterización citogenética en tortugas de la región en el Instituto de Genética de la Universidad Nacional.

Con respecto a los recursos genéticos con un alto valor comercial es obligatorio hablar de la raza de ganado bovino sanmartinero, uno de los patrimonios genéticos de la región, que se caracteriza por su adaptabilidad al medio ambiente, resistencia a enfermedades y pureza de la población; todas características de una enorme importancia económica. Sin embargo, la población para el año 2000 se calculaba en aproximadamente 3.420 animales (Vanegas *et al.* 2002).

En cuanto a la flora, a pesar de ser bien conocida en cuanto a inventario, importancia ecológica y otros aspectos biológicos, su caracterización genética está lejos de alcanzar niveles aceptables, aunque se ha empezado con especies de gran importancia económica, tales como la yuca (*Manihot esculenta*), cultivo de importancia mundial no sólo por ser una excelente fuente de calorías sino porque su producción de almidón le ha generado también un interés industrial. No es raro entonces observar que el genoma de la yuca sea uno de los más conocidos actualmente. Se han identificado genes de interés y marcadores moleculares asociados, al igual que han sido completamente dilucidadas secuencias específicas de su genoma. Igualmente, la yuca es un cultivo de interés en los programas de transformación genética y existe un enorme interés particular por crear variedades resistentes al gusano cachón. Aunque el origen de *Manihot esculenta* es amazónico, la Orinoquia parece ser un centro de diversidad; al menos eso refleja el trabajo de Mejía (1987) en el cual, se realizó una colección de germoplasma en la región de Planas en la cual se reconoce la interacción entre los Andes y las llanuras orinoquense y amazónica. Igualmente, la experiencia con la yuca puede servir de modelo para posibles casos con especies regionales.

#### 1.1.8.4. *Diversidad cultural*

Sánchez Luisa –IAvH–

Como se hizo evidente en la escala regional, la Orinoquia posee una enorme diversidad sociocultural, es decir, habitan en ella un gran número de grupos sociales diferenciados culturalmente, en cuanto a sus orígenes e identidades, expresados actualmente en lo lingüístico, en varios sistemas de conocimiento y de gestión ambiental que se han hecho posibles a partir de la alta diversidad de especies y de factores históricos presentes en dicha cuenca.



Niño indígena de la Isla Pedro Camejo

En efecto, existe en la región una variada población indígena y campesina que tiene raíces culturales muy profundas. Dentro de ella, cada grupo humano tiene una manera particular de comprender, valorar y relacionarse con la biodiversidad, y por esta razón es importante considerar a cada sector de acuerdo con sus especificidades culturales. Y a pesar de que ellos vienen sufriendo cambios significativos en sus modos de vida como consecuencia de las transformaciones económicas regionales y de la cada vez mayor integración a la vida nacional, la erosión de los sistemas culturales tradicionales ha llevado a la adopción de nuevos patrones culturales y a la reelaboración de elementos de la tradición, inclusive en contextos urbanos. Así, entender las circunstancias actuales de los grupos y sus procesos particulares de cambio representa un reto para las distintas disciplinas que se acercan a sus formas de conocimiento, pero también constituye la posibilidad de construir una visión más real sobre la realidad regional que permita el diseño de estrategias de planeación pública, gestión ambiental y desarrollo de mayor efectividad.

En particular, **los grupos indígenas** poseen desde tiempos ancestrales sistemas propios de manejo de los recursos que a pesar de su incidencia en el medio ambiente han causado impactos de bajo nivel sobre el mismo. En su conjunto, han basado su modo de subsistencia en un uso alterno de los medios de sabana, selva y río, dependiendo de las estaciones lluviosas y secas y de la oferta medioambiental que ha ido variando de acuerdo con los procesos de ocupación (Romero 1993).

Así, los pueblos indígenas pueden dividirse en tres grandes grupos según las zonas que habitan y al modo de explotación que les es característico: en primer lugar, grupos de los Andes –u'wa–, localizados en las laderas de la cordillera y caracterizados por la explotación de diferentes pisos térmicos para asegurarse el acceso a recursos variados. En segundo lugar, los agricultores de los llanos que se ubican principalmente a lo largo de los cursos de agua, entre los cuales hay grupos más orientados hacia la pesca y la horticultura y otros con una economía menos especializada, como en el

caso de los sikuani. Por último, en zonas de selva de transición se encuentran los demás grupos que basan su economía en la agricultura de tala y quema, la pesca, la caza y la recolección –puinave, kurripaco–.

A pesar de que hoy en día estos grupos no son los mismos que observaron los viajeros, biólogos y antropólogos de hace apenas algunos años, acercarse a la diversidad de sus costumbres y adaptaciones abre el camino hacia la valoración de las potencialidades de una región pluriétnica y multicultural que cuenta con poblaciones portadoras de conocimientos ancestrales sobre manejo del territorio, organización social y resolución de conflictos, entre otros elementos que componen sus sistemas culturales.

De las 14 familias lingüísticas en las que se agrupan las 67 lenguas indígenas identificadas en el país (Caro y Cuervo 2000 citado en IDEAM *et al* 2002), 5 se encuentran en la región hidrográfica del Orinoco: las familias Guahibo, Sáliva, Chibcha, Maku y Arawak, a las que pertenecen aproximadamente grupos portadores de 14 lenguas. La Tabla 36 presenta algunos elementos descriptivos de dicha diversidad.

**Tabla 36.** Elementos de la diversidad cultural indígena.

Ubicación territorial	Pueblos indígenas	Lingüística		Sistemas de conocimiento y cosmovisión (aspectos)	Modelos de gestión ambiental
		Familias	Lenguas		
Andes	-Achagua	Familias -Guahibo -Sáliva -Chibcha -Makú -Arawak	Lenguas -Español -Betoayo -Guahibo -Kurripaco -Piapoco -Piaroa -Puinave -Sáliva -Sikuani -U'wa	-Asociados al Yagé, Yopo, Tabaco, Capí, Maíz, y a bebidas fermentadas de yuca y plátano. -Universo con niveles y seres de diverso tipo. -Distribuciones territoriales en mitos asociadas a especies y fenómenos naturales -Sabedores o Chamanes (sanadores, purificadores, adivinadores). -Algunos elementos fisiográficos y especies relevantes: -Piedra de origen (Kurripaco) -Árbol <i>Kaliawiri</i> da origen a la agricultura como distribución de especies alimenticias silvestres (Kuiba) -Grillo <i>Jiko</i> primer poblador del mundo (Kurripaco) -Jaguar poderoso	-Control chamánico de relaciones entre habitantes de cada nivel del universo -Manejo de diferentes pisos térmicos para asegurarse el acceso a recursos variados (u'wa) -Agricultura de tala y quema, pesca, caza y recolección -Soplo de pescado con humo -Ritos del ciclo anual
Llanos	-Amorúa				
Selvas de transición	-Betoayo				
	-Chiricoa				
	-Kuiba				
	-Guayabero				
	-Hitnu				
	-Kurripaco				
	-Mariposo				
	-Masiguare				
	-Piapoco				
	-Piaroa				
	-Puinave				
	-Sáliva				
-Sikuani					
-Sirpu					
-U'wa					
-Wipiwe					

Fuente: Sánchez L. (2004). Caracterización de los grupos humanos rurales de la cuenca hidrográfica del Orinoco en Colombia. En *Diagnóstico preliminar* del editor Correa H.

Esta diversidad está fundamentada en las características particulares de los pueblos indígenas de la Orinoquia. (Tabla 37).



**Tabla 37.** Pueblos indígenas de la Orinoquia colombiana. Aspectos generales.

Pueblo indígena	Población y territorio	Elementos del modelo de manejo ambiental (sistema productivo y alimentario)
<p>Achagua (ajagua, axagua)                      Familia lingüística: Arawak del Orinoco. Actualmente hablan piapoco y español además de su propia lengua.</p>	<p>Subprovincia fisiográfica: planicies altas de la Orinoquia                      Estuvieron esparcidos en algunas sabanas del río Meta entre el río Casanare y el río Ariporo. Actualmente se asientan en los resguardos de la Victoria –Umapo– y en el resguardo del Turpial, jurisdicción del municipio de Puerto López, departamento del Meta, donde conviven con los Piapoco. En la localidad de La Hermosa, en Casanare se encuentra otro de sus asentamientos. Su población se estima en 283 individuos.</p>	<p>Sistema productivo y alimentario. Enfrentaban en su territorio marcados contrastes climáticos. La concentración de recursos estacionales se manejaba en dos escalas: con regularidad en zonas cercanas y en puntos distantes con intervalos mayores de tiempo (Mora y Cavelier 1988). Por su parte, los procedimientos utilizados para la agricultura incluían tres técnicas: en primer lugar, tala, tumba y quema de bosques de galería; en segundo, aprovechamiento de áreas cultivables dentro de las sabanas donde se concentraba la mayor humedad, y por último, la tala y quema de zonas periódicamente inundables. Entre sus cultivos se encontraban yuca, maíz, ají, palmas diversas, caña de azúcar, achote, guayaba y onoto.                      Su economía actual se centra en la horticultura y la cría de ganado. Esta depende en gran medida de las estaciones de lluvia y verano. Sus principales cultivos siguen siendo la yuca amarga y el maíz. En la época de verano cazan y pescan; como complemento de estas actividades, se dedican al trabajo asalariado en hatos y a la fabricación de budares y chinchorros para la venta.                      Su sistema de alimentación hoy incluye arroz, fríjoles, lentejas, pastas y panela.</p>
<p>Betoye (jirarre)                      Familia lingüística: Chibcha. Su español particular “betoyo”) conserva algunas estructuras gramaticales del sustrato betoye.</p>	<p>Provincia fisiográfica: planicies bajas de la Orinoquia inundable en Arauca y Casanare. Viven a orillas del río Cravo y en el municipio de Tame, departamento de Arauca, en las inspecciones de Betoyes y Corocito. Las principales comunidades son: Roqueros, Parreros, Iguanitos, Macarieros, Puyeros, Cocuisas, Genareros, Velazqueros, Julieros, Cajaros, Bayoneros, El Refugio, Zamuro y Matacandela. El área de su territorio es de 702 ha. Se estima su población en 800 personas.</p>	<p>Eran descritos como hortícolas por tradición, utilizando para sus cultivos el sistema de roza y quema. También practicaban la caza, la pesca y la recolección. En la actualidad, sus cultivos básicos son el maíz, plátano y yuca, para su propio consumo y el cacao, café, arroz, introducidos con fines comerciales. Debido a la reducción de la caza mayor, producto del deterioro de los bosques, las presas son en su mayoría ratones de agua (<i>Chironectes minimus</i>), monos araguatos (<i>Alouatta seniculus</i>), ardillas (<i>Sciurus igniventris</i>) y picures (<i>Dasyprocta fuliginosa</i> y <i>Dasyprocta punctata</i>). La pesca se practica exclusivamente en verano cuando los ríos y caños son menos caudalosos y profundos.                      En la actualidad son minifundistas y derivan su subsistencia del trabajo al jornal. La colonización del “Sarare” significó para este grupo la pérdida de sus territorios ancestrales.</p>
<p>Kuiba (kuiba, cuiba, kuiva, wamone)                      Familia lingüística: Guahibo. Los miembros de las diferentes bandas hablan dialectos inteligibles entre sí.</p>	<p>Subprovincias fisiográficas: planicies altas de la Orinoquia no inundable, piedemonte tectonizado de Arauca, Casanare y Cundinamarca y piedemonte deposicional derivado de rocas terciarias y cretáceas en Casanare y Meta.                      Se ubican en el extremo oriental del departamento de Casanare; ocupan las áreas de bosques de galería y las orillas de los ríos. Comparten su territorio con otras comunidades de los resguardos de Caño Mochuelo y La Pascua. Viven también comunidades kuiba en el Parque El Tuparro en el departamento del Vichada y en la comunidad Los Iguanitos en Arauca. Su población estimada es de 2.445 personas.</p>	<p>Para la época en que las bandas eran aún nómadas se consumían aproximadamente 166 especies animales: 40 de tierra y árboles, 101 de agua y 25 pájaros. Así mismo obtenían comida de 49 plantas diferentes: 18 especies de raíces, tubérculos y plantas desenterradas y 31 frutas. Complementaban estos recursos con cinco variedades de miel, dos de narcóticos, vino de palma y agua. (Arcand 1976). No almacenaban comida por más de 36 horas, por esta razón su sistema alimenticio se basaba en lo conseguido día a día. El intercambio se hacía con productos alimenticios y no alimenticios donde los primeros se dividían en alimentos dulces y amargos, mientras los segundos se organizaban entre los que pertenecían al dominio masculino y los que pertenecían al femenino. Para hacer funcional su forma de aprovechar la oferta medioambiental durante la estación seca (diciembre- abril) toda la banda kuiba se desplazaba junta. Durante los siguientes meses la banda se dividía en grupos locales para explotar distancias mayores en el territorio y finalmente, los seis meses restantes del año, los kuiba se dividían nuevamente en familias extensas para explotar de manera independiente otras zonas (Arcand 1972). Ahora, en los poblados permanentes las actividades económicas se centran en el comercio de cazabe, mañoco, yuca y otros productos artesanales como chinchorros y bolsos fabricados con la fibra de cumare. Debido a la presencia de</p>

(Continúa...)

		<p>colonos y cazadores profesionales, han adoptado la práctica de una agricultura de subsistencia. Su cultivo principal es la yuca amarga para la fabricación de cazabe y fariña, base de su alimentación. Algunos crían ganado y animales de corral para comercializar.</p>
<p>Guayabero (mitua, guayavero, canima ) Familia lingüística: hacen parte de la familia lingüística Guahibo, junto con los sikuaní, kuiba y macaguane, con quienes comparten similitudes culturales.</p>	<p>Subprovincia fisiográfica: cuenca sedimentarias de ríos andinenses. Se ubican en los departamentos de Guaviare y Meta, en ocho asentamientos a lo largo del río Guaviare: Barrancón, La Fuga, Barranco Ceiba, laguna Arawatu, laguna Barajas y Barranco Colorado (Ramírez 1991). Tradicionalmente se asentaban en el río Ariari, sin embargo desde hace varias décadas se han desplazado hacia su actual territorio. Su población se estima en 1.118 personas.</p>	<p>Najeim, héroe cultural, les enseñó los cultivos principales: la yuca amarga, el maíz, el plátano y el ñame. Debido a las presiones derivadas de la extensión de la frontera de colonización, los indígenas que dependían del río y sus lagunas se integraron a la agricultura comercial con cultivos como el arroz, la caña de azúcar, el cacao y la ganadería. Actualmente complementan la horticultura de tumba y quema con actividades como el jornaleo, el intercambio de productos comerciales y la venta de artesanías. La chagra, huerta tradicional, tiene un promedio de cinco años de productividad; es de propiedad individual. La siembra y los desyerbes se hacen por familias y participan todos sus miembros. Por lo general se siembran en ella yuca de varias clases, plátano, piña, batata y algunos frutales; junto a la yuca se siembra ñame, ají, cucurbitáceas, piñas y plátanos. También practican la ganadería, la pesca, la caza y cría de especies menores con fines comerciales. Su economía integra patrones tradicionales y formas propias de la economía nacional. La preparación de terrenos y algunas veces la siembra, se lleva a cabo mediante el convite o unuma, convocado por el jefe del asentamiento. Las mujeres cultivan casi todas las especies vegetales que consumen. Variados productos se obtienen de la yuca; el jugo se prepara como bebida. Del cazabe fermentado se prepara la bebida alcohólica camtot. De otros frutos de monte también se preparan bebidas como la leche de seje, el caimito, chontaduro, el mamito. Algunas veces se mezclan con la yuca. El almidón que se obtiene sirve para hacer las coladas con plátano para los niños, el casabe y el mingao con pescado.</p>
<p>Hitnu (macaguane, jitnu, macaguán, hutnun) Familia lingüística: Guahibo</p>	<p>Provincia fisiográfica: planicies bajas de la Orinoquia inundable y piedemonte tectonicado de Arauca, Casanare y Cundinamarca.</p> <p>Viven en el departamento de Arauca en cuatro comunidades localizadas entre los ríos Lipa y Ele: La Ilusión, Romano, Providencia y La Conquista en el resguardo de San José del Lipa.</p> <p>Su población estimada es de 441 personas. Esta cifra poblacional es mucho mayor a la establecida por los estudios etnográficos. Es posible que el aumento se deba a agregación de otros grupos.</p>	<p>Su subsistencia dependía de la caza, la pesca, la recolección y la horticultura de maíz y plátano. En sus chagras, acondicionadas con el sistema de tala y quema, sembraban dos veces por año, al comienzo y al final de las lluvias y durante la otra parte del año practicaban el nomadismo en la zona de sabana, donde pescaban y recolectaban semillas de yopo y huevos de tortuga terecay (<i>Podocnemis unifilis</i>). Durante la década de los ochenta, cuando fueron hechas las etnografías más conocidas sobre el grupo, los Hitnu sembraban maíz, yuca ñame, algodón, batata, tabaco y plátano, productos que a su vez comercializaban. También practicaban la cría de animales domésticos como gallinas, monos y perros para las labores de cacería.</p> <p>Tradicionalmente sembraban dos veces por año y una vez terminada esta tarea, mucha de las familias nucleares que componían el grupo se convertían en nómadas. En estas excursiones habitaban ramadas provisionales. Para los hitnu el plátano constituye la base de la alimentación. Con él se cocina, se preparan bebidas refrescantes y alcohólicas o se consume crudo.</p>
<p>Kurripaco (waquenía, karrupaku, curripaco).  Familia lingüística: Arawak. La mayoría de la población habla en lengua kurripaco y para actividades comerciales, sociales y políticas, en castellano. Su lengua se divide en cuatro dialectos asociados a un origen mítico.</p>	<p>Subprovincia fisiográfica: cuenca sedimentaria de ríos andinenses (en la cuenca del Orinoco). Las comunidades kurripaco de la cuenca de la Orinoquia se encuentran en la inspección El Sejal, en el municipio de Cumaribo, departamento del Vichada, sobre el caño Anapo y en las comunidades Santa Isabel y La Macarena, en la margen derecha del río Guaviare (Loboguerrero <i>et al</i> 2000). Otras comunidades kurripaco se han registrado</p>	<p>La horticultura, la pesca y la cacería, sustentan su economía. Utilizan la técnica agrícola de rotación de terrenos y la siembra en conucos que dejan descansar durante tres años. El principal producto de su dieta es la yuca brava; también cultivan piña, ají, lulo, ñame, caña, chontaduro y plátano en menor medida. La artesanía constituye un renglón importante dentro de su economía; por lo general fabrican canastos, rayadores y objetos de cerámica para la venta; así mismo, realizan actividades extractivas de pendare, chicle, caucho y la fibra de chiquichiqui para fabricar escobas.</p>

(Continúa...)

	<p>en los departamentos de Vichada y Guainía (Romero 1993).</p> <p>Además de estas comunidades, ocupan actualmente las cuencas de los ríos fronterizos con Venezuela, Atabapo y Bajo Guainía, así como también el Ayarí en Brasil, los caños Atacabi y Temi en Venezuela y el Inírida medio y el Querarí en Colombia (Romero 1993) Algunos kurripaco se encuentran en las cabeceras del río Isana y el río Negro y otros en la ciudad de Inírida en el barrio La Primavera. En Venezuela se encuentran en los estados de Amazonas –Maroa– y en Bolívar, con una población aproximada de 2.816 habitantes; en Brasil, habitan en el Estado de Amazonas, con 3.000 personas. La población estimada para Colombia es de 7.827 indígenas. En los kurripaco de Colombia se incluyen algunas familias baniwa, karupaka o kurrin y karry-karutama, que habitan en el Alto Guainía, en caño Tomo y Caño Aki. Es un grupo afín con los puinave y piapoco.</p>	
<p>Masiguare (Maibén)</p> <p>Familia lingüística: Guahibo</p>	<p>Subprovincias fisiográficas: planicies bajas de la Orinoquia inundable en Arauca y Casanare y piedemonte deposicional derivado de rocas terciarias y cretáceas en Casanare y Meta.</p> <p>Comparten su territorio con los pueblos kuiba y amorúa en el resguardo Caño Mochuelo-Hato Corozal, localizado en la margen nororiental del departamento del Casanare. Los masiguare se encuentran también en la zona de San José del Ariporo. Este grupo cuenta con una población de 416 personas.</p>	<p>Su economía es diversificada. Practican actividades como la caza, la pesca y la horticultura. Esta última, constituye una de las fuentes principales de subsistencia como actividad que determina en buena parte, la forma de apropiación del territorio. Cultivan yuca, combinada con siembra de plátano, piña, frijol, batata y ñame, productos que se siembran en pequeñas extensiones al lado de los yucales, mientras que cerca de las casas se cultivan frutales y plantas medicinales. La bebida alcohólica yalaki, es preparada a partir de la yuca amarga, la cual es sembrada en una yuquera adicional</p>
<p>Sikuani</p> <p>Piapoco (dzase, dejá, kuipaco, wenéwika, enegua, yapoco, amarizano)</p> <p>Familia lingüística: Arawak</p>	<p>Subprovincia fisiográfica: cuencas sedimentarias de ríos andinenses, planicie estructural pericratónica, escudo del Vichada, Guainía y Vaupés.</p> <p>El nombre genérico del grupo se debe a la traducción al español de la palabra Dzase -Cháse- con que los indígenas identificaban al tucán. Se localizan al sur del departamento del Vichada en los resguardos del Brazo Amanavén conocidos como Morocoto-Buenavista, Yuri, Flores-Sombrero y Cali-Barranquillita. En la margen derecha del río Vichada en los resguardos del Unuma, Sarakure y Kawanaruba. En el Guainía en Murciélago –Altamira, Pueblo Nuevo-laguna Colorada y Concordia. Actualmente tienen una fuerte presencia en la ciudad de Inírida y en el asentamiento de Barrancominas, departamento del Guainía. En Venezuela se encuentran en los estados</p>	<p>Tradicionalmente practicaban la horticultura itinerante de tumba y quema, así como la caza, la pesca y la recolección de frutos silvestres. Hoy, sus principales cultivos son la yuca y el maíz. Recogen, entre otras especies, frutos de palmas, huevos de tortuga (<i>Podocnemis expansa</i>) y de iguana (<i>Iguana iguana</i>). Productos como el cacao, el maíz, la yuca dulce, la cría de animales domésticos, la venta de pieles y de artesanías, y por último, el trabajo asalariado y el jornal, los integran a la economía de mercado nacional.</p> <p>En su alimentación los productos más importantes son el mañoco –harina de yuca- y el cazabe. Entre las bebidas se destacan el yarake hecha de mañoco tostado y guarapo y la chicha de seje. Otros alimentos vegetales de consumo frecuente son la fécula de plátano, la yuca dulce, la sopa de calabaza, maíz, jugo de yuca con ají y ocasionalmente arroz (Sánchez 1978).</p>

(Continúa...)

(Continuación)

	<p>de Amazonas y Bolívar, con una población de 1.333 personas. Su población estimada en Colombia es de 4.926 personas. Su territorio es limítrofe entre el ecosistema de selva amazónica y las sabanas de la Orinoquia.</p>	
<p>Piaroa (huotuja, uhothuha, uhua'thua, dearuwa, wo'tiheh, maco, kuakua, guagua, quaqua) Familia lingüística: Sáliva-Piaroa</p>	<p>Subprovincia fisiográfica: cuencas sedimentarias de ríos andinenses. Se denominan así mismos como <i>Wotihéh</i>, <i>Uhothuha</i> o <i>Dearwa</i>. Se ubican en el río Guaviare, caño Mavén al sur del departamento del Vichada. Su población se estima en 773 individuos. Esta misma etnia se le conoce con la autodenominación de huotuja o wotuja, en los municipios de Autana, Atabapo y Manapiare en el Estado de Amazonas, República de Venezuela. Su población estimada es de 11.539 personas.</p>	<p>La horticultura es la fuente principal de subsistencia y la yuca es el cultivo más relevante de sus conucos. También se siembra plátano y piña, entre otros. Combinan esta actividad con la venta de productos a colonos y comerciantes regionales. Así mismo, trabajan en la recolección de palma de chiquichiqui y en la pesca comercial (Bálcazar 2000).</p>
<p>Puinave (puinabe, uaipi, guaipunare, wantyinh Guaipuinave. Antiguamente se conocieron como Caberre). Familia lingüística: Makú- Puinave.</p>	<p>Subprovincias fisiográfica: cuencas sedimentarias de ríos andinenses, escudo del Vichada, Guainía y Vaupés y planicie estructural pericártonica. Se localizan en el río Inírida, bajo río Guaviare, en el departamento del Guainía principalmente en los resguardos de Almidón -La Ceiba; Bachaco-Buena Vista; Caranacoa-Yuri-Morocoto; Coayare-El Coco; Paujil y Chorro Bocón. También viven en los departamentos de Guaviare y Vichada. En la República de Venezuela se localizan en el Estado de Amazonas, municipio de Atabapo, con una población de 774 personas. Algunos puinave se asientan actualmente en la ciudad de Inírida, en el barrio el Paujil. Su población en Colombia es de 6.604 personas.</p>	<p>La apertura de un nuevo conuco se hace de acuerdo con los ciclos climáticos mediante el sistema de tala y quema. En estos generalmente se cultiva yuca, ají, guama, plátano, caimo, tupiro, caña, piña, marañón, ñame y plantas medicinales. Esta actividad la complementan con labores de pesca, de caza y de recolección en menor medida. La cacería no es una actividad rutinaria. Dentro de su sistema de alimentación la yuca es el producto más importante. De ésta los puinave distinguen 28 variedades entre las que se encuentran la amarilla, negra, azul, morada, bajita, blanca, verde, de estrellas, de cafuche, de mico, de pescado, de lapa, de garza, de mico maicero, de babilla, de almidón y de viejita (Triana 1985). Consumen también hormigas bachaco (<i>Atta spp.</i>)</p>
<p>Sáliva (sáliba) Familia lingüística: Sáliva-Piaroa.</p>	<p>Subprovincia fisiográfica: piedemonte depositacional derivado de rocas terciarias y cretáceas. Se ubican en la margen izquierda río Meta en el municipio de Orocué, departamento del Casanare. En el Vichada hay una comunidad Sáliva de nombre Santa Rosalía. También en el Estado de Bolívar de la vecina República de Venezuela. Algunos de sus principales asentamientos son: Consejo, Ucumo, Duya, San Juanito, Caimán, Paravare, Guanapalo, Macucuama, Tapajojo y Santa Rosalía en el bajo Casanare. La población estimada es de 1.929 personas.</p>	<p>Practicaban la tumba y quema para sembrados en los bosques de galería; y cultivos en las sabanas más húmedas por medio de montículos (Franco 1997). Sus actividades económicas principales son pesca, caza y horticultura, principal cultivo la yuca amarga de donde se obtiene cazabe y mañoco para el consumo y el intercambio. También cultivan caña para la preparación del guarapo. La ganadería es parte de su economía, lo mismo que algunos cultivos menores de frutales como mango, piña, patilla, papaya, limón y mamey. Las mujeres elaboran en cerámica tinajas, budares y Calderos con fines domésticos y comerciales. Los hombres trabajan ocasionalmente como jornaleros en las haciendas vecinas. Hoy comercializan sus productos con los colonos, dueños de almacenes y propietarios de bongos y falcas para su transporte fluvial. Utilizan el dinero aunque todavía se acostumbra el trueque, antiguamente realizado a través de la <i>quiripa</i> elaborada con concha de caracol. Los productos rituales como el yopo, el capi, el tabaco, las resinas y colorantes, funcionan como objetos para el intercambio. Dieta diaria, sancocho de pescado, mangos maduros, plátanos, maíz, yuca dulce, batatas, ñame y otros tubérculos comestibles (Morse y Frank 1997). En ocasiones especiales consumen bebida fermentada a base de maíz hervido o miel de caña.</p>

Fuente: Sánchez L. (2004) Caracterización de los grupos humanos rurales de la cuenca del Orinoco en Colombia, en iDiagnóstico preliminar.

De otra parte, **la población campesina y urbana**, recrea múltiples modelos de producción, que incluyen sistemas itinerantes, huertos habitacionales y enclaves industriales basados en la explotación de recursos mineros. A lo largo de los diferentes ecosistemas transformados por la actividad antrópica, se encuentran grandes extensiones de tierra dedicadas a explotaciones pecuarias y agrícolas, minifundios de economía campesina y zonas dedicadas a los cultivos ilícitos.

En la vertiente oriental de la cordillera y el piedemonte, para la realización del conuco (huerto habitacional), los campesinos efectúan la tala-quema y socola (“tarea”) del terreno en cuyo suelo posteriormente se cultiva maíz o se deja como “potrero” destinado a la alimentación del ganado.

En el departamento de Casanare, la llanura inundable cubre el 69,5% del territorio y contiene varias unidades de producción agropecuaria: el hato de ganadería extensiva caracterizado por prácticas de manejo tradicional de recursos naturales; el hato tecnificado que cuenta con nuevas razas de ganado, praderización planificada y prácticas de manejo ajustadas a este modelo; las pequeñas unidades de producción de oferta múltiple a cargo de “vegüeros” y “ribereños”, ambos pequeños productores ubicados en los diques y en algunos casos en las terrazas recientes donde se combinan la agricultura, la ganadería y la pesca como recursos de subsistencia; y los conucos (huertos habitacionales) de las comunidades indígenas y de los colonos de procedencia reciente, integrados en algunos lugares a los diques y terrazas recientes y en otros a las colinas de la altillanura.

En el departamento del Guainía, existen prácticas tradicionales de explotación como la tumba y quema y posterior abandono del terreno para su recuperación, como formas propias de manejo de los indígenas del bosque húmedo que permiten la regeneración natural y el surgimiento de vegetación secundaria, adaptadas ahora por los colonos, quienes aunque utilizan el mismo sistema, no abandonan el predio, dificultando la recuperación del bosque. Así mismo, existe en el departamento una población ganadera aproximada de 2.250 cabezas sin que existan modelos de producción acordes con la región.

La Tabla 38 detalla demás elementos relacionados con los sistemas de producción según la cultura campesina de los llaneros y andinos.

**Tabla 38.** Elementos de la diversidad cultural campesina de la Orinoquia colombiana.

Tipo	Sistema de producción
Campesinos llaneros	<p>Poseen dos tipos de zonas de cultivo de acuerdo con su capacidad económica. El primero es el conuco, constituido por una variedad de productos sembrados de manera dispersa, entre los que se destacan el plátano, la yuca, el maíz y los frutales. Por su parte, la topochera es el área destinada exclusivamente al cultivo de topocho (variedad de plátano típicamente llanero) plátano y banano. Esta última zona se ubica en las inmediaciones de la casa, en algunos casos en la sabana, mientras el conuco se encuentra alejado y ubicado en las matas de monte o bosques de galería. La agricultura, que aunque es parte importante de la economía no ocupa un renglón primordial, se complementa con el trabajo asalariado, la venta de ganado y tradicionalmente con actividades de caza –marisqueo– y pesca en menor escala.</p> <p>La tenencia de la tierra se encuentra dividida de acuerdo con la extensión y explotación en fincas y hatos. Estos se dividen en fundos alejados de la casa principal desde la cual se administra. Dentro de esta propiedad hay numerosos trabajadores como caballiceros, amansadores, culateros, cabesteros y orejeros. Hace algunas décadas el pago se hacía en especie o mediante el endeude. En los hatos tradicionales se hacen dos trabajos de llano al año, a la llegada y al final de las lluvias. El ganado de cría es herrado cada seis meses. Durante este período muchas personas son contratadas para esta labor además de recoger el ganado, apartarlo, clasificarlo para la venta o para el engorde y curarlo de gusanos. El coleo y el jaripeo (montar sobre caballos serreros el mayor tiempo posible) son a su vez prácticas recreativas y habilidades necesarias para el trabajo de llano; por esta razón quien tenga un buen desempeño en ambas tiene un gran prestigio dentro del hato.</p> <p>El espacio en la ganadería se clasifica en sabanas y potreros, estos últimos terrenos pradizados con semillas especiales de pasto para el engorde del ganado. Estos pastos no son de corte. En el potrero las vacas jóvenes se mantienen por un período entre ocho meses y un año para su engorde.</p> <p>Tradicionalmente existía la modalidad del intercambio entre los campesinos del piedemonte de clima templado, y los campesinos del llano de zonas más cálidas. Los principales productos para el canje eran la carne de chigüiro y el café.</p> <p>En la actualidad, la vida llanera está experimentando grandes transformaciones económicas y culturales. El hato tecnificado y el neolatifundio (propiedades de personas enriquecidas en actividades asociadas al narcotráfico) han cambiado la forma de las labores ganaderas y por ende, mucha de las instituciones tradicionales de los campesinos de la región.</p> <p>En cuanto al sistema alimentario, al igual que en otras zonas campesinas la dieta se compone en su mayoría de carbohidratos. La carne de res se consume seca, actividad para la cual se destina una zona especial en las fincas y hatos –tasajera–.</p>
Campesinos andinos	<p>El sistema productivo sufrió en el siglo XX cambios considerables motivados por la mecanización de la producción agrícola. Uno de estos cambios ha sido la generalización de la explotación agrícola de subsistencia con mínima ocupación de fuerza de trabajo (Baptiste <i>et al</i> 1993). Esto también ocurre en las zonas bajas como causa de la tecnificación de las molineras de caña.</p> <p>En las zonas altas, el sistema económico se caracteriza por la producción agrícola en minifundios de ladera. Se mantienen técnicas de producción tradicionales basadas en la colaboración de los miembros de la familia y en el intercambio de trabajo. Por lo general, se hacen dos siembras al año: a comienzos la de “año grande” y luego la de “traviesa”. Los principales cultivos son maíz, trigo, papa, habas, alverja, frijol y cebada. En los huertos caseros se tienen cubios, calabazas, curubas, cebollas y repollos.</p> <p>Por su parte, en los municipios fronterizos con el departamento de Casanare el principal cultivo es el café, seguido por la caña de azúcar. De esta última se producen panelas, alfandoques y otros alimentos derivados. En función de las particularidades de la cosecha de café, se han desarrollado sistemas económicos en los cuales existen modalidades propias de</p>

(Continúa...)

(Continuación)

	<p>comercio que permiten a las familias pagar otros productos con café y vivir “al fiado” hasta que la cosecha se recoja.</p> <p>La economía de los campesinos andinos es diversificada; poseen huertas, practican la agricultura de subsistencia y la cría de animales. La fabricación de artesanías y el trabajo asalariado complementan estas actividades. En las zonas altas se practican la trilla y molinería de trigo, el tejido de lana de oveja, la transformación de lácteos, y de productos en arcilla para construcción. Algunos campesinos poseen cabezas de ganado. Aunque en las décadas de los sesenta y ochenta se presentó un auge de la actividad ganadera, por lo menos en las zonas bajas ha decaído considerablemente.</p> <p>El jornal muchas veces se paga en dinero y alimentación, en víveres y alimentación o mediante sistemas de intercambio de trabajo como el “cambio de brazos”. Dadas las particularidades económicas de algunas zonas de la región, como en el municipio de Miraflores, los cultivos son exclusivamente para el autoconsumo. La comercialización de papa, leche y la tenencia de ovejas en las zonas más altas ocupa un renglón importante en la economía campesina.</p> <p>El sistema alimentario de la región, en términos generales se caracteriza por el alto consumo de carbohidratos derivados de la yuca, la arracacha, la malanga, la papa y los diferentes tipos de pan.</p> <p>En zonas bajas el guarapo es una bebida de consumo cotidiano. Allí, el desayuno lo constituye la sopa de arroz acompañada de café; el almuerzo se compone de sopa, arroz, yuca, arracacha, malanga, cidra y carne; por último, en la comida se consumen los mismos alimentos del almuerzo pero en menor cantidad.</p>
Colonos	<p>La economía de los colonos, en especial en la zona del Ariari-Guayabero está directamente relacionada con los diferentes auges y bonanzas de productos extraídos de la región. Así, desde las explotaciones de quina y caucho en el siglo XIX hasta la bonanza coquera de la década de los ochenta, diferentes productos han funcionado como ganchos de atracción para nuevos colonos y así mismo como fuentes de expansión de las fronteras de colonización. En particular, los colonos venidos al territorio desde la década del cincuenta han participado en el tigrilleo (extracción de pieles de tigre y tigrillo), la explotación maderera, el cultivo de marihuana y coca.</p> <p>Por su parte la economía de los colonos de Arauca y Casanare se basa en el trabajo asalariado en los hatos y en la tenencia de conucos y topocheras para el autoconsumo. Estos colonos por lo general llegan a poblaciones grandes y allí se conectan con los hatos para concretar trabajos asalariados en labores de ganadería o bien, se internan en la sabana para emprender la búsqueda de un terreno, desmontando dentro de los bosques de galería. (Martínez 1982). Así mismo, es frecuente la venta de ganado, la explotación de pequeños cultivos familiares además de la pesca y la cacería.</p> <p>Los principales cultivos de los colonos dependen de las zonas donde se encuentren sus conucos; es así como en algunas regiones se cultiva papaya, cacao y algodón, mientras que en otras se han adoptado cultivos como el sorgo, la soya y el arroz. El plátano, el maíz y la yuca son los cultivos de base para la mayoría de los colonos de la cuenca del Orinoco.</p> <p>Al respecto del sistema productivo de los colonos, pueden identificarse varios problemas ecológicos y sociales que han influido en la productividad y, calidad de vida de las comunidades. Por ejemplo, el bajo rendimiento de las cosecha muestra cómo la explotación de los recursos de las zonas de colonización, que en principio requiere de la apertura de terrenos, se ha hecho mediante la implantación de modelos andinos de explotación, aún cuando las características de estas zonas hacen que la tierra se degrade con facilidad (Leal 1995).</p>

Fuente: Sánchez L. (2004) iCaracterización de los grupos humanos rurales de la cuenca del Orinoco en Colombiai, en iDiagnóstico preliminarOi.

## 1.2. Lo que se usa, conserva y conoce sobre el estado de la biodiversidad en la región

### 1.2.1. Lo que se usa de la biodiversidad

Con base en: Baptiste, Luis Guillermo (coordinador), recopilación de los siguientes autores: Ocampo Alvaro, Ladino Elizabeth, Ramírez Constanza, Ruiz Sandra, Baptiste Luis, Usme Sara, Trujillo Fernando, Aldana Juanita, Molano Alfredo, Rincón Rubiela, Bustamante Clara, Tapiero Anibal, y Ruiz Jairo (Estado del uso de la diversidad biológica y cultural de la cuenca del Orinoco; y Sánchez Luisa, (Caracterización de los grupos humanos rurales; ambos en diagnóstico preliminar).

#### 1.2.1.1. Los principales usos por parte de los grupos sociales afincados en la cuenca

A partir de la base físico-natural regional, y de los modelos de vida y desarrollo presentes en la Orinoquia, las diferentes formas de la biodiversidad están siendo usadas o incorporadas en las dinámicas de producción y reproducción social de varias maneras, correspondientes en términos generales con las tres dimensiones de la misma, ya analizadas para el caso de esta región: la diversidad ecosistémica, de especies, genética y de comunidades biológicas y sociocultural.

**El uso de la variedad ecosistémica y de los suelos correspondientes.** Se estima que el 25% de la cuenca está dedicada a pastos y el 2,5% a cultivos entre transitorios y permanentes; y que la mayor producción agrícola comercial de la región proviene del piedemonte, de las planicies alta y baja de la Orinoquia y de la altillanura. En este contexto, sobresale la alta intensidad del uso del territorio por parte de actividades agrícolas y pecuarias en las cuencas del Meta (62% del área total de esta cuenca), del Arauca (44%) y del Guaviare (30%) (Rudas 2003). En las áreas correspondientes a la vertiente oriental, por encima de los 400 msnm, la agricultura es principalmente de subsistencia, y se identifican en las zonas altas presiones sobre ecosistemas frágiles como los páramos (Corpochivor y Corpoguavio).

De acuerdo con la información del Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural (2001), el uso del suelo para actividades agrícolas en los departamentos de Arauca, Meta, Casanare y Vichada se incrementó a partir de mediados de los años noventa. La expansión de las zonas de cultivo ha aumentado para las plantaciones de palma de aceite y de frutales en 57.900 ha y 7.700 ha respectivamente, y aun cuando el cultivo de algunos productos transitorios se mantiene, predominan los cultivos permanentes especialmente en la cuenca del río Meta, donde se concentra el 90% de las 68 mil ha presentes en el total de la cuenca dedicados a los mismos.



**Tabla 39.** Usos del suelo en la Orinoquia (ha).

Uso del suelo	Arauca	Casanare	Meta	Guaviare	Vichada	Guainía	Total
Bosques no colonizados	140.276	76.011	2.017.757	3.664.848	2.967.959	3.746.905	2.613.756
PNN y reservas nacionales							3.133.015
Bosques colonizados	248.138	63.593	976.505	575.417	448.515	89.462	2'401.630
Bosques plantados		4.302					4.302
Eriales y similares	17.576	214.627	2.548	440	6.507		241.698
Cuerpos de agua	18.313	87.119	53.293	55.219	139.049	97.039	450.032
Superficie urbana y semiurbana	1.70	953	9.353	330	1.343	425	14.111
Cultivos transitorios y descanso	22.286	138.989	201.518				362.793
Cultivos permanentes	20.131	20.789	109.282				150.202
Pastos	1.297.376	3.258.810	3.987.355	337.679	5.928.189	2.225.557	17.034.966
Malezas y rastrojos	369.844	271.040					640.884
Pastos naturales	169.938	262.782	8.563.500	5.346.000	10.024.200	7.223.800	432.720
Otros usos	61.919	55.473					117.392
Plantados	367	154					521
Superficie planimetrada	2.381.800	4.464.000					38.003.300

Fuente: DANE. Encuesta Nacional Agropecuaria. Resultados 2001.

De otra parte, el área dedicada a la producción agrícola fue calculada en 1996 en 284.235 ha con predominio del arroz (110.000 ha), palma africana (53.000 ha), plátano (43.000 ha), maíz (23.000 ha), soya (12.000 ha), café (10.769 ha), y un remanente de cultivos con menos de 10.000 ha (cacao, yuca, frutales, caña) (Pronatta 2000). El mismo análisis considera que la región cuenta con un área potencial de 3.600.000 ha para el establecimiento de cultivos perennes (cítricos, caucho, forestales) y semiperennes, sin incluir otra área adicional para el establecimiento de pastos mejorados.

Si bien el área total cultivada de toda la cuenca se mantuvo constante durante la última década, el área sembrada en palma y arroz seco ha aumentado considerablemente, pues la primera representa el 41,7% del total con un área sembrada de 56.307 ha, y el segundo alcanza el 68% de la superficie total de arroz sembrado al nivel nacional con aproximadamente 107.507 ha.

En comparación con el área agrícola, la superficie destinada a pastos es sustancialmente mayor en toda la cuenca del Orinoco, concentrada principalmente en la cuenca del Meta donde se ubican cerca del 68% de las 8,7 millones de ha dedicadas a esta actividad. Le siguen en importancia la cuenca del río Guaviare, con 12% del total, y las cuencas del Vichada y del Arauca, con el 8,8 y el 8,1% respectivamente. Más del 70% de los pastos corresponden a los denominados tradicionales; pero la presencia de pastos mejorados es notoria con 2,5 millones de ha, y los de corte ocupan 34.000 ha (Rudas 2003).

**Tabla 40.** Superficie agropecuaria en los principales departamentos de la cuenca del Orinoco, Colombia - 2001.

	Superficie agrícola cosechada (1)		Superficie pecuaria (2)		Superficie agropecuaria	Superficie departamental (3)	
	ha	%	ha	%	ha	ha	%
<b>Arauca</b>	26.799	1,6%	1.667.219	98,4%	1.694.018	2.405.256,50	70%
<b>Meta</b>	195.157	4,3%	4.306.360	95,7%	4.501.517	8.435.522,94	53%
<b>Casanare</b>	82.345	2,3%	3.529.850	97,7%	3.612.195	4.480.438,75	81%
<b>Vichada</b>	954		0	–	954	10.002.861,96	0%
<b>Total</b>	305.255	3,1%	9.503.429	96,9%	9.808.684	25.324.080,16	39%

Fuente: (1) MADR (2001). Anuario Estadístico. Citado en Palacios, MT y Hernández, S. (2004).  
 (2) DANE (2001). Encuesta Nacional Agropecuaria ENA. Citado en Ramírez (2003).  
 (3) Unidad SIG - IAvH. (2003).

Asimismo, el último censo arrocero nacional (1999) reporta cerca de 160.000 ha usadas en cultivos de arroz en el piedemonte llanero, área que representa el 30% de la superficie dedicada al mismo, y aproximadamente el 26% de la producción en Colombia.

Los suelos del piedemonte también se están usando para cultivar *maíz* en suelos de vega (inceptisoles), cuya alta variabilidad en cuanto a condiciones químicas y físicas, y a los anegamientos temporales a que están sometidos principalmente durante el primer semestre del año, se traduce en diferencias de fertilidad (de medianas a altas) por áreas en los lotes de cultivo. Las siembras se realizan formalmente en febrero-marzo, con el fin de eliminar el riesgo de anegamiento durante los estados de plántula. En el 2000, el área de siembra se redujo a 2.500 ha y la producción promedio fue de 3.500 kg/ha con la liberación de un híbrido de maíz medianamente tolerante a la acidez y al aluminio (Corpoica H-108). Durante el año 2000 el área de producción se amplió en la altillanura. A pesar de las limitaciones derivadas de suelos caracterizados por su baja fertilidad, presencia de aluminio tóxico, baja capacidad de retención de humedad y ataques de insectos plagas (cogollero y diatrea), con adecuado manejo las producciones en esta área han superado las 4,5 ton/ha. En la actualidad se calcula en poco más de 2.000 ha el área sembrada.

En años recientes la siembra de *algodón* no sobrepasó las 1.000 ha, cultivo que se desarrolla satisfactoriamente en suelos de vega y es predominantemente de economía

campesina en los departamentos de Meta y Casanare. Una gran parte de los suelos destinados al mismo requieren hoy día de prácticas de labranza de conservación, tendientes a recuperar la estructura deteriorada por el sobrelaboreo.

En el 2000 se sembraron cerca de 12.200 ha de soya en suelos de vega, con producciones promedias de 2.400 kg/ha y unas 135 ha en la altillanura plana (con producción de 2 ton/ha). La soya en la Orinoquia suele sembrarse en rotación con maíz o arroz.

La *palma de aceite* alcanzó para el año 1999 las 8.800 ha en el departamento del Casanare, donde el municipio de Villanueva tiene el 92% del total, seguido de Aguazul y Yopal. El departamento del Meta para el mismo año presentó 41.237 ha en palma de aceite, de las cuales el 31% estaban establecidas en el municipio de San Carlos de Guaroa, el 18% en Acacías y el 17% en San Martín. Según la Federación de Palmicultores, en la Orinoquia existen más de 1.200.000 ha potenciales para el establecimiento del cultivo de palma de aceite.

Otros cultivos como *los cítricos, el marañón, la caña panelera y la yuca* adquieren cada día más relevancia en la producción agrícola regional (Tabla 41). El potencial de algunos de estos cultivos genera buenas expectativas para la Orinoquia. Existen también algunos cultivos de menor relevancia en términos ecosistémicos (formadores de paisajes), impacto ambiental, económico o social, pero cuya existencia debe reconocerse en la construcción de alternativas de manejo sostenible de la biodiversidad en la región. Por ejemplo, el *café* del piedemonte o la extracción de *flores silvestres* en Inírida.

**Tabla 41.** Cultivos menores con potencial de producción en la Orinoquia colombiana.

Producto	Producción nacional (ton)	Producción regional (ton)	Participación (%)	Producción potencial (ton)	Importaciones (ton)
Cítricos	691.219	23.502	3,40	450.000	2.500
Marañón	810.000	720.000	88,89	270.000	-
Caña para panela	1.311.898	3.670	0,28	36.000	-
Yuca	1.791.867	174.497	9,74	300.000	-

Fuente: Corpoica, Regional 8, 2001.

Así mismo, se tiende a la diversificación en el uso de especies productivas, tales como *cítricos* en pequeñas unidades de producción del departamento del Meta y recientemente en Casanare (Corpoica 2000), cacao con particular importancia en Arauca haciendo uso de arreglos productivos polidiversos, utilizando especies forestales de sombrero, tales como cedros (*Cedrela montana*), el bucare (*Erythrina sp*), el aguacate (*Persea americana*) y el matarratón (*Gliricidia sepium*). En algunos sectores de la

parte occidental del departamento del Meta (Pronatta-Fedecacao 2001), se cultiva café en las laderas de la cordillera Oriental cercanas al piedemonte en los municipios de Meta y Casanare; y plátano en el Ariari, las vegas bajas del Pauto y del Charte en Casanare, y en Arauca, en las zonas que formaron parte de la extensa área selvática del Sarare, consolidada como frente de la reforma agraria en los años sesenta y setenta del siglo pasado.

En el caso del norte amazónico, las unidades productivas campesinas han venido derivando en unidades de producción polidiversa, pero desde comienzos de los años ochenta el corredor San José-Retorno-Calamar-Miraflores, este último en el Alto Vaupés, han sido escenario de las dinámicas de expansión de la coca, que atrajo una población principalmente de origen urbano que luego de las bonanzas, ha tenido que integrarse a las formas de producción de las comunidades campesinas e indígenas o retornar a su lugar de origen.

En el Guainía se han venido dando procesos de cambio en la estructura de la producción como efecto de las dinámicas generadas por la minería de oro en Naquén desde finales de los años ochenta, y por colonización inducida por los cultivos de coca, principalmente en la zona del río Guaviare, que ha tenido connotaciones similares a las anotadas para el corredor San José-Miraflores. El aprovechamiento de las flores de *Inírida* de verano e invierno (*Guacamaya superba* y *Schoenocephalium sp*) en las sabanas del departamento (Pronatta- Fundación Jardín Botánico El Cubarro 2000), ha sido una actividad espontánea de los colonos que está demandando planificación y dirección para permitir un aprovechamiento sostenible del recurso y contribuir paralelamente a la conservación de las sabanas inundables de las vegas del río Inírida.

Los proyectos adelantados por el Instituto Sinchi en Guaviare (Sinchi-Pronatta 2000) y Guainía (Sinchi-Pronatta 1998), han jugado un papel importante en la consolidación de las unidades de producción polidiversa como modelos agroforestales, con una importante vinculación de pequeños productores que adelantan activamente procesos de enriquecimiento con especies maderables y frutales tropicales como el borojó (*Borojoa patinoi*), uva caimaroná (*Pourouma cecropiifolia*), arazá (*Eugenia stipitata*), maraco (*Theobroma bicolor*), copoazú (*Theobroma grandiflora*), cacay (*Caryodendron orinocense*) y algunas especies maderables como abarco (*Cariniana pyriformis*), cedro (*Cedrela montana*), guamo (*Inga sp*), peine mono (*Apeiba sp.*), y macano (*Cedrelinga sp.*), entre las más usadas.

Por último, la introducción de pastos mejorados asociados con leguminosas dentro de los cultivos transitorios, en suelos de baja fertilidad, contribuye a mejorar la productividad y eficiencia de uso de los recursos biofísicos (Ricaurte *et al.* 2000, citado por Corpoica 2001). Se considera que las pasturas establecidas son lo más parecido a un sistema natural, aportando cobertura de suelo y raíces en forma continua. Estos factores inciden en diferentes propiedades del suelo como flujo continuo de carbono, agregación de partículas e incremento de la porosidad.

Los pastos introducidos en el departamento del Meta cubren una área de 1.870.962 ha, 66,8% de ellas en el piedemonte. En estas praderas predomina el *Brachiaria decumbens*, con 87,6% del total del área (Secretaría de Agricultura del Meta 2000), el cual es tolerante a suelos ácidos, se adapta relativamente bien a la baja fertilidad del suelo y tolera sequía, pero contribuye muy poco a la producción de materia seca y tiene baja calidad nutricional (dependiendo de las condiciones del suelo). En la altillanura se calcula un 20% el área introducida a pastos mejorados, la cual está cubierta en 60% con *Brachiaria decumbens*.

En cuanto a la producción ganadera, ésta centra su producción de cría extensiva en la altillanura plana y disectada, y la sabana inundable. El engorde de los animales se concentra en la zona de piedemonte y áreas con pastos mejorados de la altillanura cercana a los centros urbanos más importantes de la región, donde a su vez se ubica la producción tipo doble propósito. La Tabla 42 resume los resultados de un estudio adelantado por Corpoica regional 8 (2001), donde se ilustran los sistemas de producción bovina en las zonas de piedemonte y altillanura.

**Tabla 42.** Distribución de los sistemas de producción bovina, identificados en las zonas de piedemonte y la altillanura de la Orinoquia colombiana (ha).

Zona	Sistema de producción bovina		
	Ceba	Cría	Doble propósito
Piedemonte Meta y Cundinamarca	403.939	94.637	253.971
Piedemonte casanareño	173.902	278.651	84.228
Piedemonte araucano	115.802	5.543	111.599
Altillanura Meta (Puerto López y Puerto Gaitán)	108.326	2.070.962	
Subtotal	801.969	381.863	1.183.832
% del total	22	66	11

Fuente: Corpoica regional 8 2001.

Es importante recordar que investigaciones en desarrollo (Corpoica regional 8 y CIAT Llanos Orientales) proponen nuevos ecotipos de pastos mejorados, tales como *Brachiaria brizantha* (26110 y La Libertad) para la zona de piedemonte; y *B. brizantha* (26110, 16121 y 26318) y *B. humidicola* (CIAT 16888, 16886 y 26427) para la zona de altillanura. Algunas forrajeras como *Tithonia diversifolia* y *Urochloa maxima* están siendo consideradas como promisorias en el departamento del Guaviare. En la zona inundable de Arauca se identifican como promisorias las de *Centrosema macrocarpum*, dos de *Desmodium ovalifolium* y tres de *Pueraria phaseoloides*.

En los últimos años se ha venido investigando sobre el uso de especies arbóreas para el diseño de sistemas silvopastoriles y agroforestales en la Orinoquia. Se definen como especies promisorias para la zona de piedemonte y altillanura la *Acacia mangium*, *Senna siamea*, *Schizolobium parahybum*, *Cedrela odorata*, *Cassia grandis*, *Ceiba*

*pentandra*, *Hymenaea courbaril*, *Bombacopsis quinata*, *Eugenia malaccensis*, *Inga edulis*. El género *Leucaena*, por su bajo nivel de adaptaciones a las condiciones de la zona, ha sido descartado.

Para las sabanas del Guaviare se han identificado como potenciales las especies forestales *Acacia auriculiformis*, *Anacardium occidentale*, *Cariniana pyriformis* (abarco) y *Terminalia amazonica* (macano) para el establecimiento de sistemas silvopastoriles.

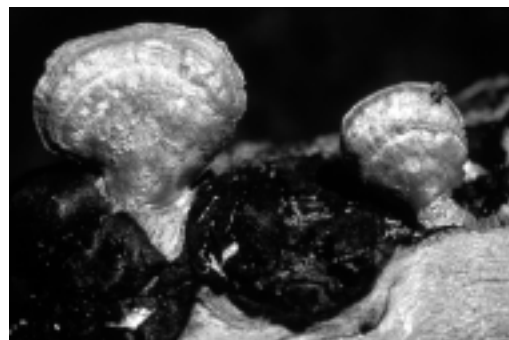
Complementariamente, algunas variedades de *caña de azúcar* (Cenicaña 8475, Sao Paulo 701284 y Janorú 6419), de *millo* y de *maíz* (Guacavia) se han venido evaluando como alternativas forrajeras que pueden disminuir el impacto del verano y la baja disponibilidad de forraje durante esta época.

Un estudio realizado en el AMEM, liderado por la Corporación (Cormacarena 2002), presenta las especies utilizadas por parte de los productores ganaderos de la región: de un total de 70 especies de árboles identificadas a nivel finca, 75,7% no tienen evidencias de consumo animal, 11,8% alto, e igual porcentaje de consumo medio. Del total, 57,1% son consumidas durante el verano y 42,9% durante todo el año. La Tabla 43 resume aquellas como de alto y medio consumo por los bovinos, la parte y la época en que se consume.

Similar a otras zonas de la Orinoquia, en el AMEM la pradera predominante es de *Brachiaria decumbens* (92,6%) y sólo un 7,4 % utiliza el *Brachiaria brizantha*. Según concepto de los productores aquella se encuentra en alto nivel de deterioro y baja producción forrajera.



Indígena ahumando pescado en la Isla Pedro Camejo



Hongos sobre tronco

**Tabla 43.** Clasificación de las especies arbóreas por consumo animal en los municipios de Mesetas, Guamal y San Luis de Cubarral.

Nombre vulgar	Nombre científico	Consumo	Época	Parte consumida
Cámbulo	<i>Erythrina poeppigiana</i>	Alto	Ver	Hoja
Cajeto	<i>Trichanthera gigantea</i>	Alto	Ver	Hoja
Mortiño 2	<i>Alchornea grandis</i>	Alto	Ver/inv	Hoja
Balso blanco	<i>Heliocarpus americana</i>	Alto	Ver/inv	Hoja/Tallo/Fruto
Cayeno	<i>Hibiscus rosa-sinensis</i>	Alto	Ver	Hoja/Tallo/Fruto
Mandarina	<i>Citrus reticulata</i>	Alto	Ver	Fruto
Anón	<i>Rollinia sp</i>	Alto	Ver	Fruto
Marañón	<i>Anacardium occidentale</i>	Alto	Ver	Fruto
Caimarón	<i>Pourouma cecropiifolia</i>	Alto	Ver	Fruto
Nispero	<i>Bellucia grossularioides</i>	Alto	Ver	Fruto
Nogal amarillo	<i>Cordia alliodora</i>	Medio	Ver	Hoja
Carne de gallina	<i>Alchornea glandulosa</i>	Medio	Ver/inv	Hoja
Playero	<i>Calliandra pittieri</i>	Medio	Ver/inv	Hoja
Arracacho	<i>Miconia trinervia</i>	Medio	Ver/inv	Hoja
Yopo	<i>Mimosa trianae</i>	Medio	Ver/inv	Hoja
Chanchullo	<i>Senna bacillaris var benthamiana</i>	Medio	Ver	Hoja
Palo tigre	<i>Guarea sp</i>	Medio	Ver/inv	Hoja/Fruto
Pomarroso	<i>Sizigium sp</i>	Medio	Ver	Hoja/Fruto
Naranja	<i>Citrus aurantium</i>	Medio	Ver	Hoja/Fruto
Pan de año	<i>Artocarpus communis</i>	Medio	Ver/inv	Fruto
Mango	<i>Mangifera indica</i>	Medio	Ver/inv	Fruto
Anón	<i>Guatteria sp</i>	Medio	Ver	Fruto

Fuente: Cormacarena, 2002

De otra parte, el uso de los bosques es de tres tipos: a) extractivo, en el piedemonte del departamento de Arauca y norte de Casanare, para la obtención de madera utilizada en actividades propias de la finca (cercas, corrales, fogón, etc), o como materia prima para industrias de transformación (muebles) ya sea en los cascos urbanos de la región o de otras regiones del país; b) ampliación de la frontera agrícola y pecuaria, con la constante búsqueda de tierras “de mejor” calidad que se agotan en dos o tres cosechas y finalmente se convierten en potreros para la ganadería; y c) forestación o reforestación con especies foráneas (eucalipto, pinos) que no siempre representan un mejoramiento en la disponibilidad de hábitat para la biodiversidad nativa (tanto vegetal como animal y de microorganismos).

Finalmente, **los grupos indígenas, campesinos** (*llaneros y andinos*) y colonos, hacen uso de la biodiversidad de diferentes modos (Tabla 44). En la mayoría de los pueblos indígenas persiste aún la utilización cotidiana de los recursos naturales para

la alimentación y los rituales (tubérculos, frutos y semillas comestibles, peces, mamíferos, aves y reptiles), y las fibras y arcillas para la fabricación de objetos de su cultura material.

Emplean una gran variedad de animales comestibles que capturan mediante el uso de barbascos, trampas o lanzas preparadas con venenos. Entre los peces consumen cuyucuyu, modzi, misingo, kujabana, bagre pintado, palometa, dormilón, viejitas, maporita, escolachi, aguadulce, palometa roja, sardinas, valentón y alcalde. De los mamíferos consumen comúnmente chigüiro, guara, cerrillo, kajuche, danta, armadillo, venado, hormiguero, mico maicero, mono, mono arawato, mono chocolate, churuco, tití, baquiro, casambe, y utilizan además babilla, tortuga terecay, huevos de iguana, sapos y camarón. Algunos consumen hormigas y gusanos de palma durante el verano.

En sus labores agrícolas practican la rotación de terrenos y siembran en conucos que dejan descansar durante tres años. El principal producto de su dieta es la yuca brava, pero pueblos como los Puinave distinguen y consumen hasta 28 variedades (Triana 1985). Cultivan piña, ají, lulo, ñame, caña, chontaduro y plátano, y de varios de ellos inclusive fabrican chicha. Realizan actividades extractivas de pendare, chicle, caucho y la fibra de la palma chiquichiqui, para fabricar escobas, y elaborar canastos, rayadores y objetos de cerámica para el uso cotidiano y para la venta.

Igualmente importante es el uso de recursos de la selva para la *medicina tradicional*. Las curaciones de la salud del cuerpo y la de la comunidad, los amuletos para uso ceremonial o contra los maleficios y los rezos, se hacen con hierbas y bejucos que recolectan del bosque o siembran cerca de las viviendas.

**Tabla 44.** Usos de la biodiversidad por los pueblos indígenas.

Pueblo	Uso territorial y de plantas y animales
Achagua	Cazaban venados ( <i>Mazama americana</i> ), puercos de monte ( <i>Tayassu pecari</i> ), dantas ( <i>Tapirus terrestris</i> ), iguanas ( <i>Iguana iguana</i> ), caimanes ( <i>Crocodylus intermedius</i> ), güños ( <i>Eunectes murinus</i> ) y tortugas ( <i>Podocnemis expansa</i> ). Actualmente la cacería es una actividad que ha perdido peso en la economía por las restricciones a la misma en los hatos ganaderos. En época de cacería aún consiguen cachirres ( <i>Paleosuchus palpebrosus</i> y <i>Paleosuchus trigonatus</i> ), chigüiros ( <i>Hydrochaeris hydrochaeris</i> ), lapas ( <i>Agouti paca</i> ), armadillos ( <i>Dasybus spp</i> ) y pavas ( <i>Nothocrax urumutum</i> ).
Kuiba	Actualmente los animales para consumo incluyen peces, tortugas ( <i>Podocnemis expansa</i> ), picures ( <i>Dasyprocta fuliginosa</i> y <i>Dasyprocta punctata</i> ), armadillos ( <i>Dasybus spp.</i> ), iguanas ( <i>Iguana iguana</i> ) y chigüiros ( <i>Hydrochaeris hydrochaeris</i> ).
Guayabero	Entre los productos que se recogen, se encuentran los huevos de tortuga y las hormigas yanave que se consumen en abril. Diariamente se practica la pesca y la cacería de iguanas ( <i>Iguana iguana</i> ), micos ( <i>Lagothrix lagothricha</i> ), tortugas ( <i>Podocnemis expansa</i> ) y cachirres ( <i>Paleosuchus palpebrosus</i> y <i>Paleosuchus trigonatus</i> ). Desde la colonización se ha incrementado el uso de animales domésticos como gallinas o ganado para el intercambio.

(Continúa...)



(Continuación)

Kurripaco	<p>Los guayabero tienen un amplio espectro de plantas que se manejan con fines curativos como la <i>Brownea sp</i>, <i>Baccharis sp</i>, <i>Aeschynomene spp</i>, entre otras especies.</p> <p>Conocen una gran variedad de animales comestibles entre los que se encuentran los peces palometa (<i>Mylossoma duriventris</i>), dormilón (<i>Hoplias malabaricus</i>), viejitas (<i>Cichlasoma bimaculatus</i>), sardinas (<i>Moenkhausia sp</i> y <i>Hemigrammus sp</i>) y alcalde (<i>Loricaria variegata</i>). Entre los reptiles consumen babilla (<i>Caiman crocodilus crocodilus</i>), tortuga terecay (<i>Podocnemis unifilis</i>) y varias especies de sapos. Entre los mamíferos son comunes el chigüiro (<i>Hydrochaeris hydrochaeris</i>), cafuche (<i>Tayassu pecari</i>), danta (<i>Tapirus terrestris</i>), armadillo (<i>Dasyus sabanicola</i>), venado (<i>Mazama americana</i> y <i>Odocoileus virginianus</i>), mono maicero (<i>Cebus albifrons</i>), mono araguato (<i>Alouatta seniculus</i>), mono churuco (<i>Lagothrix lagothricha</i>), tití (<i>Saimiri sciureus</i>) y baquiro (<i>Tayassu pecari</i>).</p>
Puinave	<p>Clasifican los animales en: de monte, de los árboles, de agua, que vuelan y otros. Entre los de agua que se aprecian por su carne se encuentran el valentón (<i>Brachyplatystoma filamentosum</i>), el cajaro (<i>Phractocephalus hemiliopterus</i>), la sierra (<i>Oxydoras sp</i>), el bagre sapo (<i>Pseudopimelodus albomarginatus</i>), el bagre tigre (<i>Pseudoplatystoma tigrinum</i>), el matamata (<i>Chelus fimbriatus</i>), el morrocoy (<i>Geochelone denticulata</i>) y la tortuga terecay (<i>Podocnemis unifilis</i>).</p> <p>Del amplio rango de plantas medicinales que se manejan pueden destacarse la hormiga (<i>Sapindaceae</i>), el bejuco de iguana (<i>Vitaceae</i>), Ojo de estrella (<i>Melastomataceae</i>) y el raído de tente (<i>Piper sp.</i>), contra la picadura, las hemorragias, el dolor de cabeza y la comezón, respectivamente (Triana 1985).</p>
Sáliva	<p>Entre los animales más comunes se encuentran el venado (<i>Mazama americana</i> y <i>Odocoileus virginianus</i>), el cafuche (<i>Tayassu pecari</i>), el zaíno (<i>Tayassu tajacu</i>) y diferentes especies de tortugas (<i>Podocnemis expansa</i> y <i>Podocnemis unifilis</i>).</p> <p>Aunque en la actualidad existen pocos curanderos sáliva, estos preparan un rapé hecho de las semillas del árbol <i>Piptadenia peregrina</i>. Este se inhala a través de un aspirador fabricado a partir de los huesos de aves acuáticas. También mastican como estimulante la corteza seca de la raíz del bejuco <i>Banisteriopsis caapi</i>. Durante los rezos de curación la maraca de calabazo es uno de los elementos rituales de mayor importancia (Morse y Frank 1997). Para el tratamiento de enfermedades usan un variado espectro de plantas medicinales entre las que se pueden mencionar la planta suelda con suelda (<i>Tradescantia multiflora</i>) contra el acné; la plumaria (<i>Iresine celosia</i>) para tratar el dolor de muela, y el maíz (<i>Zea mayz</i>) para la indigestión.</p>
Sicuaní	<p>Este grupo maneja un variado espectro de animales y plantas con fines alimenticios, rituales y mágico-religiosos que explotan de acuerdo con un calendario estacional. Entre los animales para la cacería se encuentran: dantas (<i>Tapirus terrestris</i>), armadillos (<i>Dasyus sabanicola</i>), cafuches (<i>Tayassu pecari</i>) y lapas (<i>Agouti paca</i>).</p>
U'wa	<p>En la actualidad cazan pequeños roedores, ranas, cangrejos y peces. Son comunes para la cacería la gallineta de monte (<i>Crypturellus undulatus</i>), el paujil (<i>Pauxi pauxi</i>) y el armadillo (<i>Dasyus sabanicola</i>).</p> <p>La recolección de raíces, retoños de plantas y nueces se hacía con el fin de propagar las semillas de estos alimentos para la comunidad y para los animales silvestres (Osborn y Headland 1974). En el momento de la primera menstruación de una niña uwa esta debe restringirse a comer carne de armadillo y chicha de batata, la primera con el fin de fortalecer la sangre (Osborn 1988).</p> <p>El ají, la quinina y el tabaco masticado se usan para combatir las afecciones parasitarias. El jengibre su utiliza en baños para los ojos.</p>
Indígenas de Caño Mochuelo	<p>Los recursos naturales de la zona de Caño Mochuelo corresponden al bioma de sabana.</p> <p>Entre las especies maderables y de palmas que se usan a diario para la fabricación de las viviendas y de otros utensilios se encuentran la macana (<i>Bactris gasipaes</i>), moriche (<i>Mauritia flexuosa</i>), saladillo (<i>Caraipa llanorum</i>) y maporilla (<i>Denocarpus mapora</i>) (Cecoin 1989). Del achiote (<i>Bixa orellana</i>) mezclado con grasa de pescado o de culebra los Amorúa, Siripu y Mariposo preparan pintura facial.</p>

Fuente: Sánchez L. (2004) Caracterización de los grupos humanos rurales de la cuenca del Orinoco en Colombia, en Diagnóstico preliminar.

Los *campesinos llaneros*, por su parte, también conocen y manejan una amplia variedad de plantas que cultivan principalmente en huertos caseros, tales como el gualanday, la verbena, el paico o pasota, yerbamora, ortiga, llantén y flor de amapola.

La caza, estacional, se hace con hondas, caucheras y escopetas, dirigida hacia animales como la babilla, la tortuga galapaga y la tortuga icotea; mamíferos grandes y pequeños como chigüiros, cafuches y zaínos, venados, lapas y diversos tipos de pescado como la cachama, el caribe, dorado, pacamú, nicuro y cajaro (Tabla 45).

En los conucos ubicados en las matas de monte o bosques de galería, siembran varios productos de manera dispersa, entre los que se destacan el plátano, la yuca, el maíz y los frutales. La topochera es el área destinada exclusivamente al cultivo de topocho (variedad de plátano típicamente llanero), plátano y banano, se encuentra generalmente en las inmediaciones de la casa. La agricultura se complementa con actividades de caza y pesca en menor escala. Tradicionalmente se utiliza barbasco para pescar.

En cuanto a los *campesinos de los Andes*, manejan un amplio grupo de hierbas medicinales que por lo general cultivan en los huertos caseros, entre las que se encuentran el granizo, anís, ruda, sábila, orégano, poleo, abrojo, manzanilla, malvisio, moradita y llantén (Cubillos 1974). En el municipio de Gámeza, Boyacá, se registraron hasta 30 especies de este tipo de plantas (Corredor 2003). En la medicina tradicional suele tomarse sangre de oso de anteojos (Faust 1990) por atribuírsele poderes de protección y características de virilidad.

La caza, aunque no es una actividad primordial en la economía de las familias campesinas, se practica en menor escala con la ayuda de perros. En las casas suelen tenerse animales traídos del llano como mascotas y animales ornamentales. De esta forma es común encontrar en las viviendas patos, loros y gallinetas.

Los usos de los *colonos*, en cambio, en especial en la zona del Ariari-Guayabero, han estado directamente relacionados a lo largo del siglo XX con los diferentes auges y bonanzas de productos como la quina, el caucho, pieles de tigre y tigrillo, y madera; y con cultivos asociados a sus conucos, tales como papaya, cacao y algodón, mientras que en otras se han adoptado cultivos como el sorgo, la soya y el arroz. El plátano, el maíz y la yuca son los cultivos de base para la mayoría de los colonos de la cuenca.

En cuanto al consumo de animales por parte de estos, es importante registrar la caza, a veces realizada de manera indiscriminada, de micos (*Lagothrix lagothricha*, *Cebus apella*, *Cebus albifrons*, *Saimiri sciureus*), zaínos (*Tayassu tajacu*), armadillos (*Dasybus novemcinctus*), cafuches (*Tayassu pecari*), chigüiros, lapas (*Agouti paca*), guíos (familia Boidae) y patos (familia Anatidae). En la década de los ochenta los

micos churucos, titíes, tortugas morrocoy y tereca, loros y guacamayas se comercializaban en los pueblos.

Por último, es importante anotar algunas prácticas más recientes de uso de fauna nativa de la Orinoquia que están llevando a cabo pequeños empresarios con perspectivas económicas y biológicas promisorias. Entre estas están la zootecnia de chigüiro y babilla para la producción de carne y pieles, la utilización de aves rapaces para el control de vertebrados plaga y como especie bioindicadora del estado de los ecosistemas (Recuadro 3), y el cultivo de yamú, en estanques rurales.

**Tabla 45.** Usos campesinos de la biodiversidad en la Orinoquia colombiana.

Grupo	Usos territoriales y manejo de plantas y animales
Llanero	<p>Con respecto al manejo de plantas, los campesinos llaneros al igual que los demás campesinos de la cuenca del Orinoco, conocen y manejan una amplia variedad de plantas que cultivan principalmente en huertos caseros. Entre las plantas de uso casero se encuentran el gualanday (<i>Jacaranda caucana</i>), verbena (<i>Verbena hispida</i> y <i>V. littoralis</i>), pasota (<i>Chenopodium sp.</i>), origa (<i>Urticaria sp.</i>), sábila (<i>Aloe vera</i>), orégano (<i>Origanum vulgare</i>), llantén (<i>Plantago major</i>), hierbamora (<i>Solanum nigricans</i>) y flor de amapola (<i>Taraxacum leontodon sp.</i>).</p> <p>La caza se hace por temporadas. Se utilizan distintas armas como las hondas, las caucheras y las escopetas. Entre los animales de caza se encuentran reptiles como la babilla (<i>Caiman crocodilus crocodilus</i>), la tortuga galapaga (<i>Podocnemis expansa</i>) y la tortuga matamata (<i>Chelus fimbriatus</i>); mamíferos grandes y pequeños como chigüiros (<i>Hydrochaeris hydrochaeris</i>), cafuches y zainos (<i>Tayassu pecari</i>), venados (<i>Mazama americana</i>), lapas (<i>Agouti paca</i>) y diversos tipos de pescado como la cachama (<i>Colossoma macropomum</i>), el caribe (<i>Serrasalmus sp.</i>), dorado (<i>Brachyplatystoma juruense</i>), pacamú (<i>Microglanis iheringi</i>), nicuro (<i>Pimelodella cristata</i>) y cajaro (<i>Phractocephalus hemiliopterus</i>).</p> <p>Tradicionalmente se utiliza barbasco para pescar, que puede remplazarse por cemento y su efecto se corta con sal. También se utiliza la atarraya en las “cañadas veraneras”.</p>
Andino	<p>Los campesinos de los Andes manejan un amplio espectro de hierbas medicinales que por lo general cultivan en los huertos caseros. Entre éstas se encuentran el anís (<i>Pimpinella anisum</i>), ruda (<i>Ruta graveolens L.</i>), sábila (<i>Aloe vera</i>), poleo (<i>Satureja brownei Brig.</i>), manzanilla (<i>Matricaria chamomilla L.</i>), malvisio (<i>Citrus reticulata</i>), orégano (<i>Origanum vulgare</i>) y llantén (<i>Plantago major</i>) (Cubillos 1974).</p> <p>En las zonas altas, tradicionalmente se apreciaba al oso de anteojos por atribuirsele poderes de protección y características de virilidad. En la medicina tradicional suele tomarse su sangre (Faust 1990).</p> <p>La caza, aunque no es una actividad primordial en la economía de las familias campesinas, se practica en menor escala con la ayuda de perros. En las casas suelen tenerse animales traídos del llano como mascotas y animales ornamentales. De esta forma es común encontrar en las viviendas patos, loros y gallinetas.</p>
Colono	<p>Los animales para la caza comprenden micos (<i>Cebus apella</i> y <i>Cebus albifrons</i>), zainos (<i>Tayassu tajacu</i>), armadillos (<i>Dasybus sabanicola</i>), cafuches (<i>Tayassu pecari</i>), chigüiros (<i>Hydrochaeris hydrochaeris</i>), lapas (<i>Agouti paca</i>), güños (<i>Eunectes murinus</i>) y patos (<i>Neochen jubata</i> y <i>Cairina moschata</i>). En la década de los ochenta los micos churucos (<i>Lagothrix lagothricha</i>), titíes (<i>Saimiri sciureus</i>), tortugas del Orinoco (<i>Podocnemis expansa</i>) y tereca (<i>Podocnemis unifilis</i>), loro real (<i>Amazona ochrocephala</i>) y guacamayas (<i>Ara macaco</i>) se comercializaban en los pueblos.</p>

Fuente: Sánchez L. (2004) Caracterización de los grupos humanos rurales de la cuenca del Orinoco en Colombia, en el Diagnóstico preliminar.

**Recuadro 3. Las aves rapaces y la conservación.**

**Diversidad de aves rapaces en eco y agrosistemas de la Orinoquia colombiana**

Márquez César y Vanegas Víctor –IAVH–

El estado del conocimiento de las rapaces al igual que el de otros organismos y procesos ecológicos en los trópicos es deficiente. En Colombia se encuentran distribuidas 75 especies de Falconiformes residentes y migratorias; se trata del país tropical con más aves rapaces en el mundo (Bildstein *et al.* 1998). En la Orinoquia colombiana existen 58 especies de estas aves, lo que representa el 77,33 % de las rapaces colombianas, dentro del cual el 91,4 % son especies nativas y tan sólo 5 son migratorias. En la historia natural de las aves rapaces de la Orinoquia hay vacíos importantes de información, ya que aún datos básicos de su biología reproductiva, nidos y tipos de presas permanecen desconocidos para la ciencia (Bierregaard 1998), pero entre ellas se destacan las rapaces de selva de los géneros *Accipiter*, *Micrastur* y *Leucopternis*, muchas de las cuales presentan una distribución completamente tropical. En vista de todo lo anterior, se hace imperativo iniciar un proceso de investigación que permita elaborar una estrategia adecuada para la conservación y manejo de este importante grupo.

La deforestación y la consecuente destrucción de hábitats es el factor más citado en las dificultades de la conservación de las rapaces tropicales (Thiollay 1985a, Thiollay y Meyburg 1988, Ellis y Smith 1986, Kennedy 1986, Ramos 1986, Iñigo *et al.* 1989, Whitacre *et al.* 1991), aspecto que es relevante si se tiene en cuenta que la supervivencia de las poblaciones aisladas en bosques tropicales depende estrechamente de la relación entre el tamaño de la población y el del área bajo protección, en tanto la probabilidad de extinción aumenta considerablemente con la disminución del área. Igualmente, la tasa de colonización se verá reducida por el aumento de la distancia entre parches naturales (Terborg y Winter 1980).

La caza indiscriminada en los trópicos puede tener incidencia indirecta sobre algunas rapaces tropicales, porque altera la disponibilidad de las presas y produce una disminución en la densidad poblacional de las aves más grandes entre aquellas (Thiollay 1984, 1985a, Ellis y Smith 1986). Igualmente, la eliminación directa de las rapaces ha sido contemplada como uno de los problemas relevantes y complejos en su conservación en Latinoamérica, porque incluye componentes de tipo cultural (Ellis y Smith 1986).

En el caso específico de la Orinoquia, también existe un conflicto entre las aves y la piscicultura, una actividad reciente que ha crecido de manera rápida y sostenida particularmente durante la última década (Rangel 2002.) El porcentaje de fauna vertebrada que se alimenta de estos peces en la región es bastante alto, especialmente de aves piscívoras; lo cual ha llevado a que las aves de la Orinoquia que pescan en los estanques sean vistas como enemigos y/o plagas ("aves problema") a las cuales habría que aniquilar sin contemplación. La magnitud de este impacto sobre las poblaciones y comunidades de aves llaneras aun no se ha cuantificado, pero es predecible un aumento de su impacto en la medida en que las industrias piscícolas prosperan. La diversidad de aves que se ven afectadas por este fenómeno va desde especies comunes (garzas, martín pescadores) hasta especies migratorias y emblemáticas como las águilas pescadoras (*Pandion haliaetus*).

Según Márquez y Bechard (2000) el número de águilas pescadoras aniquiladas cada año en Colombia está entre 1.500 y 2.000 individuos, principalmente en los departamentos donde se hace la cría de tilapia roja en pozos grandes y abiertos, lo que ha incrementado notablemente su mortalidad y la de muchas otras especies. En la actualidad está en desarrollo un proyecto en el departamento del Huila con el fin de evaluar diferentes técnicas para controlar de modo adecuado la pesca que realizan las aves en los estanques piscícolas (Márquez 2004, comunicación personal). De acuerdo con el IAVH (Renjifo *et al.* 2002) en la Orinoquia existe una especie en peligro de extinción (*Oroaetus isidori*), y tres casi amenazadas (*Harpia harpyja*, *Morphnus guianensis* y *Accipiter collaris*).

**Rapaces como indicadores ambientales para la conservación de la biodiversidad en la Orinoquia (salud de los ecosistemas).** Se consideran como indicadores biológicos los organismos cuya presencia o ausencia, abundancia o rareza, puede utilizarse para conocer las característi-

*Bussarellus nigricollis*.

(Continúa...)

cas del medio o en general, las del ecosistema (etapa de la sucesión, influencias artificiales, usos.) (Jiménez 1981). Las rapaces, al igual que otros depredadores vertebrados, son especies claves en los ecosistemas a los que pertenecen debido al nivel trófico que ocupan como organismos terminales en el flujo de energía (Ratcliffe 1980). Existe una creciente evidencia de que estas desempeñan un papel importante en la conservación de la diversidad biológica ya que su ausencia puede significar cambios drásticos en la composición de las comunidades a las que pertenecen (Terborgh 1988 citado en Burnhan *et al.* 1989).

En el trópico las águilas de selva tienen una baja tasa reproductiva y requieren de grandes territorios para mantener poblaciones viables. Estas pueden ser seriamente afectadas por la fragmentación de hábitat (Willis 1974, Leck 1979, Thiollay 1985a, 1985b.) Algunas rapaces como *Falco deiroleucus*, altamente especializadas en vivir en los bosques neotropicales, son extremadamente sensibles a los cambios de productividad y calidad de estos ambientes (Cade 1982, Jenny y Cade 1986). En algunos casos la alteración de estos ecosistemas favorece a algunas rapaces generalistas las cuales aumentan su densidad en las áreas perturbadas (Whitacre *et al.* 1991). Así, los requerimientos ecológicos intrínsecos de las Falconiformes hacen que este grupo de aves pueda ser considerado como un excelente bioindicador, a través del cual se puede evaluar y monitorear los esfuerzos de conservación en los diferentes ecosistemas (Iñigo *et al.* 1989, Whitacre *et al.* 1991).

Este es el caso de las aves rapaces de la Orinoquia, las cuales se encuentran tanto en áreas prístinas como en sistemas altamente alterados. Adicionalmente el gran número de especies de la comunidad de rapaces presentes en esta región, permite predecir que existen interacciones ecológicas muy específicas de los miembros de este orden con los diferentes sistemas ecológicos y agrosistemas de la Orinoquia.

Una ventaja comparativa para el estudio e inventario de las aves rapaces consiste en la rápida evolución en los últimos años de los métodos de identificación y protocolos de investigación (censos, conteos, etc) para las rapaces neotropicales (Burnhan *et al.* 1989, Proyecto Maya) que permiten realizar su monitoreo de una manera rápida, eficaz y eficiente.

Para utilizar a estas aves como bioindicadoras se deben tener en cuenta, entre otros aspectos, sus ciclos de vida y sus requerimientos de hábitats en los ecosistemas y sistemas productivos. La utilización de la comunidad de aves rapaces (Falconiformes) como bioindicadora de la calidad y estado de ecosistemas en la Orinoquia puede significar una oportunidad única para aumentar el conocimiento sobre este elemento casi desconocido de la avifauna neotropical colombiana, y es una importante oportunidad para desarrollar programas de capacitación y divulgación alrededor de estas aves y de las comunidades bióticas asociadas. Igualmente posibilita la participación de instituciones públicas y privadas en el seguimiento, control y gestión de áreas de conservación o de los territorios que están bajo sus respectivas jurisdicciones, a través de la implementación de proyectos de monitoreo ambiental (vía bioindicación).

**La especie integral como “mecanismo de conservación”.** Esta especie es una de las unidades más reconocibles de la biodiversidad. Por ello es considerada uno de los elementos de referencia para la conservación. La evaluación del estado de conservación de una especie (poblaciones, número de individuos, dinámica y tendencias) permite decidir si necesita ser protegida y manejada a través de una estrategia particular. Dicha información no es fácil de conseguir, menos aún en países de gran diversidad y limitada información científica. Sin embargo, existen estrategias de conservación para lograr el propósito de conservar ecosistemas completos utilizando ciertas especies que reflejen la riqueza del área. Por ejemplo, la presencia de ciertos grupos con requerimientos más restringidos indica ciertas características de los ambientes en los que se encuentran.

Muchos conservacionistas comparten la idea de utilizar como mecanismo de conservación el concepto de “especie bandera”, con base en el cual se sostiene programas de conservación y se utilizan como símbolo para la conservación de un hábitat o como esquema de manejo del uso del suelo. Las especies con cierto carisma y capacidad de atraer la atención, suelen utilizarse para este tipo de estrategia, en tanto al salvaguardarla también se protege a todas las especies vegetales y animales que comparten su hábitat. Aquel concepto se enlaza con otro dentro de las estrategias de conservación, denominado “especie paraguas” (o “sombrija”), los cuales son organismos de amplio rango territorial que con su ausencia o presencia indican un mosaico de hábitats y comunidades de diferentes especies. Así, la presencia de una población viable de una “especie paraguas” supone de igual manera una población sana de todas las especies que se relacionan con ella.

(Continúa...)

(Continuación)

Adicionalmente existen especies que, además de un profundo valor natural poseen un alcance cultural positivo significativo, una seña de identidad dentro de las sociedades implicadas. Su protección apoya la supervivencia del patrimonio natural, histórico o cultural. En esta idea se reúnen o integran ambos valores para reflejar la importancia relativa de la especie involucrada por lo que se propone el concepto de “especie integral” (“Nexus species”).

Algunas rapaces que reflejan amplios valores naturales y culturales pueden ser utilizadas para la conservación como especies “integrales”, como el águila arpía en la antigua cultura Tolita de la Amazonia ecuatoriana, donde la fuerza y el dominio aparecen representados por aquella. El águila es el ave de la luz y de las profundidades del aire, al tiempo que sus plumas evocan el vuelo shamánico. Dentro de la mitología precolombina las representaciones de aves, en especial del águila arpía, aluden a las fuerzas celestes solares. En Ecuador los Huaorani la veneran y admiran por su fuerza y destreza cazadora, deseando imitarla para el mismo fin. La consideran un símbolo protector de sus comunidades y niños, por lo que las capturan para mantenerlas junto a ellos, en tanto representa estatus superior y posición privilegiada, pues consideran que en el ser del cazador ha sido encarnada toda la sabiduría y habilidad del águila. Los achuar y zápara la respetan de igual manera por su carácter poderoso, gran tamaño y agilidad.

El uso del concepto de “especie bandera” ha sido aplicado en aves silvestres, con comprobado éxito alrededor del mundo y con algunas exploraciones en Colombia (Salaman 1999). Teniendo en cuenta que en la Orinoquia como en toda Colombia, existe un sistema de áreas protegidas en funcionamiento y planificación, sería de gran provecho utilizar como tales algunas especies de Falconiformes amenazadas, entre las que se podrían mencionar para esta región a *Oroaetus isidori*, *Falco deiroleucus* y *Geranoaetus melanoleucus*.

Un ejemplo concreto de la aplicación de este concepto en la región orinoquense y su piedemonte, es la utilización del milano cola de tijera (*Elanoides forficatus*), como “especie integral” ya que esta rapaz es venerada entre los miembros del grupo indígena u’wa y puede constituirse como un puente entre los valores culturales mítico- religiosos y la conservación de esta especie en particular y de los ecosistemas a los cuales se encuentra asociada.

**Utilización potencial de las aves rapaces como control biológico de vertebrados plaga en la Orinoquia.** El control biológico se define como el estudio, la introducción, el aumento y la conservación de los enemigos naturales (Dahlsten 1986), y se encuentra dentro del campo de la ecología aplicada, pues utiliza procesos ecológicos para reducir la densidad de las especies plaga mediante el aumento de su mortalidad, la disminución de su natalidad o la emigración.

Las aves rapaces, gracias a su ubicación en el último eslabón de la cadena trófica, pueden ser utilizadas como organismos controladores de plagas, principalmente roedores, aunque el uso de este mecanismo depredatorio está lejos de ser simple, ya que en su dinámica se encuentran involucrados factores climáticos, ecosistémicos y de la ecología de las poblacionales comprometidas en el control.

El cultivo de palma de aceite (*Elaeis guineensis*) en la Orinoquia es uno de los de más alto crecimiento en los últimos años, pero uno de sus problemas ecológicos y económicos es la presencia de vertebrados plaga (roedores); y los métodos químicos utilizados para su control han sido duramente criticados debido a que pueden ser peligrosos para otras especies de vida silvestre, contaminan el medio ambiente e inclusive pueden atentar contra la salud humana.

El control de roedores plaga con lechuzas (*Tyto alba*) en cultivos de palma de aceite ha sido un método de reconocido éxito, utilizado en África occidental (Philippe 1993), Malasia (Duckett 1982, Basri *et al.* 1996), Indonesia (Adidharma 2002), India (Chakravarthy 1996), y México (Sánchez 2000), y tiene gran potencial para ser usado en la Orinoquia colombiana, debido a que la subespecie *T. alba contempta* se encuentra distribuida en la región al igual que otro número importante de aves rapaces nocturnas (12 especies) con un alto potencial para su uso dentro de un esquema de manejo integrado de plagas.

### **1.2.1.2. Cómo se está usando la biodiversidad en la cuenca**

Los anteriores usos de la biodiversidad no se adelantan sin impactos significativos sobre la misma, y recreando conflictos sociales y ambientales con alta incidencia en los procesos sociales y culturales de las poblaciones, tales como la presencia de grupos armados al margen de la ley, la expansión de los cultivos de uso ilícito y del neolatifundio ganadero, y el aumento de los casos de desplazamiento forzado de las comunidades rurales de la región.

*En cuanto a los impactos más significativos, las actividades agrícolas en esta zona han causado efectos negativos relacionados con el manejo del suelo, que ha quedado expuesto a la acción directa de la lluvia, generando procesos de erosión hídrica que se acentúan en los suelos de ladera generalmente utilizados para los cultivos.*

Con respecto a la ocupación del territorio, el piedemonte tiende a consolidar modelos agroindustriales y de explotación petrolera, lo que viene motivando el desplazamiento de las comunidades campesinas e indígenas y su concentración en centros poblados. Han surgido nuevos centros poblados como resultado de los procesos de colonización –Saravena, Fortúl– de instalación de infraestructura económica y militar –Cumaribo– y de las bonanzas económicas provenientes del petróleo, la agroindustria y los cultivos de uso ilícito.

En el caso de los grupos indígenas, el mayor cambio vivido en los últimos tiempos ha sido la modificación de los patrones de asentamiento hacia la sedentarización, lo cual ha generado profundas transformaciones en los sistemas productivos y de organización de las comunidades, tales como el abandono de prácticas de recolección, cambios en la dieta y en los roles de la familia.

Los campesinos llaneros han sufrido cambios derivados de las transformaciones en el sistema de hatos; pero siguen siendo un referente cultural importante para el resto de la población, como lo muestran la supervivencia de los valores llaneros y las expresiones folclóricas altamente estimadas en el resto de país. Los campesinos de los Andes, en las zonas altas, tienen una gran influencia cultural de los pobladores de origen amerindio y de la región cundiboyacense, mientras que en las zonas bajas la población tiende a identificarse culturalmente con la región de los Llanos Orientales. Para el total de la población de la zona andina, el principal problema está asociado a la tenencia de la tierra –minifundio y sobrelaboreo de la tierra– y a la ausencia de vías de acceso.

La sociedad de colonización tiene problemas ambientales relacionados con el manejo del suelo y conflictos derivados de la inseguridad en la tenencia de la tierra –ausencia de títulos–, pues se trata de los sectores poblacionales de condiciones más precarias (Tabla 46).

**Tabla 46.** Principales problemas respecto del uso y aprovechamiento de los recursos naturales.

Grupo	Ubicación predominante según subprovincias fisiográficas	Problemas principales respecto del uso y aprovechamiento del territorio y de los recursos naturales
Indígenas llaneros	Planicies altas Planicies bajas inundables. Piedemonte depositacional Cuencas sedimentarias	Uso intensivo de los bosques de galería como consecuencia de la sedentarización. Disminución de especies de fauna de cacería. Choque cultural con otros sectores por quemas de sabanas Conflicto con los hatos por el impedimento de las actividades de caza (marisqueo) y recolección. Enfermedades asociadas al cambio en la dieta. Conflictos sociales como resultado de la instalación de cultivos ilícitos en territorios indígenas. Descomposición de sistemas comunitarios de vida.
Indígenas de los Andes	Piedemonte tectonizado de Arauca, Casanare y Cundinamarca	Presión territorial por exploración petrolera. Presión por concentración de la propiedad.
Indígenas de medio ambiente selvático	Escudo del Vichada, Guainía y Vaupés Cuencas sedimentarias	Uso intensivo del territorio como consecuencia de la sedentarización. Disminución de especies de fauna de cacería. Choque cultural con misiones evangélicas y población colona.
Campesinos llaneros	Planicies bajas de la Orinoquia inundable. Piedemonte depositacional derivado de rocas terciarias y cretáceas. Piedemonte tectonizado	Modificación de la ganadería tradicional como resultado de la privatización de las sabanas. Descomposición de sistemas comunitarios de vida. Conflictos asociados a la presencia de grupos armados al margen de la ley.
Campesinos andinos	Piedemonte tectonizado de Arauca, Casanare y Cundinamarca	Crisis productivas frecuentes por problemas de mercadeo. Presión por el minifundio. Conflictos asociados a la presencia de grupos armados al margen de la ley. Problemas relacionados con el manejo de los suelos.
Colonos	Sierra de La Macarena Piedemonte depositacional Cuencas sedimentarias Planicies bajas	Sustitución del bosque por pasturas. Cultivos ilícitos. Problemas para el mercadeo de productos como el maíz. Problemas de manejo de suelos. Inseguridad en la tenencia de la tierra. Conflictos interétnicos por el manejo de recursos.

Fuente: Sánchez L. (2004) Caracterización de los grupos humanos rurales de la cuenca del Orinoco en Colombia, en Diagnóstico preliminar.

Los modelos tecnológicos y económicos vigentes en las actividades sectoriales, por su parte, generan impactos específicos:

**Agricultura.** Actualmente en la Orinoquia se observa la implementación cada vez mayor de monocultivos y el uso elevado de insumos químicos, mayor dependencia de un número cada vez más reducido de especies vegetales y animales, cambio de cultivos permanentes como los frutales, la palma de aceite, la caña de azúcar y las horta-



lizas, con baja de los cultivos semestrales como los cereales, la soya, el ajonjolí y el arroz (Gutiérrez *et al* 1999).

La tecnología que se continúa transfiriendo (con muy pocas excepciones) y que se aplica cada vez con mayor frecuencia, está basada en “los excesos” de labranza o mecanización en suelos frágiles, ausencia de rotación de cultivos, agotamiento del suelo por sobreexplotación, siembras en dirección de la pendiente (en montaña y piedemonte) y dependencia de los insumos químicos.

Es evidente la diferencia en la explotación agrícola y su impacto en el paisaje en los departamentos pertenecientes a la cuenca del Orinoco. La mayor cercanía a Bogotá evidencia a su vez la mayor “especialización” en la agricultura (Meta y sur de Casanare); áreas mayores en monocultivos (arroz, palma africana, algodón, soya, y plátano especialmente), configuración de la finca (servicios públicos, cercas, arquitectura de las casas, menor presencia de vegetación nativa y por tanto de flora y fauna), y desarrollo de infraestructura; vías, procesadoras, centros de acopio y distribución de insumos. A este tipo de agricultura se le atribuyen efectos cada vez más acelerados de degradación de los recursos naturales, incluyendo la potrerización, medidos especialmente en deterioro del suelo.

**Actividades pecuarias.** Generan impactos ambientales negativos como la erosión y compactación del suelo, la uniformidad genética al privilegiarse el monocultivo de gramíneas mediante quemadas estacionales y eliminación de la sucesión vegetal por medios químicos (herbicidas) o físicos, la desecación de humedales, la construcción de vías de penetración, la demanda creciente de madera para cercos, corrales de manejo y camiones ganaderos, la contaminación del agua y el suelo por fertilizantes sintéticos y plaguicidas, así como las emisiones de gases producidas por la quema de combustibles en el transporte terrestre y fluvial de animales vivos o sus productos (Murgüeitio 1999).

Poco se conoce acerca del efecto de las gramíneas introducidas sobre la dinámica del ecosistema regional y se dice que los verdaderos efectos se revelarán dentro de 100 años. No obstante algunos han sido identificados: alteración de la productividad y estructura trófica, del microclima y de las tasas de toma de luz, agua y nutrientes; incremento de la intensidad de uso del fuego; alteración de las interacciones de competencias; compromiso de la estabilidad general del ecosistema.

En la transformación de los ecosistemas naturales existe una conexión directa e indirecta entre la ganadería, y la tala y quema de bosques. La magnitud con que este proceso se ha realizado en América Latina condujo en las décadas pasadas al señalamiento internacional de la ganadería como una gran amenaza ecológica del bosque tropical (Kaimowitz D. 1996). El impacto ambiental de estos sistemas fluctúa entre el desgaste absoluto e irreversible de los suelos, hasta la restauración parcial de ecosistemas degradados producida por la tala y quema, en algunos casos puntuales.

Al lado de esto, los incendios forestales afectan, más que a las sabanas, a los sistemas de bosques, creando un impacto aparentemente nocivo y devastador, como lo ocurrido en el Parque Nacional Natural El Tuparro hace unos años, donde alrededor de 200.000 ha fueron consumidas por el fuego, que según las autoridades del parque fue intencional.

**Actividades petroleras.** Produce impactos relacionados con la destrucción de las selvas de las regiones donde se llevan a cabo, a causa de los procesos de colonización que conlleva este desarrollo industrial; la contaminación de aguas dulces; la colonización y destrucción de los bosques, desecación de humedales, destrucción completa de ecosistemas base del sustento de poblaciones campesinas e indígenas, hasta la extinción de algunas etnias, y destrucción de grandes ciénagas y humedales.

Una dinámica particular del conflicto armado relacionada con este sector, ha sido la voladura de oleoductos, con impactos como la erosión del suelo por afectación directa de derrames de petróleo, con efectos tóxicos sobre microorganismos y fauna, en especial peces y aves, impidiendo el consumo humano; la pérdida de la capa vegetal, daño a las cosechas y pastos, reducción de la penetración de la luz en el agua de los ríos e intoxicación de los organismos acuáticos que entran en contacto con el petróleo. Los recursos pesqueros se ven reducidos, y se pueden presentar síntomas sobre la salud humana en caso de que se ingiera peces contaminados con petróleo, ya que algunos hidrocarburos contienen sustancias tóxicas cancerígenas.

En su conjunto, todas estas actividades generan **contaminación de suelos**. Los plaguicidas (organoclorados, organofosforados), empleados para combatir diferentes tipos de plagas (hongos, insectos, malezas) en cultivos agrícolas, inciden de modo directo, por escorrentía e infiltración. El principal efecto de este tipo de contaminación recae sobre la diversidad edáfica (hongos, bacterias, nemátodos, anélidos, artrópodos, etc.) que son los encargados de la degradación orgánica. Con la impactación negativa de los suelos, su productividad se hace menor y se requiere el uso de fertilizantes, lo que genera un círculo vicioso de aporte de químicos externos y reducción del potencial del suelo, como ocurre con algunos cultivos de arroz en el Meta.

El efecto principal de la contaminación en los suelos se presenta sobre la diversidad edáfica (hongos, bacterias, nemátodos, anélidos, artrópodos, etc.), que son los directamente responsables de la degradación orgánica. Al verse impactado negativamente el suelo se produce una disminución en la productividad de éste, provocando que cada vez sea necesaria la aplicación de mayor cantidad de fertilizantes, lo que en definitiva se convierte en un círculo vicioso, que termina con el virtual desgaste de la productividad agrícola de los terrenos afectados, fenómeno que se sucede en la cuenca del río Meta, especialmente en las áreas donde se cultiva arroz.

En cuanto a la **contaminación de aguas**, en la Orinoquia se presenta fundamentalmente en centros urbanos y en áreas de explotación minera y agrícola. En el primero

de los casos, a causa del bajo cubrimiento de alcantarillado en la mayoría de centros urbanos en la región, miles de toneladas de desechos sólidos y líquidos son vertidos directamente al agua, especialmente en el piedemonte andino. La contaminación ocasionada por las aguas servidas de los alcantarillados, residuos industriales y basuras domésticas, sumado a procesos de sedimentación debido al deterioro de las cuencas altas así como la contaminación con pesticidas usado en cultivos tanto lícitos como ilícitos ha deteriorado la calidad de las aguas de los caños, quebradas y ríos de la Orinoquia a niveles cada vez más preocupantes.

Algunos tributarios del río Meta, como el Guatiquía, Guayuriba, Metica, Upía, Charte y Cravo Sur presentan limitaciones en la oferta ambiental debido a los procesos de contaminación que sufren. Con relación al río Meta, ya en 1991, estudios hechos por Donato (1987, 1991), señalaban la presencia concentraciones altas de pesticidas tanto en aguas y sedimentos como en peces, provenientes de los cultivos desarrollados en las riberas.

La contaminación de aguas con agroquímicos en la Orinoquia se da por diferentes vías. Entre las más importantes el arrastre de contaminantes en terrenos sometidos a la acción de biocidas, ya sea por la aguas lluvias, o por la misma agua de riego utilizada en los cultivos; la fumigación aérea cerca de quebradas, arroyos, ríos, lagunas, lagos; realizada por los agricultores de cultivos comerciales en la cuenca del río Meta, y por la agencia de narcóticos para la erradicación química de cultivos ilícitos, especialmente en la cuenca del río Guaviare; la precipitación de aguas lluvias que lavan las partículas de plaguicidas suspendidas en la vegetación.

Los derrames accidentales que ocurren en el momento de hacer las mezclas para su aplicación en fábricas, depósitos o en el transporte de plaguicidas; la utilización de las corrientes de agua para la limpieza y lavado de materiales sobrantes, principalmente en las fuentes abastecedoras de la cuenca del río Meta; el aumento de concentraciones letales para diferentes formas de vida acuática, con daños serios sobre el fitoplancton y zooplancton, disminuyendo su capacidad de liberación de oxígeno y afectando por consiguiente los niveles de oxígeno disuelto en el agua; la presencia de residuos químicos en suspensión en los cuerpos de agua de la región, facilita la movilización del contaminante, siendo éste el principal vehículo de movilización. Es así como puede desplazarse a grandes distancias. Un ejemplo de lo anterior se presenta con los plaguicidas persistentes en agua corriente (herbicidas y defoliantes), los cuales constituyen un grave peligro para el suministro de agua potable y para el agua usada en el riego agrícola y consumo animal. También se ha detectado presencia de plaguicidas en la fauna íctica, especialmente en peces que tienen su hábitat en las principales cuencas de la Orinoquia.

*Utilización de fuentes hídricas sin planeación.* Se han hecho canales de riego para el desarrollo de los cultivos comerciales de arroz en las cuencas de los ríos Pauto, Tocarí, Cravo Sur, Charte, Cusiana y la zona del Ariari, cuyas aguas reciben los agroquímicos

vertidos sobre los cultivos, disuelven la materia orgánica e inorgánica y sirven de conductoras de todos los desechos disueltos hacia las fuentes hídricas de los caños y ríos. En algunos casos se encuentra que ellas no regresan a la fuente del cual se captó el recurso, generando desbalance en los caudales y repercusiones en las condiciones biológicas de las fuentes (Gobernación de Casanare 2002).

### **1.2.1.3. Impactos de los problemas estructurales de la sociedad colombiana sobre la biodiversidad en la cuenca**

El conflicto armado presente en el país, y los problemas estructurales de la sociedad colombiana (inequidad en la distribución de la riqueza, ausencia de reforma agraria, desempleo, crisis humanitaria centrada en la violación permanente de los derechos fundamentales, desplazamientos forzados de población, cultivos de uso ilícito y narcotráfico, entre otros) generan procesos sociales con grandes impactos ambientales como la ampliación de la frontera agrícola, la concentración de tierras y los conflictos en el uso del suelo, y la intensificación de inadecuados usos de la biodiversidad.

*Ampliación de la frontera agrícola y concentración de la propiedad agraria.* Hasta 1994, las entidades nacionales y locales promovían por ley el cambio de cobertura vegetal (bosque principalmente) como factor de propiedad de la tierra, y aún hoy la presencia de ganado implica jurídicamente el derecho sobre un terreno (grandes sabanas de Casanare, Arauca y Vichada), promoviendo por tanto el pastoreo como medio de ocupación de grandes áreas, donde el mantenimiento de los potreros implica un alto costo económico y por facilidad y presupuesto se basa en las quemadas en verano (promovidas hasta no hace mucho por las entidades de investigación y transferencia de tecnología).

Esta forma del derecho a la propiedad fomenta uno de los patrones más inequitativos de distribución de la tierra que se conocen en el mundo, con un coeficiente de concentración superior a 0,8 a partir de 1950 (Fajardo *et al.* 1997).

El análisis de los registros consultados en la Oficina de Catastro del Instituto Geográfico Agustín Codazzi para los últimos 20 años muestra, de manera contundente, el incremento de la superficie titulada en toda la región. El área registrada total pasa de 6,5 millones de ha (el 21% de la superficie) en 1984 a 16,2 millones (el 53%) en 2002, aumento que se da principalmente en Arauca (del 9% pasa al 100% titulado) y Casanare (de 34 a 86%) (Tabla 47).

**Tabla 47.** Incremento de la superficie titulada en la Orinoquia 1984-2002.

	% Área titulada				Total
	1984 <sup>1</sup>		2002 <sup>2</sup>		ha
Arauca	222.814	9%	2.499.122	104%	2.405.257
Meta	4.736.955	56%	5.650.266	67%	8.435.523
Casanare	1.513.697	34%	3.854.564	86%	4.480.439
Vichada		0%	2.039.624	20%	10.002.862
Guaviare		0%	2.209.463	40%	5.519.594
Guainía*					
	6.473.466	21%	16.253.040	53%	30.843.674

(1) CEGA- MADR. Distribución de la propiedad rural en Colombia. 1960-1984

(2) IGAC. Subdirección Nacional de Catastro.

\* No existen registros para 1984 que permitan comparar los datos.

En este contexto, durante los últimos 20 años la tenencia de la tierra en la Orinoquia ha variado considerablemente, con base en un aumento en las parcelas menores de una hectárea, principalmente en el Meta lo que implica un gran fraccionamiento en las fincas del piedemonte, y en las fincas de 20 a 50 ha; y sobre todo en el mayor incremento de predios de 500 ha y más, mostrando un alto grado de concentración de la tierra. Vale la pena mencionar el caso de Vichada donde se registraron para el periodo, 750 fincas nuevas de más de 1.000 ha (Tabla 48).

**Tabla 48.** Incremento del área titulada por tamaño de la propiedad en la Orinoquia colombiana.

Rangos tamaño de predios (ha)	Predios		Área (ha)		Incremento área (%)
	1984	2002	1984	2002	
Menor 1	5.857	14.703	1.399	2.933	110
1-3	3.778	7.200	6.784	12.849	89
3-5	3.164	6.095	11.962	23.299	95
5-10	5.023	9.565	35.537	68.593	93
10-15	3.321	6.662	40.057	80.809	102
15-20	2.526	5.105	43.232	87.722	103
20-50	8.666	17.928	133.142	585.199	340
50-100	4.152	10.740	284.137	745.996	163
100-200	2.653	6.255	366.185	857.537	134
200-500	1.782	4.456	544.238	1.388.139	155
500-1.000	820	2.788	577.549	2.100.146	264
1.000-2.000	450	1.519	619.590	2.064.491	233
más de 2.000	645	990	3.823.803	8.235.327	115
Área registrada	42.837	94.006	6.487.613	16.253.040	151
<b>Extensión Total</b>			<b>30.843.674</b>	<b>30.843.674</b>	
<b>%</b>	<b>21%</b>	<b>53%</b>			

Fuente: IGAC. Subdirección Nacional de Catastro. Registros 1984 y 2002.

El proceso de apertura de tierras, conlleva también impactos de distinta índole en el medio ambiente y los recursos naturales (Tabla 49).

**Tabla 49.** Caracterización de efectos ambientales ocasionados por la apertura de tierras.

Fuente del impacto	Impacto	Naturaleza del impacto
<b>Tala</b> <b>Colonización</b> <b>Ganadería</b> - Remoción cobertura vegetal (deforestación - tala)	Deforestación	Intervención de ecosistemas estratégicos Destrucción de nichos ecológicos Deterioro de nacimientos de agua Pérdida de formaciones detríticas Destrucción de paisajes Disminución de cobertura vegetal nativa Alteración régimen de lluvias y clima local (microclimas) Aumento de CO <sub>2</sub> Desaparición de paisaje
- Quema cubierta vegetal	Pérdida de biodiversidad	Extinción de especies endémicas Pérdida de potencialidad biotecnológica Deterioro de ecosistemas estratégicos Destrucción de cadenas tróficas
	Agotamiento fuentes de agua	Pérdida capacidad reguladora de las microcuencas Pérdida de calidad de agua por degradación física, química y/o biológica Migración de fauna Desaparición de especies de fauna silvestre Rompimiento de cadenas alimenticias Pérdida de morfología de los cauces de agua
	Erosión	Remoción laminar del suelo Disminución de áreas de reservas naturales Aceleración de movimientos en masa (reptación, golpe de cuchara, escurrimiento difuso y concentrado). Desaparición de microflora y microfauna Pérdida acelerada de suelos Disminución de la calidad agrícola de los suelos. Destrucción del paisaje Aumento de la susceptibilidad estructural

Fuente: Ramírez C. 2004. Causas de pérdida de biodiversidad, en Diagnóstico preliminar.

De otra parte, el IGAC realizó un esfuerzo interinstitucional por establecer en el ámbito nacional los conflictos derivados del uso del suelo, según su vocación y potencial natural, calificándolos de adecuados, sobreutilizados y subutilizados (IGAC-Corpoica 2002). Para el caso de la Orinoquia, el 30,3% del área regional (5.337.784 ha) presenta tierras intensamente transformadas, localizadas principalmente en el piedemonte llanero de los departamentos de Meta y Casanare, con pastos introducidos o naturalizados, dedicados al pastoreo semiintensivo y extensivo de ganado bovino, como también, en forma creciente, a actividades agrícolas con cultivos de arroz, maíz, palma africana y frutales. Las tierras parcialmente intervenidas están representadas por grandes extensiones de sabanas herbáceas y matorrales, cuyo uso principal es el de pastoreo extensivo y muy extensivo de ganado bovino.

El 67,6% de estas tierras presenta un uso adecuado y concordante con la vocación y uso principal recomendado, especialmente relacionado con actividades de pastoreo extensivo, en tierras con vocación pecuaria y agroforestal, en particular para usos silvopastoriles. En la Orinoquia, con adecuada utilización, sobresalen las grandes extensiones de sabanas arboladas y herbáceas. También se incluyen en ésta, las tierras que actualmente están plantadas con palma africana, frutales y otros cultivos semipermanentes y permanentes. Se localizan en sectores de los departamentos de Meta, Casanare y Arauca con una extensión de 11.239.964 ha.

Las tierras con conflictos por sobreutilización alcanzan una extensión de 1.392.206 ha, que representan el 7,9% del área regional y el 8,4% relativo a las tierras parcial o fuertemente intervenidas de la misma. Predominan en este porcentaje las que presentan sobreutilización en grado moderado y severo; éstas alcanzan el 5,7% del total. En la región, estas tierras se localizan principalmente en el piedemonte llanero, en los departamentos de Meta, en sectores de Puerto López y Granada, en Casanare al noroccidente, en límites con los departamentos de Cundinamarca y Boyacá y, en Arauca, en algunas zonas de los municipios de Puerto Rondón, Arauquita y Tame.

El 22,7% del área regional presenta conflictos por subutilización de las tierras, correspondiente a 3.993.972 ha. Para el área parcial y altamente intervenida de la región, este porcentaje equivale al 24%; dentro de éste, predomina el conflicto de uso por subutilización ligera que alcanza el 12,7%, seguido por las tierras con subutilización moderada. Las tierras subutilizadas severamente ascienden a 274.843 ha.

La subutilización de las tierras en el país tiene su origen en diferentes fenómenos sociales y económicos, entre los cuales sobresalen la concentración de la propiedad de la tierra en pocas manos, con predios de gran extensión o latifundios que, en los últimos años, también se han relacionado con adquisición de tierras con dineros del narcotráfico; el abandono de las tierras por el desplazamiento forzado de la población rural, ocasionado por fenómenos de violencia, procedente de los diferentes grupos armados; la falta de incentivos económicos adecuados, como precios de sustentación, subsidios a los costos de producción y falta de créditos y garantías para cubrir los riesgos que genera la producción agropecuaria y en especial la agrícola; la baja difusión y baja adopción de tecnologías agropecuarias apropiadas, concordantes con las condiciones biofísicas y socioeconómicas del sector rural; la economía agrícola poco diversificada y competitiva en el marco de la apertura económica; y el modelo de desarrollo que no privilegia, en la práctica, ni lo ambiental ni lo agrícola.

Como efecto de lo anterior, se presentan fenómenos tales como la formación de cinturones de pobreza con población desplazada en los principales centros urbanos del país, ocasionando a su vez abandono de las tierras y baja disponibilidad de mano de obra para las actividades agropecuarias; conversión creciente de tierras agrícolas y forestales en tierras ganaderas, favoreciendo la homogenización de la cobertura ve-

getal natural, incidiendo en la pérdida de biodiversidad, pérdida de calidad de los suelos y degradación de ecosistemas estratégicos.

El incremento del área para usos ganaderos trae consigo una menor generación de empleo rural por hectárea ocupada, aumentando los índices de pobreza con la consecuente desigualdad de oportunidades y acceso a los recursos. La disminución de tierras en usos agrícolas, repercute en la disminución del crecimiento económico en las zonas rurales, pérdida de competitividad de los principales renglones agrícolas, como son los cultivos de algodón, arroz, maíz, soya, sorgo y fríjol, entre otros, hasta producir problemas de seguridad alimentaria en el país.

*Los cultivos de uso ilícito*, como la marihuana y la coca, no son nuevos en la Orinoquia. La serranía de La Macarena, junto con la Sierra Nevada de Santa Marta, tienen en su historia reciente el deshonroso mérito de haber servido de base a los primeros ensayos de siembras ilegales desde finales de los años 70s, atrayendo consigo una fuerte oleada de colonización propia de la bonanza y las primeras intervenciones agresivas sobre áreas protegidas de que se tenga noticia. La información registrada para la Orinoquia, incluido todo el departamento del Guaviare, muestra la presencia y consolidación de estas extensas áreas en Meta y Guaviare existentes desde finales de los años 70s y el reciente incremento de los cultivos de coca. En departamentos como Arauca, Guainía y Vichada se inician a partir del año 2000 y para el 2001 se detectaron más de 50.000 ha lo cual representaba casi la tercera parte del total sembrado en el país. Como se describe en varios estudios sobre el tema las fumigaciones en el sur del país, principalmente en Putumayo, han desplazado los cultivos a otras partes y el incremento en la región significa la posibilidad de que en el futuro cercano estas áreas aumenten dada la dificultad del acceso estatal al control y la presencia creciente de grupos armados que los amparan.

El cultivo de la coca se concentra en los departamentos de Guaviare y Vichada (Lealca 2000), en su mayoría en zonas apartadas, de reserva forestal, de amortiguación de parques naturales y zonas de resguardos indígenas caracterizadas por poseer suelos pobres para la agricultura y la ganadería y una escasa infraestructura física (vial y de servicios públicos) (Tabla 50).

La mayor concentración de coca está en los bosques húmedos tropicales de la Amazonia y en la Orinoquia. El establecimiento de cultivos ilícitos, por su misma condición de ilegalidad, los obliga a concentrarse dentro de bosques nativos para no ser detectados, situación que afecta los suelos de diversas maneras como la deforestación, erosión, contaminación, eventuales movimientos en masa, modificación de las condiciones del suelo, empobrecimiento y pérdida de nutrientes. Además, como impacto inmediato a la de deforestación se tiene la destrucción de nichos ecológicos, disminución de la cobertura vegetal, la alteración del régimen de lluvias, la destrucción del paisaje y aumento del gas carbónico (CO<sub>2</sub>).



Según Fonseca Zárate *et al* (1998) el cultivo de coca ha destruido más de 240 mil ha de selva tropical cuya misión es proteger las cuencas hidrográficas, la producción de agua y el hábitat de un sinnúmero desconocido de especies de flora y fauna.

El impacto sobre el ambiente proveniente de la expansión de cultivos ilícitos se manifiesta claramente en la destrucción de la flora, el agotamiento de suelos, la contaminación de cuerpos de agua y en suma, la alteración de la integridad ecosistémica. Se ha estimado que la destrucción de bosques es de 2,5 ha por cada hectárea de amapola, y de 4 ha por cada hectárea de coca. El área afectada puede variar en diversas regiones siendo de 2 ha destruidas por cada hectárea de coca como lo indica información correspondiente al Bajo Caguán (Vargas 1999). El impacto ambiental de los cultivos ilícitos se multiplica por el uso de insecticidas, fungicidas y fertilizantes para maximizar la producción y aprovechamiento de hojas de coca. Se ha calculado que por cada hectárea de coca se vierten al ambiente más de dos toneladas métricas de sustancias químicas que incluyen “cemento, cal, gasolina, ácido sulfúrico, soda cáustica, plaguicidas, herbicidas y fertilizantes” (Londoño 1999).

El uso intensivo de agroquímicos en los cultivos de coca contamina directamente suelos y fuentes de agua. Tomando como base cifras oficiales sobre el total de áreas con monocultivos de coca en el país para 1998, Vargas (1999) estima que las regiones con plantaciones de coca recibieron cerca de 873 toneladas de paraquat. Los agroquímicos utilizados en selvas húmedas tropicales producen una esterilización parcial del suelo limitando la productividad de biomasa, eliminando bacterias nitrificadoras e interrumpiendo relaciones mutualistas con hongos de las que dependen varias especies vegetales para la absorción de minerales y agua (Vargas 1999). El procesamiento de la hoja de coca agrega un efecto ambiental nefasto sobre los cuerpos de agua receptores de sustancias químicas y materiales residuales. A los efectos negativos sobre componentes ambientales críticos en ecosistemas frágiles se agrega el impacto derivado del uso masivo de químicos para la destrucción de los cultivos.

**Tabla 50.** Cultivos de coca por departamento, en la Orinoquia colombiana (ha).

Departamento	1999	2000	2001	2002
Arauca		978	2.749	2.214
Guainía		853	1.318	749
Guaviare	28.435	17.619	25.553	27.381
Meta	11.384	11.123	11.425	9.222
Vichada		4.935	9.166	4.910
	<b>39.819</b>	<b>35.508</b>	<b>50.211</b>	<b>44.476</b>

Fuente: Proyecto sistema integrado de monitoreo de cultivos ilícitos -Simci-.2003.

La Tabla 51 resume los principales efectos sobre el medio ambiente de la siembra de coca que, aún cuando pueden ser los mismos de los cultivos legales, se ven agravados por el uso intensivo de insumos químicos y la condición ilegal de su producción.

**Tabla 51.** Principales efectos sobre el medio ambiente de la siembra de coca.

Fuente específica del impacto	Impacto	Naturaleza del impacto
Labores de cultivo - Siembra - Aplicación herbicidas - Repique y aporques - Aplicación plaguicidas - Aplicación abonos y correctivos	Erosión	Aumento de fragilidad del suelo por introducción de cultivos limpios Aumento de sedimentación a corrientes de agua Disminución cobertura vegetal
	Contaminación	Carga de sedimentación producto de la erosión Modificación condiciones físicos-químicas del suelo Destrucción de microfauna y microflora Desaparición de los recursos hidrobiológicos Vertimiento de residuos líquidos a las corrientes de agua, residuos sólidos a campo abierto y contaminación atmosférica por quemas Deterioro de la calidad del agua Efectos sobre calidad humana (enfermedades gastrointestinales)
	Disminución capacidad productiva	Disminución de caudales de las fuentes hídricas Pérdida de productividad en suelos dedicados a la agricultura. Disminución de las actividades agrícolas tradicionales Uso inapropiado de áreas apropiadas a la preservación Desplazamiento población a ecosistemas estratégicos

Fuente: Ramírez, Constanza. 2004. Conflicto político y social, en Diagnóstico preliminar.

El envenenamiento del ambiente con sustancias químicas se agudiza por la aspersión de químicos para la erradicación de los cultivos ilícitos. En Colombia el principal medio de erradicación ha sido la fumigación con herbicidas. Aunque las cifras no pueden ser exactas, se calcula la utilización de 2.500.000 litros de glifosato en los últimos 20 años, los cuales han afectado cerca de 260.000 ha, (Londoño 1999). Vargas (1999) a partir de datos provenientes de autoridades antinarcóticos muestra que sólo entre 1994 y 1998 se fumigaron más de 140.000 ha en los departamentos de Guaviare, Meta, Caquetá, Putumayo, Vichada, Vaupés y Antioquia. Ecosistemas frágiles como la Sierra Nevada de Santa Marta, regiones como la Amazonia, la Orinoquia y bosques altoandinos han sido perturbados por la expansión de cultivos ilícitos y las acciones de fumigación. Estos ecosistemas y regiones han sido reconocidos mundialmente por su alta diversidad en fauna y flora, así como por el valor potencial de variedades vegetales. Los impactos derivados de los cultivos ilícitos y de las estrategias de erradicación también tienen efectos nocivos sobre los grupos étnicos presentes en los ecosistemas afectados (Tabla 52).

**Tabla 52.** Principales efectos de las fumigaciones en los departamentos de la Orinoquia.

<b>Patologías encontradas durante las fumigaciones</b>	Salud humana	Fiebre, diarreas, cefaleas, tos seca, dermatitis, vómitos irritación conjuntivas, pérdida de fuerzas, débil, mareos lagrimeo, dolor abdominal, granos, alteraciones de la vista, insomnio, disnea, salivación, palpitaciones
	Aves	Mortandad (80%), enflaquecimiento, peste, ceguera
	Ganado vacuno	Mortandad, abortos, orina de sangre, parálisis
	Caballos	Mortandad, abortos
	Cerdos	Vómitos, diarreas, mortandad
	Peces	Mortandad
<b>Efectos en la economía campesina</b>	Café	Las matas amarillean, se queman las hojas, se secan y no cargan de semilla. El grano está vacío. La cosecha del año se pierde.
	Cacao	Al igual que el café, en las matas de cacao se amarillan las hojas hasta secarse y los frutos aparecen secos en las plantas.
	Plátano	Se pudre, negrea y no crece; se seca sin dar fruto.
	Caña	El centro del tallo se negrea y vacía. Pierde sabor
	Yuca	No sólo la mata se negrea y secan los cogollos, sino que la raíz presenta una mancha negra en su carnosidad que le da un mal sabor y que los indígenas refieren no poder usar para hacer chicha, creen que es un hongo.
	Arroz	Se amarillea y seca. La producción se redujo a un 10% de lo que se conseguía por hectárea.
	Potrero	Se amarilla y se seca y no se regenera después del paso del ganado.
	Frutales	Se queman, se caen los frutos de los árboles.

Fuente: Maldonado, Adolfo; Buitrón, Ricardo; Granda, Patricia; Gallardo, Lucía. 2001. Informe de la investigación de los impactos de las fumigaciones en la frontera ecuatoriana realizado por la ONG ecuatoriana Acción Ecológica.

Si bien se considera que por cada hectárea de coca que se cultiva, se deforestan dos, la fumigación provoca una doble deforestación: la que se produce con todas las especies; y la del nuevo potrero que debe abrir el campesino selva adentro, para volver a sembrar. Por otro lado la fumigación no específica genera un patrón de deforestación en bandas diferente a la realizada por los campesinos, centrada en parcelas o parches, y genera impactos como los siguientes: a) Tres meses después de las fumigaciones la población hasta los 5 km mantiene síntomas de intoxicación crónica con signos de afección neurológica, problemas de piel y conjuntivas. b) Existe una relación temporal directa entre las fumigaciones y la aparición de las enfermedades. c) Existe una relación inversamente proporcional entre la distancia donde se fumigó y la sintomatología. d) La posibilidad de nuevas fumigaciones sobre población que ya tiene síntomas de intoxicación crónica puede causar un impacto de incalculables consecuencias para sus vidas. e) La población que ha sufrido los impactos de la fumigación está en la

zozobra. Sin apoyos económicos, sin indemnizaciones y sin atención adecuada a una salud deteriorada por un programa de fumigaciones que los invisibiliza. f) Los impactos negativos en la salud de la población, y en su estado nutricional, pueden incrementarse si no se toman medidas adecuadas para reponer el fracaso de sus cosecha y la muerte de ganado y animales. g) La permanencia del Roundup en el suelo (de 120 días a 3 años) somete a la población campesina de estas zonas a la incertidumbre sobre el futuro de sus cultivos.

De otra parte, las fumigaciones mediante aspersión aérea de cultivos de uso ilícito y el incremento de los problemas de orden público en la Orinoquia, desplazaron alrededor de 39.397 personas durante el año 2002, que representan el 15% del total de la población expulsada en el país. Los departamentos más afectados por expulsión en zonas de cultivo de coca o amapola fueron Norte de Santander (13.571 personas), Caquetá (10.956), Putumayo (10.813), Guaviare (1.528) Nariño (1.476) y Meta (1.053). Como se ve, de estos seis departamentos, tres corresponden a la Orinoquia.

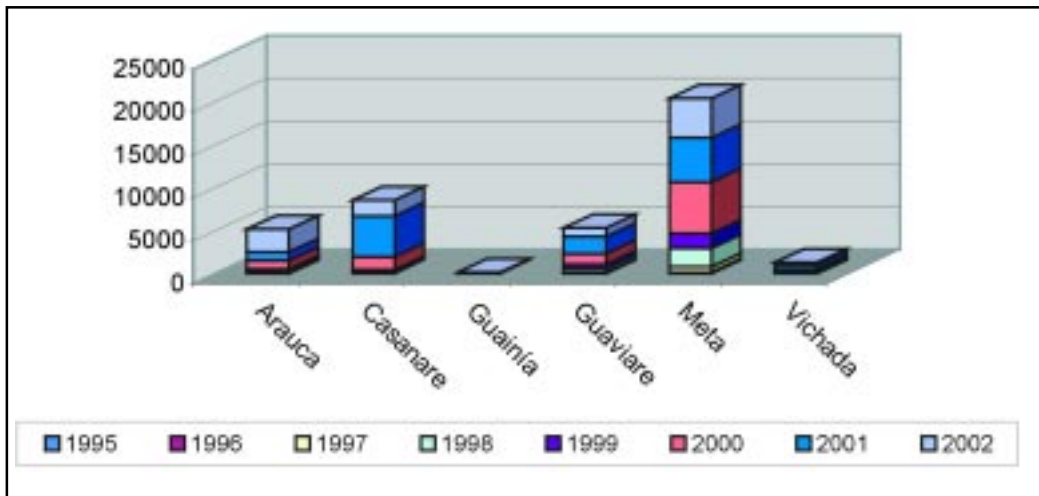
Otro aspecto es la instalación de **minas antipersonales** como artefactos de guerra de uso y efectos indiscriminados, la cual se convirtió en otro factor que intensifica la dinámica del desplazamiento forzado en Colombia.

El Observatorio de Minas Antipersonal del Programa Presidencial para la Promoción, Respeto y Garantía de los Derechos Humanos y Aplicación del Derecho Internacional Humanitario, produjo un documento sobre la situación de Arauca, que refleja el avance del minado en la región. Al drama de despojo físico y moral que significa en la actualidad para las poblaciones rurales hay que sumarle el gravísimo problema que esto significa en el caso de poblaciones en retorno ante eventuales procesos exitosos de negociación y salida al conflicto. Es un problema pues que va para largo y afecta directamente no ya el presente sino el futuro de las comunidades desplazadas.

El incremento del conflicto armado genera consecuencias ambientales directas e indirectas que afectan profundamente las estructuras sociales y el entorno ambiental. Un crecimiento de las operaciones de guerra contribuirá a aumentar la inequidad ambiental, la pobreza ambiental y la violencia ambiental que pesa sobre los colombianos.

Los campesinos que migran expulsados por las guerras, denominados en épocas más recientes como *desplazados*, van abriendo nuevas trocha y senderos en zonas de conservación y áreas protegidas, o abandonan la actividad agrícola en detrimento de la infraestructura social y productiva, contribuyendo a la reducción de la producción local de alimentos, favoreciendo la concentración de la propiedad rural en manos de los terratenientes (contrarreforma agraria), y conduciendo a la pérdida de la seguri-

dad ecológica y social (desempleo, carencias de educación, transformaciones culturales) en las poblaciones urbanas. La figura 4 muestra como ha sido el nivel de expulsión de la población en los departamentos de la Orinoquia. Allí se evidencia al Meta, Casanare y Guaviare como los más afectados por este fenómeno el cual conduce también al incremento de asentamientos marginales, pobreza urbana, y una mayor demanda de servicios públicos, educativos, de salud y vivienda. Las ciudades, que de alguna manera los protegen del atropello contra sus vidas, los alejan cada vez más de la calidad de vida digna que podían proveerse con el autoconsumo que les daba la parcela.



Fuente: Ramírez C. 2004. ¡Causas de pérdida de biodiversidad!, en ¡Diagnóstico preliminar...!

**Figura 4.** Población de la Orinoquia expulsada.

De otra parte, los efectos del conflicto sobre *la salud* son significativos. En la resolución REMSAA/385, se acordó incluir la violencia como un problema prioritario de la salud pública en la subregión, y asunto de los Estados de la región andina y del conjunto étnico de las sociedades. A ello se suman el acumulado anual en la frontera colombo-venezolana de 9.526 casos de dengue clásico, con mayor riesgo de transmisión en Arauca (IA: 825,2), y de 3.154 casos de malaria ocasionados por *Plasmodium vivax*, con mayor riesgo de transmisión en Vichada (IA: 1166,5), Guainía (IA: 454,8) y el mismo Arauca (IA: 343,6).

En la Orinoquia, el índice promedio desde el año 2000 hasta la semana epidemiológica 52 del año 2002 es de 19,31 y la mediana 11,96. Los departamentos con índice más alto son Guaviare con 51,73 x 1000 hab, Vichada con 24,47 x 1.000 hab y Vaupés con 36,72 x 1.000 hab.

## 1.2.2. Lo que se está conservando de la biodiversidad en la cuenca

Con base en Trujillo Fernando ñ Coordinador. RecopilaciÓn de los siguientes autores:  
María Elfi Ch-ves, Fernando Trujillo, Ricardo Martínez, Jorge Rangel,  
Francisco Gutiérrez, Ana María Franco, Claudia M'nera y John Diego Jaramillo  
iEstado de la conservaciÓn de la diversidad biolÓgica y cultural de la cuenca del Orinocoí  
en iDignÚstico preliminarÓi.

El Convenio de Diversidad Biológica - CDB (Ley 165 de 1994) reconoce en su preám-  
bulo el papel de la diversidad biológica para el mantenimiento de la vida de la biosfera,  
y plantea que la "exigencia fundamental para la conservación de la diversidad biológi-  
ca es la conservación *in situ* de los ecosistemas y hábitats naturales y el mantenimiento  
y la recuperación de poblaciones viables de especies en su entorno natural". En con-  
cordancia con el papel protagónico que le otorga el CDB a la conservación *in situ*, la  
Política Nacional de Biodiversidad (Ministerio de Medio Ambiente y DNP 1996), en su  
eje estratégico *Conservar*, propone como principal objetivo consolidar un Sistema  
Nacional de Áreas Protegidas (SINAP), entendidas estas por el CDB como "áreas de-  
finidas geográficamente que hayan sido asignadas o reguladas y administradas a fin  
de alcanzar objetivos específicos de conservación".

Dado que en la Orinoquia, como en otras partes del país, confluyen todos los actores de  
la conservación *in situ*, tal y como pudo verse en el acápite sobre las áreas protegidas,  
necesariamente las escalas y los aspectos analizados van a variar desde lo nacional, al  
examinar las áreas protegidas del SPNN, hasta lo local al revisar las áreas municipales y  
las reservas privadas, las cuales conservan con dos objetivos generales (Margules y  
Pressey 2000): representatividad, que en términos generales se refiere a mantener mues-  
tras de toda la biodiversidad, idealmente a todos los niveles de organización; y persisten-  
cia, en cuanto a que las áreas protegidas deben promover a largo plazo la supervivencia  
de las especies y otros elementos de la biodiversidad que contienen al mantener pobla-  
ciones viables de especies (nativas), garantizar procesos ecológicos evolutivos, y asegu-  
rar capacidad de resistencia a los cambios ambientales y a excluir amenazas.



Sabanas de la Orinoquia

### **1.2.2.1. Representatividad ecosistémica de las Áreas del Sistemas de Parques Nacionales Naturales (ASPNN)**

Chavez María Elfi –IavH–

En Colombia, como en muchos otros países, el establecimiento de áreas protegidas no ha respondido a un diseño basado en criterios de conservación. Con los avances en herramientas tecnológicas y en áreas de estudio como la biología de la conservación, es posible definir estrategias de diseño de nuevas áreas y evaluar la efectividad de los sistemas de áreas protegidas existentes (Arango *et al* 2003) Tomando los ecosistemas como unidad de análisis, por ejemplo, es posible analizar si la biodiversidad de una región (Colombia, la Orinoquia, otra) está representada equitativa y exhaustivamente en las áreas protegidas que tiene; estos análisis se conocen genéricamente como análisis de representatividad.

Con base en el estudio realizado por WWF y el IAvH (Arango *et al* 2003) se presenta información de cuatro ecorregiones, incluyendo la serranía de La Macarena, que pertenece a la región de estudio a pesar de ser una formación completamente independiente. Por otro lado, si bien hay ASPNN sobre la vertiente oriental de la cordillera Oriental que se encuentran incluidas en el área de estudio de este diagnóstico, no se contemplarán en el presente análisis de representatividad, principalmente por sus características andinas predominantes. Tampoco se incluirá la zona norte de la RNN Puinawai que corresponde a una ecorregión amazónica.

La ecorregión agrupa ecosistemas naturales que están estrechamente relacionados a nivel geográfico, físico y biológico, y que por lo tanto, han estado sujetos a procesos evolutivos similares. Estos permiten ilustrar la diversidad de un país o una región geográfica, establecer prioridades de conservación y definir áreas protegidas que mantengan procesos ecológicos a gran escala (WWF 2002, citado en Arango *et al* 2003).

#### *a) Ecorregión de Bosques húmedos del Piedemonte de la Orinoquia*

Es una de las regiones más degradadas del país: de las 2,4 millones de ha que abarca la ecorregión, los ecosistemas transformados corresponden al 60% del área. Comprende el piedemonte de la vertiente oriental de la cordillera Oriental, desde el río Arauca al norte hasta la serranía de La Macarena al sur (departamentos de Arauca, Casanare, Cundinamarca, Meta) (Arango *et al* 2003). En la Tabla 53 se registran los ecosistemas presentes en la ecorregión. Como se puede observar, a excepción del bosque alto denso submontano de la sierra de La Macarena, ningún ecosistema está incluido en un área protegida. Esto es especialmente preocupante dados los altos índices de transformación de los ecosistemas naturales en la región.

**Tabla 53.** Extensión y distribución porcentual de los ecosistemas existentes y protegidos de la ecorregión bosques húmedos del piedemonte de la Orinoquia.

Ecosistema	Ecorregión		Áreas protegidas		Extensión protegida del ecosistema en la ecorregión (%)
	ha	%	ha	%	
BAD de las llanuras de inundación de ríos andinos (aguas blancas)	101.663	4,3	0	0	0
BAD planicie del piedemonte llanero	145.729	6,2	0	0	0
BAD planicie sedimentaria ligeramente ondulada del norte	690	0	7	0,1	1,0
BAD submontanos de la sierra de la Macarena	162	0	162	3,4	100
Mosaico de sabanas inundables y bosques de la llanura de desborde	392.953	16,7	0	0	0
Sabanas de altillanura muy disectada	93.934	4,0	0	0	0
Sabanas de altillanura plana	74.735	3,2	0	0	0
Sabanas inundables de la llanura eólica	64.230	2,7	0	0	0
Sabanas no inundables del piedemonte	48.958	2,1	0	0	0
Ecosistemas transformados	1.405.960	59,9	4.653	96,5	

BAD: Bosque alto denso  
Fuente: Arango *et al* 2003.

#### b) Ecorregión de los Llanos Orientales

Abarca casi 15 millones de ha entre los ríos Arauca y Meta, al norte; el Vichada al sur; el Orinoco al oriente y el Piedemonte de la cordillera Oriental (ecorregión anteriormente mencionada), al occidente. El PNN El Tuparro, única área protegida, contiene cinco de los 12 ecosistemas naturales de la ecorregión, aunque los porcentajes de inclusión son, en general, muy bajos (Tabla 54).



**Tabla 54.** Extensión y distribución porcentual de los ecosistemas existentes y protegidos de la ecorregión de los Llanos Orientales.

Ecosistema	Ecorregión		Áreas protegidas		Extensión protegida del ecosistema en la ecorregión (%)
	ha	%	ha	%	
BAD de las llanuras de inundación de ríos andinos (aguas blancas)	1.233.504	8,3	0	0	0
BAD planicie sedimentaria ligeramente ondulada del norte	36.241	0,2	0	0	0
BMD de los bosques de galería y morichales	1.720.667	11,6	167.086	30,2	9,7
Lagos y lagunas	372	0	0	0	0
Mosaico de sabanas inundables y bosques de la llanura de desborde	1.800.583	12,2	0	0	0
Sabanas con arbustos de los médanos	42.696	0,3	0	0	0
Sabanas de altillanura muy disectada	4.023.587	27,2	69.474	12,5	1,7
Sabanas de altillanura plana	2.435.164	16,5	128.297	23,2	5,3
Sabanas de la altillanura arenosa guyanesa	725.469	4,9	148.557	26,8	20,5
Sabanas hiperestacionales de ciperáceas y rapatáceas	85.410	0,6	40.518	7,3	47,4
Sabanas inundables de la llanura eólica	1.910.663	12,9	0	0	0
Sabanas no inundables del piedemonte	11.977	0,1	0	0	0
Ecosistemas transformados	753.900	5,1	0	0	0

BAD: Bosque alto denso; BMD: Bosque medio denso.

Fuente: Arango et al 2003.

### c) Ecorregión de bosques húmedos del Vichada – Inírida

Esta ecorregión abarca 10,5 millones de ha, localizadas entre los ríos Vichada al norte e Inírida al sur; Orinoco al oriente y el extremo occidental del interfluvio Guaviare-Inírida al occidente (departamentos de Guainía, Guaviare, Meta y Vichada). Si bien en esta ecorregión están dos áreas protegidas del SPNN (RNN Puinawai y RNN Nukak), las dos abarcan ecosistemas principalmente amazónicos (Tabla 55). En consecuencia, para la zona de estudio orinoquense, los ecosistemas predominantes no se encuentran representados dentro de estas ASPNN o lo están en un porcentaje inferior al 10%.

**Tabla 55.** Extensión y distribución porcentual de los ecosistemas existentes y protegidos de la ecorregión bosques húmedos del Vichada-Inlrida.

Ecosistema	Ecorregión		Áreas protegidas		Extensión protegida del ecosistema en la ecorregión (%)
	ha	%	ha	%	
Arbustales esclerófilos de cimas de las serranías	49.868	0,5	0	0,0	0,0
BAD (1) de las terrazas antiguas de los grandes ríos	314.832	3,0	26.918	9,1	8,5
BAD de las llanuras de inundación de ríos andinos (aguas blancas)	581.982	5,5	28.124	9,6	4,8
BAD de las varzeas amazónicas	523.688	5,0	0	0,0	0,0
BAD planicie sedimentaria fuertemente ondulada del norte	2.317.844	22,0	16.353	5,6	0,7
BAD planicie sedimentaria ligeramente ondulada del norte	1.580.580	15,0	0	0,0	0,0
BMD caatingas altas	1.135.545	10,8	58.547	19,9	5,2
BMD de la planicie arenosa fuertemente ondulada del oriente amazónico	80.485	0,8	71.647	24,3	89,0
BMD de la planicie arenosa residual ligeramente ondulada del oriente amazónico	32.511	0,3	41	0,0	0,1
BMD de las planicies residuales arenosas	240.773	2,3	0	0,0	0,0
BMD de las serranías guyanesas	135.405	1,3	49.484	16,8	36,5
BMD de los bosques de galería y morichales	184.876	1,8	0	0,0	0,0
BMD y BBD de las llanuras de inundación de ríos amazónicos (aguas negras)	515.394	4,9	21.948	7,5	4,3
BMD(1) de los planos estructurales arenosos	199.003	1,9	233	0,1	0,1
Sabanas casmófitas de cimas de las serranías Guyanesas	21.955	0,2	0	0,0	0,0
Sabanas de altillanura muy disectada	471.523	4,5	0	0,0	0,0
Sabanas de altillanura Plana	108.339	1,0	0	0,0	0,0
Sabanas hiperestacionales de ciperáceas y rapatáceas	410.607	3,9	20.952	7,1	5,1
Sabanas hiperestacionales de ciperáceas y rapatáceas/BMD caatingas altas	1.076.956	10,2	0	0,0	0,0
Ecosistemas transformados	554.537	5,3	0	0,0	0,0
	10.536.703	100,0	294.248	100,0	2,8

Fuente: Arango *et al* 2003d) *Ecorregión de la sierra de La Macarena (PNN sierra de La Macarena)*

Con una extensión de 290.860 ha, esta sierra es un sistema montañoso aislado que contiene cinco ecosistemas naturales, tres de ellos exclusivos para la ecorregión bosques montanos de la serranía de La Macarena (Arango *et al* 2003). Estos cinco ecosistemas están representados en un alto porcentaje dentro del PNN sierra de La Macarena (Tabla 56).

**Tabla 56.** Extensión y distribución porcentual de los ecosistemas existentes y protegidos de la ecorregión bosques montanos de la serranía de La Macarena.

Ecosistema	Ecorregión		Áreas protegidas		Extensión protegida del ecosistema en la ecorregión (%)
	ha	%	ha	%	
BAD sub-montanos de la SM	65.066,2	22,4	63.317,5	28,4	97,3
BMD montanos de la SM	68.551,6	23,6	68.551,6	30,8	100,0
BBD de niebla de la SM	17.985,4	6,2	17.985,4	8,1	100,0
BAD planicie sedimentaria lig. ondulada del norte	18.720,5	6,4	15.729,6	7,1	84,0
Arbustales esclerófilos de cimas de las serranías	20.284,0	7,0	19.903,2	8,9	98,1
Ecosistemas transformados	100.252	34,5	37.232,5	16,7	37,1

\*BAD: Bosque alto denso; BMD: Bosque medio denso; BBD: Bosque bajo denso

Fuente: Arango *et al* 2003.

No sobra resaltar la importancia que el PNN sierra de La Macarena (en la zona de la sierra propiamente dicha) tiene para la conservación de la biodiversidad a nivel nacional. Además de los ecosistemas únicos que protege, tiene otros ecosistemas muy bien representados. Sin embargo, un 16,7% de su territorio está en ecosistemas transformados, cifra muy alta para una región tan singular. De hecho, un estudio sobre indicadores señala el importante proceso de degradación que se ha dado allí en los últimos 15 años, situación que de mantenerse, conllevaría a que en 50 años quede menos de la mitad de los ecosistemas que existían en los años 80s. (Romero, M., *et al.* 2004).

### **2.2.2.2. Cómo se está conservando la biodiversidad en la cuenca**

Esta dimensión de la gestión ambiental regional está adelantándose mediante políticas públicas e instrumentos institucionales, relacionados con la formulación y ejecución de planes de manejo de áreas protegidas, la planificación del Sistema Regional de Áreas Protegidas, la conservación de especies, el análisis y la formulación de medidas *ex ante* de riesgo y amenazas que se ciernen sobre la biodiversidad, la restauración y la recuperación de ecosistemas, y otras políticas relacionadas con la protección de los pueblos indígenas y el reconocimiento de sus territorialidades (resguardos), y la educación ambiental.

*Los planes de manejo de las áreas protegidas del Sistema Nacional de Parques Nacionales Naturales, como estrategia para la conservación in situ de la biodiversidad.*

La Unidad Administrativa Especial del Sistema de Parques Nacionales Naturales ha adoptado una ruta de planificación para la conservación *in situ* de los Parques Nacionales Naturales (UAESPNN 2002), que consta de cuatro fases principales:

En la **fase I** se lleva a cabo, en primer lugar, un análisis de la información disponible para el área y estimación de su estado de conservación. Mediante un proceso interno en la Unidad, se realiza la revisión y ajuste de los objetivos de conservación y de procesos de planificación anteriores. En un segundo lugar se promueve la generación de espacios para la construcción de redes sociales e interinstitucionales, aliadas con el objetivo del área y con estos actores externos se construyen colectivamente las estrategias para la planificación y gestión de la conservación. Por último en esta fase se generan los planes de trabajo para la implementación de la fase II.

La **fase II** consiste en la construcción concertada del plan de manejo, que incluye cuatro componentes: descriptivo, ordenamiento, operativo y normativo. Además se incluyen otros planes especiales. En la **fase III** se hace la protocolización del plan de manejo. Por último en la **fase IV** se implementa, evalúa y ajusta el plan.

Cabe anotar que estas cuatro fases no son secuenciales necesariamente y en muchos parques nacionales se van desarrollando paralelamente dos o varias de ellas. Se resalta la importancia de la primera fase, en el proceso interno de la Unidad, porque es ahí donde, con base en la información existente sobre el área, se lleva a cabo un ajuste de sus objetivos de conservación. Estos objetivos son la columna vertebral del resto del proceso.

A su vez estos objetivos están enfocados en los valores de conservación que se encuentran incluidos en el área (biodiversidad: ecosistemas y especies, procesos ecológicos y evolutivos; valores culturales y servicios ambientales). Para la definición clara de estos valores, es fundamental el nivel de conocimiento que se tenga sobre aquella.

Entre otros planes de manejo, se está elaborando uno para el área central de la Selva del Matavén, que parte de la visión y manejo ancestral indígena del territorio. De este proceso se han derivado varios acuerdos que permitirán garantizar la conservación del llamado por sus habitantes “Corazón de la Selva”, a largo plazo; uno de ellos es que esta zona central sea de uso común para los 16 resguardos y que la autonomía de cada uno de ellos se respetará; otro es que es indispensable tomar medidas para involucrar a las comunidades campesinas colindantes a la Selva de Matavén en su proceso de protección y conservación (UAESPNN 2000). Con las juntas de acción comunal de los colonos se busca concretamente generar procesos de legalización de los predios, de consecución de recursos para el establecimiento de sistemas productivos sostenibles, y de concertación en torno a los objetivos de conservación.

#### *Estrategia hacia el establecimiento de un Sistema Regional de Áreas Protegidas (SIRAP) en la Orinoquia*

Dicha estrategia se basa en la consideración de una serie de variables biológicas y ecológicas para el diseño de un SIRAP en la Orinoquia, tales como la representatividad ecosistémica, el reconocimiento y protección de procesos ecológicos determinados, la relación entre las variables biológicas y ecológicas, y la adecuación ambiental de los aspectos socioeconómicos que definen la región.

En cuanto a la representatividad ecosistémica, es notoria la ausencia de áreas protegidas del orden nacional en las ecorregiones de bosques húmedos del piedemonte de la Orinoquia (dado que las ASPNN de la cordillera Oriental son esencialmente andinas), de los Llanos Orientales y de bosques húmedos de Vichada - Inírida (Arango *et al* 2003). Los ecosistemas de estas ecorregiones están, en el mejor de los casos, pobremente cubiertos en las ASPNN; de los 25 ecosistemas presentes, solamente cuatro están representados en las áreas protegidas del SPNN en un valor mayor al 10% de la extensión total del ecosistema en la región: sabanas de la altillanura arenosa guyanesa (20,4%); sabanas hiperestacionales de ciperáceas y rapatáceas (12,3%); bosque smedios densos (BMD) de la planicie arenosa fuertemente ondulada del oriente amazónico (89%), y de las serranías guyanesas (35,5%).

Por otro lado, hay quienes afirman que la mejor estrategia para la conservación es el uso. Para la definición de áreas de conservación y uso sostenible, inicialmente hay que desarrollar un inventario de especies de flora y fauna que son usadas por los pobladores locales, ya sea en procesos productivos o actividades culturales o religiosas. Con base en esto, se podrán identificar áreas prioritarias para el manejo y protección de estas especies.

La Fundación Biocolombia (2000) realizó un análisis de representatividad de distritos biogeográficos<sup>18</sup>, donde priorizó aquellas localidades que requieren su inclusión dentro del SIRAP, en categorías del orden nacional o regional (Tabla 57).

**Tabla 57.** Áreas potenciales de la Orinoquia para ser incluidas en el SIRAP con Énfasis en representatividad de distritos biogeográficos.

Nombre de la localidad	Departamento	Municipio
Serranía de los farallones de Cusiana	Casanare	Aguazul
Revisión de los límites del PNN Sumapaz	Meta, Huila, Cundinamarca	Uribe, Mesetas, Lejanías, Cubarral, Colombia, Arbelaez, Cabrera, Ospina Pérez, Gutiérrez, San Bernardo y Acacías
Revisión de los límites del PNN Chingaza	Cundinamarca, Meta	Medina, Gachalá, Guasca, El Calvario, Quetame, Guayabetal
Río Cinaruco	Arauca	Arauca, Cravo norte
Sabanas secas del Casanare	Casanare	Sin precisar
Bosques de galería y sabanas húmedas del Casanare	Casanare	Sin precisar
Cuenca superior del río Manacías	Meta	San Martín

Fuente: Fundación Biocolombia 2000.

<sup>18</sup> Distrito Biogeográfico: corresponden a las unidades de clasificación de las nueve provincias fisiográficas de Colombia, propuesta por Hernández C., *et al.* 1992: Las cuales se definen con base en criterios fisiológicos de la vegetación, criterios de paisaje, condiciones climáticas y en los componentes de la biota.

También Luque (2000) hizo una compilación de los diferentes estudios y recomendó iniciar el diseño y consolidación del SIRAP Orinoquia a partir de la revisión de las propuestas incluidas en la Tabla 58. Plantea que para el diseño de un Sistema Regional de Áreas Protegidas para la Orinoquia (SIRAP-Orinoquia) se deben incluir aquellas subregiones que guardan afinidad tanto ambiental como cultural y poblacional entre sí. En consecuencia, para la sierra de La Macarena, por ser una unidad independiente y para la subregión andina-orinoquense, con mayor afinidad con los Andes propiamente dichos (exceptuando el piedemonte), se diseñarían SIRAP diferentes.

**Tabla 58.** Localidades preseleccionadas para la conformación del SIRAP de la Orinoquia.

Dpto.	Descripción	Municipio
Arauca	Territorio Faunístico del Arauca. Ciénaga de Lipa y el Perro. Incluye selvas de piedemonte y sabanas, selvas de galería y zonas pantanosas. En 1976 se declaró Reserva Forestal del Estero de Lipa (entre el río Arauca y Ele). Posteriormente fue convertido en el Santuario de Fauna y Flora de Arauca (31 mayo 1977). Sin embargo, el Inderena levantó estas categorías en 1983. Queda la posibilidad de decretar reserva en el santuario de Lipa, incluyendo los esteros del mismo nombre y los esteros del río Caranal (80.000 ha).	Arauca y Tame
	Cuenca media del río Ele. Propuesto como ecorregión estratégica, "pudiendo llegar a constituirse como la reserva natural de la llanura inundada de la Orinoquia".	
	Santuario de Vida Silvestre del Cinaruco. Sabanas inundables y no inundables, esteros y selvas de galería, en torno al río Cinaruco. Área representativa del "bajo llano". Terreno fronterizo con Venezuela.	Arauca y Cravo Norte
	Zonas inundables de los caños Matanegra y Limón. Laguna de la Rodriguera, La Conquista y el Cachicao, laguna La Perra, Todos los Santos, el Sinaí. Cuenca binacional del río Arauca. Ecorregión estratégica para Colombia y Venezuela.	
Casanare	Parque Nacional del Casanare (Reserva del Bajo Casanare - río Ariporo). Sabanas no inundables e inundables, esteros, selvas de galería y "saladillales" (bosque de Caraipa). Sabanas al norte del río Meta.	Hato Corozal y Paz de Ariporo
	Sabanas secas, bosques de galería y sabanas húmedas. Sabanas naturales bien drenadas, bosques abiertos y selvas freatófitas. Además del sector propuesto en la casilla anterior, se propone un sector entre los ríos Upía y Cravo Sur.	Por precisar. Paz de Ariporo Tauramena, Maní y Orocué
	Cuenca del río Cusiana. Ecorregión estratégica localizada en una zona de desarrollo petrolero.	Orocué
	Módulos reticulares de Orocué. Propuesto como ecorregión estratégica. Centro de atracción turística situado en un extenso estero.	
Meta	Parque Nacional de la Serranía (serranía de Uvá). Plenillanuras con cobertura vegetal de sabana.	Puerto Gaitán, Puerto Lopez y San Martín
	Cuenca superior del río manacias-río casibare. Paisaje de "serranía" en la llamada altillanura.	San Martín
Vichada	Selva de Matavén. Selva de transición entre la amazonia y la orinoquia, atravesada por el caño Matavén y limitada por los ríos Vichada, Orinoco, Guaviare y Caño Chupave. Topografía plana a excepción de algunos cerros en la orilla del Orinoco, con vegetación de tipo casmófito y quesofítico.	Cumaribo
	Cerros del Iteviare-sierra de Mapiripan. Selvas del guaviare y cerros de baja elevación situados en las cercanías del raudal de Mapiripán.	Cumaribo

Fuente: Luque 2000.

No sobra mencionar, por último, que un SIRAP debe contar desde su diseño con la participación y concertación de y entre los actores sociales que influyen directamente en el uso del territorio: los municipios, gobernaciones, resguardos indígenas, reservas de la sociedad civil, UAESPNN, corporaciones autónomas regionales. La viabilidad social, cultural y económica del SIRAP a largo plazo depende fundamentalmente de los acuerdos de manejo y ordenamiento del territorio que se den para la consolidación de este sistema, que no sólo debe apuntar a cumplir con objetivos de conservación de biodiversidad *in situ*, sino a la conservación del patrimonio cultural orinoquense y uso sostenible de esa biodiversidad única que allí se encuentra.

Respecto de los procesos ecológicos, es fundamental hacia la conservación tener en cuenta el régimen anual del agua en la Orinoquia. Los ecosistemas de sabana están determinados por condiciones de tipo edafoclimáticas, que se combinan con limitantes como disponibilidad de nutrientes, de agua superficial y subterránea, el fuego y procesos de herbivoría (Etter 1998b). Así, la clasificación de las sabanas en términos funcionales se establece, principalmente, con base en la estacionalidad y la disponibilidad de agua (Sarmiento 1994): sabanas semiestacionales, estacionales, hiperestacionales y pantanosas. Se afirma que el régimen anual de agua disponible en el suelo constituye una limitación ecológica tan drástica que influye en el funcionamiento de los ecosistemas y el tipo de vegetación que allí se encuentra (Sarmiento 1994) y, por lo tanto, todos los otros procesos y componentes de la biodiversidad presentes. Durante la estación lluviosa, estas llanuras se convierten en un gigantesco humedal, con sus sistemas naturales de regulación de flujo. En consecuencia, para la conformación de un SIRAP en esta región, la conectividad que garantice el flujo hídrico en y entre ecosistemas contiguos es esencial.

#### *Iniciativas en marcha para la conformación de áreas protegidas en la Orinoquia*

- Departamento del Casanare. En la actualidad la gobernación del Casanare, junto con la UAESPNN, Corporinoquia y el apoyo del IAvH, se encuentran en el proceso de diseñar un área protegida en las sabanas inundables del municipio Paz de Ariporo. Esta área tendrá entre 35.000 y 50.000 ha de extensión.
- Selva de Matavén. Proceso de concertación entre los 16 resguardos indígenas circundantes que resultó en el establecimiento del gran resguardo Selva de Matavén, conformado por una zona núcleo con fines de conservación y un cinturón de las 16 zonas.
- Humedales Ramsar. Los humedales que se encuentran identificados en el marco de la Convención Ramsar, a la cual Colombia se adhirió en 1998, no representan categorías de manejo dentro del SINAP (Sistema Nacional de Áreas Protegidas), sin embargo, constituyen áreas importantes para la conservación, tanto en el ámbito nacional como internacional. Para la Orinoquia el MAVDT ha identificado varias áreas que serán presentadas para su inclusión como humedales Ramsar en el futuro.

Por su parte, el Nodo Orinoquia de la Red de Reservas de la Sociedad Civil, se ha propuesto los siguientes objetivos en relación con el tema:

- Apoyar y fomentar el proceso de creación de nuevas reservas en la región.
- Definir áreas estratégicas o prioritarias para la conservación en la Orinoquia.
- Promover el desarrollo de proyectos y programas colectivos para las reservas que estimulen la conservación y el uso sostenible de los recursos.
- En el cumplimiento de este objetivo se está trabajando en la promoción de la huerta llanera, como una estrategia de lograr seguridad alimentaria (Ocampo A, 2003, com. pers.).
- Dinamizar y difundir las políticas propuestas por la Red de Reservas de la Sociedad Civil.
- Implementar procesos de investigación para la conservación, aprovechamiento y producción sostenible.
- Crear mecanismos de red entre las reservas de la región y a nivel nacional, con el fin de que exista comunicaciones e intercambio entre ellas.
- Promover el desarrollo de alianzas estratégicas.



*Casmerodius albus* en madreveja, río Tomo



**Recuadro 4.** La reserva de Biósfera El Tuparro: un modo integral de conservar, usar y conocer.

*Eloísa Berman –UAESPNN–*

La categoría de Reserva Mundial de la Biósfera designada por la Unesco, es una propuesta de modelo de ordenamiento territorial ambiental que busca conciliar la conservación con el desarrollo sustentable. En este sentido, expresa la integralidad entre los tres ejes temáticos planteados en el ejercicio de formulación del Plan de Acción en Biodiversidad de la Orinoquia: Conocer, Conservar y Utilizar.

La Reserva de Biósfera El Tuparro fue designada como tal en 1982; pero el proceso hacia la consolidación de su gestión como tal se inicia en el 2003. Actualmente se están sentando las bases para que la planeación y gestión de la Reserva se haga de manera coordinada, incluyente e informada. Con una extensión de 918.000 ha, tiene una zona núcleo de conservación de 547.000 ha que corresponde al Parque Nacional Natural El Tuparro. Las zonas de amortiguamiento y de transición aún no han sido delimitadas.

Como modelo de ordenamiento territorial regional, esta figura de protección busca la articulación entre diferentes categorías y niveles de áreas protegidas. Dado que en el área cercana al Parque Nacional Natural El Tuparro tienen jurisdicción, derechos e influencia diversas instituciones y comunidades -entes territoriales, autoridades ambientales, propietarios privados, resguardos indígenas y habitantes locales de las etnias Sikuani-Guahibo, Sáliva, Amorúa y Piaroa, campesinos y colonos llaneros, y habitantes urbanos provenientes de diversas regiones del país, sectores e intereses que incluyen el sector agroindustrial, la agricultura de subsistencia, la pesca comercial y de consumo, el turismo, la conservación y la investigación, entre otros-, la zonificación debe ser un proceso participativo y constituye una oportunidad para concertar una visión de desarrollo regional sostenible, con diferentes actividades y procesos a impulsar en cada zona. En ella se integrarían dos reservas municipales y dos reservas de la sociedad civil en el municipio de Puerto Carreño, los resguardos indígenas cercanos al río Orinoco en este mismo municipio, la zona al sur del parque hasta el río Vichada, una franja colindante con el límite norte del parque, e inclusive los centros urbanos de Casuarito y Puerto Carreño.

Teniendo en cuenta la extensión de la Reserva, estos procesos constituyen una estrategia que aumenta significativamente el área de conservación y representatividad de los ecosistemas en el área del Parque, principalmente hacia las zonas nor y suoriental, e impulsa la restauración de ecosistemas degradados. Igualmente, contribuye a la protección de lugares de gran valor histórico y cultural con presencia de restos prehispánicos.

En el marco de la gestión como Reserva de Biósfera, la estrategia de conservación y desarrollo sostenible se fundamentará en la generación y difusión de conocimiento entre los diferentes actores involucrados, de tal manera que contribuya al fortalecimiento de procesos locales de ordenamiento ambiental del territorio, manejo sostenible de actividades productivas, y a la toma de decisiones en torno a la conservación.

Para avanzar hacia el desarrollo sostenible es necesario aumentar el conocimiento de las dinámicas socioeconómicas y culturales actuales e históricas, las interacciones entre los sistemas productivos y la biodiversidad, el estado de conservación de los ecosistemas y especies, los impactos antrópicos sobre la biodiversidad, y otras áreas de investigación que contribuyan al diseño e implementación de estrategias de recuperación de ecosistemas degradados, protección de fuentes de bienes y servicios ambientales, ordenamiento de las actividades productivas, y generación de alternativas productivas sostenibles económica, social y ambientalmente.

Vista del río Tomo

(Continúa...)

(Continuación)

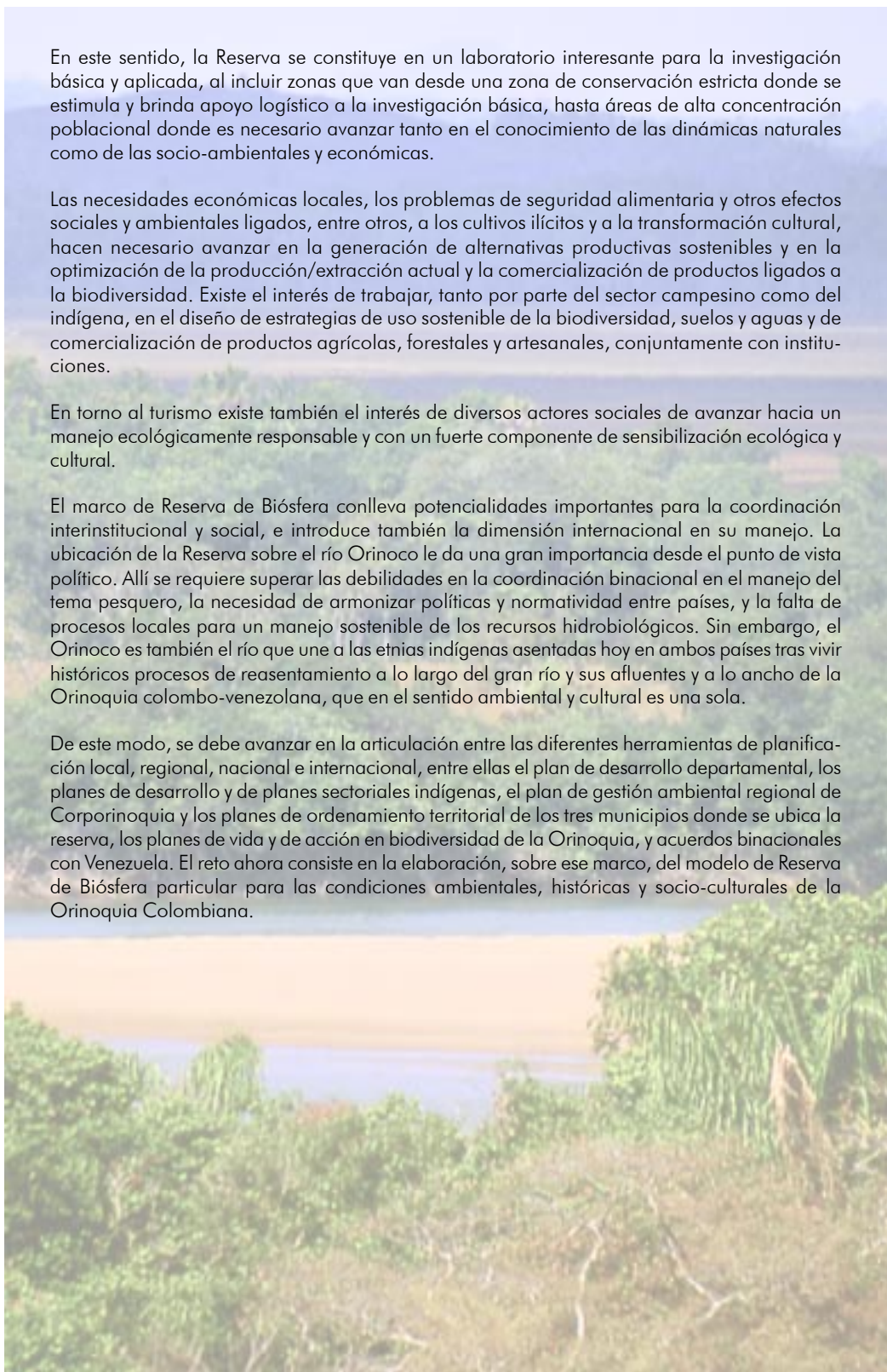
En este sentido, la Reserva se constituye en un laboratorio interesante para la investigación básica y aplicada, al incluir zonas que van desde una zona de conservación estricta donde se estimula y brinda apoyo logístico a la investigación básica, hasta áreas de alta concentración poblacional donde es necesario avanzar tanto en el conocimiento de las dinámicas naturales como de las socio-ambientales y económicas.

Las necesidades económicas locales, los problemas de seguridad alimentaria y otros efectos sociales y ambientales ligados, entre otros, a los cultivos ilícitos y a la transformación cultural, hacen necesario avanzar en la generación de alternativas productivas sostenibles y en la optimización de la producción/extracción actual y la comercialización de productos ligados a la biodiversidad. Existe el interés de trabajar, tanto por parte del sector campesino como del indígena, en el diseño de estrategias de uso sostenible de la biodiversidad, suelos y aguas y de comercialización de productos agrícolas, forestales y artesanales, conjuntamente con instituciones.

En torno al turismo existe también el interés de diversos actores sociales de avanzar hacia un manejo ecológicamente responsable y con un fuerte componente de sensibilización ecológica y cultural.

El marco de Reserva de Biósfera conlleva potencialidades importantes para la coordinación interinstitucional y social, e introduce también la dimensión internacional en su manejo. La ubicación de la Reserva sobre el río Orinoco le da una gran importancia desde el punto de vista político. Allí se requiere superar las debilidades en la coordinación binacional en el manejo del tema pesquero, la necesidad de armonizar políticas y normatividad entre países, y la falta de procesos locales para un manejo sostenible de los recursos hidrobiológicos. Sin embargo, el Orinoco es también el río que une a las etnias indígenas asentadas hoy en ambos países tras vivir históricos procesos de reasentamiento a lo largo del gran río y sus afluentes y a lo ancho de la Orinoquia colombo-venezolana, que en el sentido ambiental y cultural es una sola.

De este modo, se debe avanzar en la articulación entre las diferentes herramientas de planificación local, regional, nacional e internacional, entre ellas el plan de desarrollo departamental, los planes de desarrollo y de planes sectoriales indígenas, el plan de gestión ambiental regional de Corporinoquia y los planes de ordenamiento territorial de los tres municipios donde se ubica la reserva, los planes de vida y de acción en biodiversidad de la Orinoquia, y acuerdos binacionales con Venezuela. El reto ahora consiste en la elaboración, sobre ese marco, del modelo de Reserva de Biósfera particular para las condiciones ambientales, históricas y socio-culturales de la Orinoquia Colombiana.



## Conservación de especies

Múnera Claudia y Franco Ana María –lavH–

Esta forma de abordar el tema de la conservación de la biodiversidad, parte del análisis de riesgos y amenazas que se ciernen sobre la misma, la distribución de especies de interés para la conservación y el uso sostenible, y el reconocimiento de las especies en peligro de extinción, para lo cual son fundamentales los “Libros rojos de especies amenazadas de Colombia” (Mojica *et al.* 2002; Renjifo *et al.* 2002; Castaño-Mora 2002).

**Fauna amenazada.** La conservación de especies se hace evidente a partir de acciones específicas tanto *in situ* como *ex situ* para su protección y la de sus ecosistemas. En el nivel regional son pocas las iniciativas de investigación y conservación de especies que se hayan consolidado como programas de investigación. Generalmente obedecen a esfuerzos aislados y puntuales que no se mantienen en el tiempo. En esta sección se hace un análisis de la situación de amenaza de los grupos taxonómicos de fauna sobre los que se tiene información, y que reflejan en gran medida el consenso de los especialistas que estuvieron involucrados en la generación de los libros rojos de fauna amenazada de Colombia.

### Aves

Según Renjifo *et al.* (2002) se encontraron 20 especies de aves que están en alguna categoría de amenaza, 16 especies más de las que se encontraban listadas por Franco-Maya (1998). Esto se debe principalmente a que antes se consideraba el límite oriental de la Orinoquia a una altitud de 1.000 m sobre la cordillera Oriental, mientras que actualmente se considera que el límite se encuentra en la divisoria de aguas, además de la nueva categorización hecha para el libro rojo de aves de Colombia (Renjifo *et al.* 2002). De estas veinte especies, cinco se encuentran en la categoría En Peligro (EN), seis están en la categoría Vulnerable (VU), siete son Casi Amenazadas (NT) y dos se consideran como Datos Deficientes (Tabla 59).



*Pipra erythrocephala*

**Tabla 59.** Especies de aves con alguna categoría de amenaza en la región de la Orinoquia.

Familia	Especie	Nombres comunes	Categoría de amenaza nacional	Unidad biogeográfica de Colombia
Anatidae	<i>Neochen jubata</i>	Pato carretero	NT	NA, O, G, A
	<i>Oxyura jamaicensis</i>	Pato andino	EN	NA
Cathartidae	<i>Vultur gryphus</i>	Cóndor de los Andes	EN	NA, SNSM
Accipitridae	<i>Accipiter collaris</i>	Azor collarejo	NT	CM, NA, O
	<i>Oroaetus isidori</i>	Águila crestada	EN	NA
	<i>Harpya harpija</i>	Águila arpía	NT	A, O, CM, G
Falconidae	<i>Falco deiroleucus</i>	Halcón colorado	DD	CM, O, G
Cracidae	<i>Pauxi pauxi</i>	Paujil Copete de Piedra	VU	CAP, O, NA
	<i>Crax daubentoni</i>	Pavón moquiamarillo	VU	NA; O
	<i>Aburria aburri</i>	Pava aburrida	NT	NA
Odontophoridae	<i>Odontophorus atrifrons</i>	Perdiz carinegra	VU	NA
Rallidae	<i>Coturnicops notata</i>	Polluela moteada	DD	CM, O
Psittacidae	<i>Ara militaris</i>	Guacamaya verde	VU	NA, CM, SNSM
	<i>Touit stictoptera</i>	Periquito alipunteado	EN	NA, O
	<i>Hapalopsittaca amazonina</i>	Cotorra montañera	VU	NA
	<i>Pyrrhura calliptera</i>	Periquito aliamarillo	VU	NA
Ramphatidae	<i>Andigena nigrirostris</i>	Terlaque pechizaul	NT	NA
Formicariidae	<i>Grallaria kaestneri</i>	Tororoi de Cundinamarca	EN	NA
Tyrannidae	<i>Polystictus pectoralis</i>	Tachurí barbado	NT	NA, O
Parulidae	<i>Basileuterus cinereicollis</i>	Arañero pechigris	NT	CM, NA

Categoría de amenaza nacional (Renjifo *et al.* 2002): EN: En Peligro, VU: Vulnerable, NT: Casi Amenazada, DD: Datos Deficientes; Unidad Biogeográfica de Colombia (Hernández-Camacho 1992) O: Orinoquia, NA: Norandina; G: Escudo Guyanés, A: Amazonia, SNSM: sierra nevada de Santa Marta.

Áreas importantes para la conservación de las aves (AICAS). En los listados de especies que cumplen con algún criterio para formarlas, se encontró un total de 155 especies, de las cuales 56 son propias de la Orinoquia, 29 son especies exclusivas de zonas altas de la vertiente oriental de la cordillera Oriental de Boyacá y Cundinamarca mientras que 70 especies de aves son compartidas por el piedemonte de la cordillera y la Orinoquia. La importancia de la avifauna radica en la gran cantidad de especies congregatorias que se pueden encontrar en la región de la Orinoquia, así como por las especies propias de biomas importantes, los cuales corresponden al norte de Suramérica (tierras bajas, incluyendo la región de la Orinoquia) y norte de los Andes (correspondiente a la vertiente oriental de la cordillera Oriental). Se proponen éstos como los criterios más importantes para asignar AICAS en la Orinoquia.

*Medidas de conservación propuestas.* Al hacer la matriz de medidas de conservación tomadas para las especies en alguna categoría de amenaza, se observa que el principal problema es el desconocimiento de la biodiversidad de la región, especialmente en cuanto a estudios de biología o ecología de las especies presentes en la zona. La mayoría de las recomendaciones están encaminadas a realizar estudios sobre la biología de las especies, especialmente en cuanto a monitoreo de poblaciones. Así mismo, es importante hacer énfasis en la realización de inventarios de fauna. Otra recomendación hace énfasis en la educación ambiental, especialmente para frenar la deforestación de los bosques del piedemonte y la cacería indiscriminada. El Zoológico de Cali adelanta programas de cría en cautiverio con dos especies de la zona.

*Conservación de hábitats.* El mayor porcentaje de especie amenazadas en la Orinoquia, habita bosques de montaña o selvas andinas, mientras que pocas especies ocupan hábitats propios de la Orinoquia, lo cual puede deberse a un desconocimiento de la avifauna de las tierras bajas. Hay que promover la conservación de los bosques de las laderas andinas, no solo por ser el hábitat de especies amenazadas, sino por la importancia que tienen como sub-cuenca hidrográfica de la Orinoquia. Se necesita promover estudios sobre humedales y ecosistemas propios de la región, para fomentar el conocimiento de su biodiversidad.

## Mamíferos

De acuerdo con la información de Rodríguez M. (2003, com. pers), en la Orinoquia hay 26 especies de mamíferos en alguna categoría de amenaza (Tabla 60) en comparación con la información de Franco Maya (1998), donde se presentaban sólo 9. Los mamíferos en general no presentan restricción de hábitat ni de ecosistema tan marcado como las aves, por lo que se pueden encontrar tanto en la zona norandina como en la región de la Orinoquia propiamente dicha. De estas 26 especies, dos se encuentran en peligro crítico (CR), tres se consideran como En Peligro (EN), once son Vulnerables (VU) y diez son Casi Amenazadas (NT).



Oso hormiguero

**Tabla 60.** Mamíferos con alguna categoría de amenaza de la región de la Orinoquia.

Orden	Familia	Nombre científico	Categoría de amenaza nacional	Unidad biogeográfica de Colombia
Cingulata	Dasyopidae	<i>Prionomys maximus</i>	EN	A, O, G
Vermilingua	Myrmecophagidae	<i>Myrmecophaga tridactyla</i>	VU	A,O,CAP,G,CM
Chiroptera	Phyllostomidae	<i>Phylloderma stenops</i>	NT	A,O,G
Primates	Cebidae	<i>Ateles belzebuth</i>	VU	A,O,G
		<i>Aotus brumbacki</i>	VU	O, NA
		<i>Cebus albifrons</i>	NT	O, A, SNSM, NA
		<i>Lagothrix lagotricha</i>	NT	A, NA, O
		<i>Cacajao melanocephalus</i>	NT	O,G
Carnivora	Ursidae	<i>Tremarctos ornatus</i>	VU	NA, CM, SNSM
	Lutrinae	<i>Pteronura brasiliensis</i>	VU	O,A,G
		<i>Lontra longicaudis</i>	VU	
	Mustelidae	<i>Mustela felipei</i>	VU	NA
	Felidae	<i>Leopardus pardalis</i>	NT	CAP,CM,SNSM,A,G,O,NA
		<i>Puma concolor</i>	NT	CAP,CM,SNSM,A,G,O,NA
		<i>Leopardus wiedii</i>	NT	CAP,CM,A,G,O,NA
<i>Panthera onca</i>		VU	CM,CAP,SNSM,NA,O,G,A	
Cetacea	Delphinidae	<i>Sotalia fluviatilis</i>	VU	A,G,O
	Platanistidae	<i>Inia geoffrensis</i>	VU	A,G,O
Sirenia	Trichechidae	<i>Trichechus manatus</i>	EN	CM,CAP,O
Perissodactyla	Tapiridae	<i>Tapirus terrestris</i>	CR	CM,A,O,G,SNSM,CAP
		<i>Tapirus pinchaque</i>	EN	NA
Artiodactyla	Tayassuidae	<i>Tayassu pecari</i>	VU	A,O,G, CAP,CM
		<i>Pecari tajacu</i>	NT	A,O,G, CAP,CM
	Cervidae	<i>Odocoileus virginianus</i>	CR	A,O,CAP,NA,CM
		<i>Mazama americana</i>	NT	CM,CAP,SNSM,NA,O,G,A
		<i>Mazama gouazoubira</i>	NT	SNSM,CAP,A,G,O
Rodentia	Dinomyidae	<i>Dinomys branickii</i>	VU	NA

Categoría de amenaza nacional (UICN 2001): EN: En Peligro, VU: Vulnerable, NT: Casi Amenazada, DD: Datos Deficientes; Unidad Biogeográfica de Colombia (Hernández-Camacho 1992) O: Orinoquia, NA: Norandina, G: Escudo Guayanés, A: Amazonia, SNSM: sierra nevada de Santa Marta.

*Medidas de conservación propuestas.* A diferencia de las aves, sobre las cuales se desconocen muchos aspectos de su biología y distribución en la Orinoquia, el grupo de mamíferos presenta un cierto nivel de conocimiento, sobre todo en cuanto al uso de fauna. Sin embargo, se requiere fomentar los estudios de la mastofauna especialmente en las áreas protegidas así como incrementar educación ambiental para fomentar un uso sostenible de los recursos. Respecto de la investigación como actividad, existen varias estaciones biológicas que han hecho inventarios de fauna y flora, así como proyectos de restauración, conservación y educación ambiental (Bachaqueros, Gaviotas, Fundación Yamato), aún cuando la información es difusa.

La Fundación Omacha ha adelantado estudios de investigación y conservación de mamíferos acuáticos en el Vichada y Arauca, principalmente con delfines de río, nu-

trías y manatíes (Diazgranados 1997; Trujillo 2000; Diazgranados *et al.* 2004). A través de estos estudios se han identificado problemas de conservación como interacciones negativas con algunas pesquerías locales en las que perciben a los delfines como competidores y optan en ocasiones por dispararles o capturarlos para usarlos como carnada para pescar mapuritos (*Calophysus macropterus*). Estos estudios hacen parte de un programa a largo plazo, soportado por la presencia de una estación biológica donde hacen tesis y voluntariados numerosos estudiantes de diferentes universidades del país.

Recientemente, se ha hecho evidente una recuperación en las poblaciones de nutrias gigantes (*Pteronura brasiliensis*) en varias zonas de la Orinoquia, especialmente en Puerto Inírida (Guainía) y Puerto Carreño (Vichada). Esto ha generado que varias comunidades perciban estos animales como competidores serios por el recurso pesquero, y han propuesto su eliminación a algunas de las corporaciones autónomas regionales. En este sentido es urgente realizar valoraciones en campo para evaluar el tamaño de las poblaciones de esta especie y analizar el impacto que tienen sobre las pesquerías.

En cuanto a los manatíes, a pesar de ser especies que estaban casi desaparecidas de la región, estudios puntuales han mostrado la presencia estacional de agrupaciones en los ríos Orinoco y Meta, por lo que también se recomienda seguir con estudios de monitoreo y actividades de educación con las comunidades locales.

Los proyectos recientes<sup>19</sup> sobre el estado de poblaciones silvestres de chigüiros en el Casanare, han mostrado que una estrategia de conservación por explorar, interesante desde el punto de vista social, es el uso sostenible de esta especie en el medio natural. Esto implica realizar esfuerzos para diseñar e implementar sistemas de manejo y de monitoreo que permitan hacer seguimiento a dicha sostenibilidad, y a la generación equitativa de beneficios para las comunidades locales.

Las iniciativas de conservación *ex situ* a nivel regional han sido aisladas y en muchos casos carentes de proyección. Vale la pena mencionar el esfuerzo del Zoológico de Cali, que adelanta programas de reproducción en cautiverio y evaluación del estado natural de las poblaciones de tres especies presentes en la Orinoquia: *Pteronura brasiliensis*, *Tapirus pinchaque* y *Dinomys branickii* (G. Corredor com. per. 2003).

## Reptiles

De acuerdo con Castaño-Mora (2002), en la región de la Orinoquia se encuentran 12 especies de reptiles en alguna categoría de amenaza. Mucha de estas son especies perseguidas ya sea para el consumo humano o para comerciar carne o partes, lo que genera una gran presión sobre las poblaciones. De estas doce especies, se consideran

---

<sup>19</sup> IAvH. 2004, Gobernación del Casanare 2004, Unillanos e ICN 2005.

4 en estado Crítico (CR), una está en Peligro (EN), tres Casi Amenazadas (NT), una con Datos Deficientes (DD) y tres de Preocupación menor (LC), las cuales aunque a nivel nacional bajo la categoría preocupación menor, han sido recomendadas para hacer inventarios en la región de la Orinoquia en función de precisar su estado de conservación (Tabla 61).

*Medidas de conservación propuestas.* La Estación de Biología Tropical “Roberto Franco” de la Universidad Nacional de Colombia, adelanta programas de investigación y cría en cautiverio de *Crocodylus intermedius* (CR) en Villavicencio, con fines de conservación y reintroducción de individuos a largo plazo. Sobre esta especie, el MAVDT decretó un plan nacional para su recuperación y conservación, del cual hace parte el programa de la estación Roberto Franco. Es necesario implementar programas de educación ambiental para frenar la cacería de la herpetofauna y fomentar uso sostenible y cría en cautiverio de algunas especies. De igual manera es evidente que aun se desconocen muchos aspectos de la biología de las especies, por lo que sería necesario promover inventarios y estudios de biología y ecología.

**Tabla 61.** Reptiles con alguna categoría de amenaza de la región de la Orinoquia.

Familia	Especie	Nombres comunes	Categoría de amenaza nacional	Unidad biogeográfica de Colombia
Alligatoridae	<i>Caiman crocodilos</i>	Caimán común	LC	CM, CAP, A, O
	<i>Paleosuchus palpebrosus</i>	Caimán de frente lisa, babilla, cachirre	LC	A, G, O
	<i>Paleosuchus trigonatus</i>	Cachirre, caimán de frente lisa	LC	A, G, O
Crocodylidae	<i>Crocodylus intermedius</i>	Cocodrilo o Caimán del Orinoco, Caimán llanero	CR	G, O
Testudinidae	<i>Geochelone carbonaria</i>	Morrocoy, morrocoyo	CR	TIC, CM, CAP, O
	<i>Geochelone denticulata</i>	Morrocoy, morrocoyo, motelo	EN (O, G)	A, G, O
Chelidae	<i>Chelus fimbriatus</i>	Matamata, matamatá, caripatúa	NT	A, O, G
Pelomedusidae	<i>Podocnemis expansa</i>	Charapa	CR (O)	A, O
	<i>Podocnemis unifilis</i>	Terecay, terecaya, capitarí	CR (O)	A, O
	<i>Podocnemis vogli</i>	Sabanera, galápago, gurrúño	NT	O
	<i>Peltecephalus dumerilianus</i>	Cabezón, cabezudo	NT	A, O
Boidae	<i>Eunectes murinus</i>	Anaconda, güio negro	DD	A, O

Categoría de amenaza nacional (Castro Mora 2002): EN: En Peligro, VU: Vulnerable, NT: Casi Amenazada, DD: Datos Deficientes; LC: Preocupación Menor; Unidad Biogeográfica de Colombia (Hernández-Camacho 1992) O: Orinoquia, NA: Norandina; G: Escudo Guayanes, A: Amazonia, SNSM: sierra nevada de Santa Marta.



## Anfibios

La información disponible sobre anfibios amenazados no está actualizada y se dispone únicamente de un listado preliminar (Rueda 1999), en el cual sólo aparece una especie de anfibio amenazada. Esta especie es *Epipedobates femoralis*, anuro en categoría preliminar de amenaza de bajo riesgo.

## Peces

En Mojica *et al* (2002) se encontró un total de doce especies de peces en alguna categoría de amenaza (Tabla 62). De estas ocho se consideran en Peligro (EN), tres son Vulnerables (VU) y una es Casi Amenazada (NT). Mojica y colaboradores hacen una serie de recomendaciones de conservación para las especies de peces dulceacuícolas, las cuales son en términos generales similares para las especies de la Orinoquia, tales como realizar estudios sobre biología básica de las especies, evaluaciones y seguimiento de las poblaciones, y proteger los ecosistemas naturales.

**Tabla 62.** Peces dulceacuícolas con alguna categoría de amenaza de la región de la Orinoquia.

Familia	Especie	Nombres comunes	Categoría de amenaza nacional	Unidad biogeográfica de Colombia
Osteoglossidae	<i>Osteoglossum ferreirai</i>	Araúana azul, arawana	EN	O
Serrasalimidae	<i>Colossoma macropomum</i>	Cachama negra, cherna, gamitana	NT	A, O
Pimelodidae	<i>Brachyplatystoma juruense</i>	Apuy, manta negra, camisa rayada	VU	A, O
	<i>Brachyplatystoma filamentosum</i>	Valentón, plumita, lechero, pirahiba	EN	A, O
	<i>Brachyplatystoma flavicans</i>	Dorado, plateado	EN	A, O
	<i>Brachyplatystoma vaillantii</i>	Blancopobre, pirabutón, capaz	EN	A, O
	<i>Goslinia platynema</i>	Baboso, saliboro, garbanzo	EN	A, O
	<i>Paulicea luetkeni</i>	Saliboro, amarillo, bagre sapo, peje negro	EN	A, O
	<i>Pseudoplatystoma tigrinum</i>	Pintadillo tigre, bagre, capararí	EN	A, O
	<i>Pseudoplatystoma fasciatum</i>	Tigre, rayado, bagre rayado, pintadillo	EN	A, O, M
	<i>Sorubim lima</i>	Paletón, cucharo	VU	A, O
	<i>Sorubimichthys planiceps</i>	Cabo de Hacha, Paletón, Peje Leña	VU	A, O

Categoría de amenaza nacional (Mojica *et al.* 2002): EN: En Peligro, VU: Vulnerable, NT: Casi Amenazada; Unidad Biogeográfica de Colombia (Hernández-Camacho 1992) O: Orinoquia, NA: Norandina; G: Escudo Guayanes, A: Amazonia, SNSM: sierra nevada de Santa Marta.

## Restauración de ecosistemas

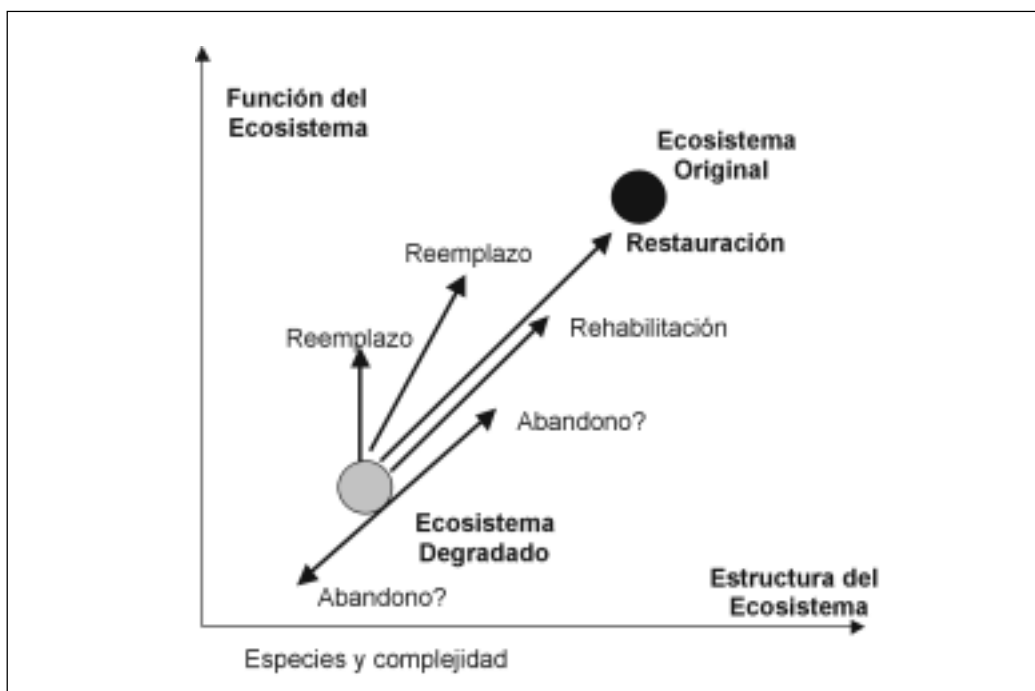
*Martínez Ricardo –Corporinoquia– y Trujillo Fernando –Fundación Omacha–*

Los procesos de transformación de los hábitats naturales se han intensificado de manera vertiginosa en las últimas dos décadas a nivel global, debido principalmente al aumento demográfico y el subsecuente incremento en la demanda de productos. Aunque comparativamente con otras regiones, la Orinoquia se encuentra en relativas buenas condiciones, existen efectos ya palpables de transformación y degradación de ecosistemas, sobre todo en el piedemonte. En Colombia, la región Caribe y Andina aparecen con los porcentajes de transformación más altos (95 y 70% respectivamente), principalmente por la implementación de sistemas agropecuarios (Samper 2000).

En los últimos años se ha puesto en la mesa de discusión la importancia de los ecosistemas naturales como fuente de bienes y servicios, visualizados tanto como productos directamente utilizables (alimentos, materiales de construcción, etc.) y otros menos tangibles pero no menos relevantes como regulación climática, descomposición de materia orgánica, regulación hídrica y fijación de nitrógeno y carbono entre otros.

Los ecosistemas son afectados tanto por perturbaciones naturales (sequías, inundaciones, fuego) como por actividades antrópicas de diferente nivel. Generalmente, se asume que las perturbaciones naturales, y las generadas por modelos extractivos y productivos de pequeña escala, son relativamente fáciles de superar o equilibrar por los ecosistemas (resiliencia), mientras que los de mayor escala generan efectos no superables o superables en un intervalo de tiempo muy amplio, por lo que se requiere de estrategias que faciliten la regeneración natural y la restauración de ecosistemas naturales (Samper 2000).

Alrededor de la restauración ecológica se ha creado gran polémica, debido principalmente a las definiciones y metas que se proponen. Generalmente, se acepta que la restauración implica el retorno del ecosistema transformado a su estructura y función original, sin embargo el concepto de original es subjetivo en la medida que todos los ecosistemas se encuentran en un proceso permanente de cambio y estabilidad. Por eso, al plantearse la meta de restauración, se deben fijar horizontes definidos. Bradshaw en Samper (2000), presenta un esquema de la restauración basada en dos ejes temáticos como son la función y la estructura del ecosistema (Figura 5).



Fuente: Bradshaw en Samper 2000.

**Figura 5.** Esquema conceptual de la restauración ecológica.

Los procesos de restauración han sido orientados en su mayoría a la producción de bienes como madera y fibra y no a la recuperación de la estructura y función de los ecosistemas. Muchas de las acciones que se han realizado en la Orinoquia han obedecido a políticas de estado y fomento de industrias en la región, pero no a la recuperación de ambientes naturales.

## Reforestación

Hacia el año 1984, la Orinoquia contaba con una superficie forestal superior a 20 millones de ha de bosques naturales, de los cuales 15 millones de ha se encontraban sin intervención (IGAC-CONIF-Inderena 1984).

En el lapso de las dos décadas transcurridas, en la región se intensificaron los procesos de tala de la cobertura boscosa y transformación y degradación de los ecosistemas forestales en virtud a la expansión de la frontera agropecuaria, el desarrollo de infraestructuras, las explotaciones madereras y más recientemente, el establecimiento de cultivos de uso ilícito. Con relación a estos últimos, se estima que tan solo en el departamento del Guaviare existen entre 15.000 y 25.000 ha de coca sembradas, principalmente en la zona norte del río Guaviare, según información de líderes y dirigentes indígenas (Corporinoquia 2002).

Aunque no existen estudios recientes que permitan cuantificar y cualificar la magnitud de la degradación de estos ecosistemas, la pérdida de bienes y servicios ambientales inherentes a los procesos de deforestación, ha comenzado a reflejarse negativamente sobre el bienestar de la población y la economía de la región. Los programas de fumigación de cultivos ilícitos generan impactos ya mencionados, cuya magnitud aún no se encuentra bien establecida en cuanto a la cobertura vegetal natural. Algunas instancias como la Defensoría del Pueblo, señalan que estas fumigaciones amenazan directamente más de 150.000 ha de bosques en la Amazonia y Orinoquia a corto plazo (Corporinoquia 2002).

En contraste con la dinámica alcanzada por la degradación, las acciones de repoblamiento forestal (reforestación) en la Orinoquia, han sido aisladas, incoherentes y poco eficaces. Aunque se registran con anterioridad algunas actividades desarrolladas por entidades oficiales (Inderena, Incora, Dainco), la reforestación en la región se inició prácticamente a finales de los años 70 con la implementación de los proyectos forestales del Centro Experimental Gaviotas y de la empresa Pizano S.A. en los municipios de Puerto Carreño (Vichada) y Puerto Gaitán (Meta), respectivamente.

Estos proyectos y los desarrollados posteriormente, se orientaron a la producción industrial aprovechando las ventajas comparativas de la región, especialmente la disponibilidad de tierras y mano de obra relativamente barata. De igual manera, la selección de especies óptimas en estos proyectos se ha limitado a las exóticas, como el Pino Caribe (*Pinus caribaea*), Pino Ocarpa (*Pinus oocarpa*) y Eucalipto (*Eucalyptus pellita*, *E. tereticornis*, *E. urophylla*, entre otros), que son las que han dado los mejores resultados de adaptabilidad y producción (incrementos medios anuales). Las nativas en general son muy selectivas y exigentes y no han mostrado buenos desarrollos en plantaciones, según ensayos realizados.

Actualmente, existen dos empresas representativas de este tipo de plantaciones forestales con orientación industrial: Las Gaviotas, y Reforestadora de la Costa – Refocosta S.A.

El primero se encuentra localizado en la subcuenca del río Tomo en el departamento del Vichada y dentro del gran paisaje de planicie alta (altillanura), contando con un área de 8.300 ha de plantaciones forestales, netamente establecidas con coníferas introducidas (*Pinus caribaea* de varias procedencias).

De acuerdo con mediciones efectuadas en 1990 en rodales de 12 años de edad, el incremento promedio en volumen estaba alrededor de 8 m<sup>3</sup>/ha/año. En ese mismo año se realizaron ensayos sobre la producción de óleo resina en las plantaciones más maduras, buscando materia prima para la obtención de colofonia, los cuales arrojaron resultados muy positivos con viabilidad técnico-económica y se comprobó que las incisiones superficiales necesarias para el “sangrado” de los pinos no afecta la calidad de la madera.

En la actualidad se tiene ya instalada una infraestructura industrial (planta de beneficio y complementos) y una producción significativa de colofonia y trementina, que son utilizadas como materia prima para la producción de pinturas, cosméticos y en la industria farmacéutica.

El proyecto forestal de Refocosta (iniciativa del capital privado) se localiza en el municipio de Villanueva (Casanare), formando parte de la cuenca del río Meta (subcuenca del Upía) y en el gran paisaje denominado piedemonte tectonizado (IGAC 1999).

Este proyecto inició su actividad en el año 1981 con su programa de investigación forestal, estableciendo el primer ensayo al año siguiente con la siembra de once (11) especies tanto nativas como exóticas, entre las cuales se destacan caraño (*Dacryodes* sp.), pavito (*Jacaranda copaia*), cañafistol (*Cassia moschata*), iguá o nauno (*Pseudosamanea guachapele*), orejero-piñón de oreja (*Enterolobium cyclocarpum*), ceiba (*Ceiba pentandra*), tortolito (*Didymopanax morototoni*) y pino Caribe (*Pinus caribaea*). Con el paso del tiempo, las especies nativas tuvieron un desarrollo muy deficiente tanto en diámetro como en altura, por lo cual no se tuvieron en cuenta para la ampliación del área de plantación.

En la actualidad se cuenta con un área plantada de aproximadamente 2.280 ha, después de haber probado varias especies de pinos y eucaliptos de diferentes procedencias, lográndose obtener rodales de excelente rendimiento en forma y volumen que ofrecen una importante producción de madera para construcción (vigas, varas, limatones), postes para cerca, corrales y tablilla para la elaboración de machimbre.

Dentro de las especies de eucalipto utilizadas se destacan *Eucalyptus urophylla* y *Eucalyptus pellita*, con un crecimiento de 4 m de altura en el primer año frente a *Pinus caribaea* con 1,5 m en los dos primeros años. Estas especies presentaron gran forma y adaptación a los suelos pobres y estaciones climáticas intensamente marcadas de la zona, lo que ha permitido el pastoreo bajo dosel a partir del tercer año, pues ya no son susceptibles a daño mecánico por parte del ganado y el paso de luz es suficiente para favorecer el desarrollo de gramíneas y leguminosas forrajeras.

El programa de investigación de Refocosta incluye el área de genética, donde se ha venido trabajando en la selección de árboles padres o “portagranos”, progenies y clonación, con los que se han obtenido rodales con alturas mínimas de 15 m en cuatro años y volúmenes después de finalizado el tercer año (con 2 fertilizaciones además de la inicial), de 127 m<sup>3</sup>/ha, o sea un promedio de 40 m<sup>3</sup>/ha/año. Se tiene además líneas de investigación en control biológico de plagas, inmunización y secado de madera, producción en vivero, comercialización, etc. Todo esto hace que se hayan superado factores de riesgo atribuibles al desconocimiento del manejo de plantaciones forestales.

Dentro de las actividades de reforestación con fines industriales en la región, se destaca un proyecto localizado en el municipio de Puerto López (Meta), de siembra y explotación de 3.000 ha con la especie caucho (*Hevea brasiliensis*) para la producción de latex industrial, el cual sólo alcanzó a establecer 537 ha debido a los problemas de comercialización del caucho a nivel mundial.

Para el año 2001, el área reforestada en la jurisdicción de Corporinoquia cubría una superficie de 17.785 ha, con sistema de seguimiento y monitoreo actual. En tanto que no hay información disponible sobre las actividades realizadas por los otros entes territoriales de la jurisdicción. La Tabla 63 discrimina la superficie plantada según la finalidad u objetivos de las plantaciones y la Tabla 64 el área reforestada según especie y origen.

**Tabla 63.** Superficie plantada en la jurisdicción antigua de Corporinoquia.

Tipo de Plantación	Área (ha)	Porcentaje (%)
Protectora	651	3,6
Protectora-productora	1.545	8,7
Productora	15.484	87,0
Sistemas agroforestales o silvo pastoriles	105	0,7
Total	17.785	100

Fuente: Corporinoquia 2002.

**Tabla 64.** Áreas de reforestación según especies en la Orinoquia colombiana.

Origen	Especie	Área
Introducidas	<i>Pinus caribaea</i>	13.000 ha
	<i>Eucalyptus</i> (varias especies)	1.280 ha
	Otras (Teca, Melina, <i>Acacia mangium</i> )	90 ha
Nativas	Caucho ( <i>Hevea brasiliensis</i> )	537 ha
	Otras	2.878 ha

Fuente: Corporinoquia 2002.

Algunas de las especies nativas o autóctonas más frecuentemente utilizadas en los programas de reforestación en la región son: cedro de altura (*Cedrela montana*), cedro rosado (*Cedrela odorata*), ceiba tolúa (*Pochota quinata*), nogal cafetero (*Cordia alliodora*), pardillo, samuro (*Cordia gerascanthus*), yopo (*Piptadenia peregrina*), cañafistol (*Cassia moschata*), flor amarillo (*Tabebuia chrysantha*), flor morado (*Tabebuia rosae*), guadua (*Bambusa guadua*), algarrobo (*Hymenaea courbaril*), leucaena (*Leucaena leucocephala*), nacedero, cajeto (*Trichantera gigantea*), guayacán de

Manizales (*Lafoensia speciosacámbulo*, búcaro (*Erythrina fusca*), chachafruto (*Erythrina edulis*), matarratón (*Gliricidia sepium*).

La reforestación de tipo productor o industrial se ha efectuado en la región con recursos de la empresa privada y mediante la utilización del Certificado de Incentivo Forestal (CIF), creado por la Ley 139 de 1994, ubicándose mayoritariamente en el gran paisaje de planicie alta de las cuencas de los ríos Meta, Tomo y Vichada; la de tipo protector y protector-productor se ha venido adelantando por iniciativa gubernamental, utilizando recursos de las entidades regionales y territoriales y de la nación a través de los programas del MAVDT, como es el caso del Plan Estratégico para la Restauración y el Establecimiento de Bosques en Colombia (Plan Verde), que adelanta acciones desde el año 2001 en la región. Estas reforestaciones se vienen estableciendo en los grandes paisajes de vertiente y piedemonte (tanto tectonizado como depositacional) de la cuenca del río Meta.

Se puede precisar que con excepción de lo desarrollado dentro del Plan Verde, todas las actividades reforestadoras adelantadas obedecen a una tendencia anárquica, ya que no ha existido coordinación ni articulación entre las diferentes entidades que ejecutan este tipo de programas. A este respecto, es posible afirmar que un instrumento fundamental como es el ordenamiento ambiental territorial ha mostrado deficiencias en la región, ya que las metodologías de caracterización y zonificación territorial utilizadas dieron especial importancia a los aspectos fisiográficos y climáticos, olvidando o tratando de manera muy general la cobertura vegetal (a nivel de ecosistemas, procesos ecológicos, composición, etc.), por lo cual no se dieron lineamientos o directrices que orientarán las acciones de revegetalización y reforestación. Por esta misma causa, además los usos relacionados con estrategias de restauración y sucesión vegetal no se consideraron como opciones de usos de la tierra en la mayoría de los planes y esquemas de ordenamiento territorial.

En relación con las plantaciones adelantadas con especies introducidas, especialmente con coníferas en grandes extensiones (que algunos llaman monocultivos forestales), son iniciativas que no han sido evaluadas desde el punto de vista de los impactos causados a la biodiversidad en estos ecosistemas (llanura no inundable, morichales, bosques de galería).

El estudio adelantado por CONIF (1998), después de hacer una confrontación entre los requerimientos edáficos y climáticos de las 18 especies forestales (entre nativas y exóticas) con más información en el país versus las características biofísicas de la Orinoquia, dio como resultado la siguiente priorización de especies para reforestaciones de tipo comercial (Tabla 65).

**Tabla 65.** Priorización de especies para reforestación por departamento.

Departamento	Especie
Casanare	<i>Pinus caribaea</i> , <i>Pinus oocarpa</i> , <i>Eucalyptus pellita</i> y <i>E. tereticornis</i>
Meta	<i>Pinus caribaea</i> , <i>P. oocarpa</i> , <i>Eucalyptus pellita</i> , <i>E. tereticornis</i> , <i>Hevea brasiliensis</i> (la única nativa).
Vichada	<i>Pinus caribaea</i> .

Fuente: CONIF. 1998.

Desde el punto de vista técnico, en la planicie alta de la Orinoquia sólo es posible adelantar con éxito plantaciones forestales con estas especies, mientras que el empleo de especies nativas como cedros, pavitos, flor morado y otras de valor comercial, se limita a algunos sectores del Piedemonte y a las vegas de inundación de los ríos donde existen mejores condiciones físicas y nutricionales de los suelos.

La tendencia regional es seguir aumentando las áreas con plantaciones de tipo comercial industrial con especies introducidas, ante los resultados de estudios del mismo CONIF (2001), según los cuales sólo en los departamentos de Casanare y Vichada existe un potencial de 4.2 millones de ha con aptitud con restricciones menores para el establecimiento de este tipo de plantaciones.

Finalmente, aunque no se han realizado estudios de diagnóstico sobre servicios ambientales de los ecosistemas prioritarios, se plantea la necesidad de adelantar investigaciones sobre dos de éstos: bosques de piedemonte, en tanto ellos protegen las áreas de recarga hidrogeológica de las principales subcuencas de la región, han sido los más afectados por la deforestación, y sustentan la provisión de agua para los acueductos (municipales, veredales) y las actividades industriales (hidrocarburos, agroindustria); y humedales, pues se encuentran en grave proceso de destrucción ante el avance y expansión en grandes extensiones de los cultivos, principalmente de arroz.



Sabanas aledañas al río Tomo



### 1.2.3. Lo que se conoce sobre la biodiversidad en la cuenca

Con base en Torres Marco y Caro Clara "Análisis de la información bibliográfica del eje temático conocer" y Sánchez Luisa "Análisis de la información bibliográfica de los ejes conservar-utilizar"; ambos en "Diagnóstico preliminar..."...

Un complemento a la descripción y caracterización de los distintos componentes y manifestaciones de diversidad biótica, así como de la cultural, es el análisis de los registros bibliográficos. En el marco de la fase de diagnóstico del plan de acción en biodiversidad, el centro de información y documentación del IAvH –CID–, adelantó la recopilación y sistematización de cerca de 4.600 títulos compilados en diferentes centros de documentación y bibliotecas públicas y universitarias de las ciudades de Bogotá, Villavicencio, Yopal y Tunja<sup>20</sup>. Los títulos compilados y sistematizados, se analizaron posteriormente con el propósito de determinar vacíos, nivel de profundización en los estudios, tipos de investigaciones, representación o privilegio de trabajos en ciertos lugares de la geografía regional y en temáticas relacionadas con el interés de este ejercicio.

Para el análisis, la lista bibliográfica se diferenció en primer lugar con base en el descriptor geográfico (división político administrativa, paisaje fisiográfico, región Orinoquia –región natural– otras) y al respecto se encuentra que las divisiones político administrativas son las unidades que más se utilizan para estudiar los diferentes aspectos, seguida de la región y de los paisajes fisiográficos. En segundo lugar, las temáticas y contenidos de los ejes de la política en biodiversidad es decir, títulos que denotan relaciones con la diversidad biótica, con ítems tales como ecosistemas, fauna silvestre, biología de una especie, botánica, entomología, genética, ecología; títulos sobre el conocimiento del uso de la biodiversidad y contenidos asociados: sistemas de uso de los recursos, sistemas y actividades de producción, caracterizaciones y zonificaciones físico-bióticas, desarrollo social, procesos poblacionales; títulos relacionados con la conservación de la biodiversidad: áreas protegidas, conservación y manejo de la biodiversidad y demás recursos naturales, planificación y desarrollo regional.

#### 1.2.3.1. En el eje conocer<sup>21</sup>

El conocimiento de la diversidad biológica<sup>22</sup> se puede abordar con base en tres atributos que la describen: *la composición* (cuáles y cuántos hay de cada uno de los componentes de una población, comunidad, ecosistema o especie); *la estructura*, es decir la

<sup>20</sup> La bibliografía sobre el conocimiento, conservación y uso de la biodiversidad en la Orinoquia colombiana, está disponible en: <http://www.humboldt.org.co/humboldt/mostrarpagina.php?codpage=600045>

<sup>21</sup> En este tema, de los 5.000 registros sistematizados 567 se relacionan con la biota de la Orinoquia, con ítems tales como fauna silvestre, biología de una especie, botánica, entomología, genética, ecología. La agrupación se hizo en tres tipos de acuerdo con la lectura de título, descriptores temáticos, de especies y notas generales, de la siguiente manera: estudios de composición, o trabajos que aportan a la taxonomía, los inventarios, las descripciones de ecosistemas, estudios detallados de especies, entre otros; estudios de estructura, que incluyen temas de fenología, fisiología, morfología, anatomía, estructura, comunidades, dinámica poblacional y hábitat; y estudios de función, los correspondientes a ciclos de nutrientes, flujos energéticos, ciclos hidrológicos, gremios, nicho, trofodinámica, entre otros.

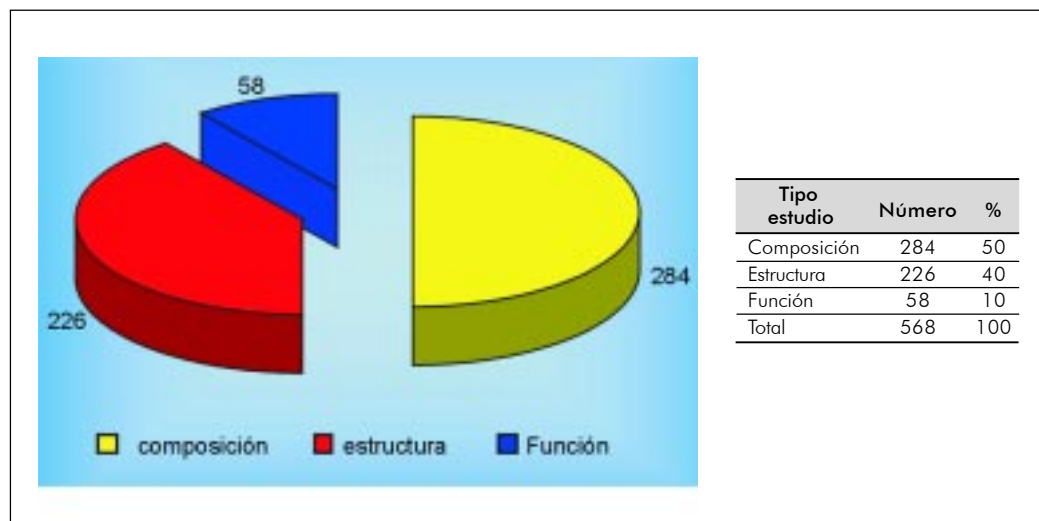
<sup>22</sup> Entendida la diversidad biológica como las formas de vida manifestadas en diversidad genética, de poblaciones, especies, comunidades, ecosistemas terrestres y acuáticos y paisajes. No incluye la diversidad cultural.

forma como están organizados los diferentes componentes; y *la función*, que describe los procesos e interacciones de cada uno de los componentes de la biodiversidad y su interacción con los demás (Noss 1990).

En general para la cuenca del Orinoco, se presenta una tendencia a realizar estudios de la diversidad biológica en el atributo de composición (50%). Se destaca el alto porcentaje de los trabajos de estructura (40%), lo cual puede obedecer a la categoría de clasificación definida para este análisis, en el sentido de que se incorporaron en dicha categoría todas las investigaciones de fisiología, morfología, anatomía, con alta representación respecto de la cuenca.

Con relación a la función, sólo un 10% de los estudios explorados lo atienden. La aplicación de metodologías y técnicas más sofisticadas, el seguimiento de series de tiempo mínimas de ciclo anual entre otras razones explican el porqué los trabajos encaminados a establecer la función son los más escasos (Gráfica 1).

En cuanto al énfasis de éstos en los departamentos que integran la cuenca (Tabla 66), se encuentra que de los 568 estudios seleccionados la mayor parte corresponden a Orinoquia como región, más específicamente como llanos, y el otro porcentaje considerable al departamento del Meta, en los tres tipos de atributos.



Fuente: Torres M. y Caro C. Análisis de la información bibliográfica del eje temático conocer, en Diagnóstico preliminar.

**Gráfica 1.** Distribución general de los estudios por tipo de atributo.

Sin embargo, entre estos dos, cabe destacar la diferencia en cuanto a la función, porque comparativamente el esfuerzo es más alto para el departamento del Meta. De éste la sierra de La Macarena es la más estudiada en composición, tanto para flora como para fauna. La mayor parte de los estudios de estructura corresponden a los

grupos de peces, murciélagos, primates y aves, en el orden mencionado. El estudio de la función se ha centrado en ecosistemas de piedemonte y bosques de galería.

El departamento del Vichada ocupa el tercer lugar, aunque muy lejano en orden del segundo; la abundancia de información para éste se relaciona con las investigaciones adelantadas en el Parque Nacional Natural Tuparro. Los primates se constituyen en el grupo con mayor número de investigaciones, seguido de mamíferos, aves y peces. Los estudios de función son muy heterogeneos y cubren taxas desde invertebrados hasta mamíferos, en temáticas que varían entre ciclos de nutrientes hasta nicho.

Asimismo, Arauca tiene un número de registros relativamente alto, como consecuencia del apoyo y necesidad de hacer estudios por parte de las empresas petroleras que allí se encuentran; como aspecto a resaltar son los estudios del caimán llanero (*Crocodylus intermedius*), especie en estado crítico, con ejemplares registrados en hábitats de los ríos Lipa y Ele.

En último lugar en términos de representatividad por número de trabajos está el departamento de Guaviare. Para esta zona transicional, donde priman los elementos amazónicos, los estudios en composición, estructura y función han estado enmarcados por el enfoque de uso, con mayor presencia de trabajos sobre especies vegetales promisorias (frutales y forestales).

Para todos los departamentos se mantiene la tendencia de un bajo porcentaje, y a veces nulo, de los estudios de función. Meta es la unidad político-administrativa más estudiada en los tres atributos de biodiversidad, especialmente en la zona de Piedemonte, sierra de la Macarena y área de influencia de Puerto López. Vichada, Arauca y Guaviare, en su respectivo orden acumulan porcentajes inferiores al 10 por ciento del total, a pesar de la gran extensión, la importancia ecológica y de la existencia actividades y de sistemas de producción y extractivos que aportan a la economía regional (Tabla 66).

En contraste, el grupo conformado por los departamentos de Casanare, Cundinamarca y Boyacá, tienen porcentajes muy bajos. Este hecho es importante de analizar, teniendo en cuenta que el piedemonte es el paisaje más afectado en términos de pérdida de biodiversidad de ecosistemas (cobertura) y que por ubicación es el de más fácil acceso. Para Casanare cabe resaltar también el escaso esfuerzo de estudios en la sabana inundable.

La motivación básica de los estudios realizados está dada por la importancia de los ecosistemas estratégicos allí presentes; para Cundinamarca, el páramo de Chingaza es el enclave objeto de estudios, para el Casanare las áreas de influencia de exploración, explotación y transporte de petróleo, son los focos de investigación; en el caso del departamento de Boyacá a pesar de la importancia en términos de representación de ecosistemas altoandino y de áreas protegidas la zona que corresponde por divisoria de aguas a la cuenca del Orinoco carece de estudios. Es posible que esta ausencia

obedeza es a las fuentes información consultadas para sistematizar la bibliografía de la cuenca.

**Tabla 66.** Distribución de estudios de composición, estructura y función en los departamentos pertenecientes a la cuenca del Orinoco-Colombia.

Departamento	Composición	Estructura	Función	Total general
Arauca	15	17	2	34
Boyacá	3	0	0	3
Casanare	12	5	4	21
Cundinamarca	3	4	2	9
Guainía	13	5	0	18
Guaviare	18	7	3	28
Meta	74	72	22	168
Vichada	21	21	5	47
Orinoquía	125	95	20	240
Total general	284	226	58	568

Fuente: Torres M. y Caro C. Análisis de la información bibliográfica del eje temático conocimiento, en Diagnóstico preliminar.

En lo que atañe a **estudios específicos** sobre la cuenca del Orinoco, éstos se refieren fundamentalmente a inventarios de flora (a), estudios de vegetación (b), germoplasma (c), especies promisorias (d), microorganismos (e), inventarios de fauna (f), estudios de fauna (g), de poblaciones y comunidades (h), genéticos de fauna (i), ecológicos de ecosistemas (j), y sobre biodiversidad en general (k), los cuales han sido realizados en los departamentos como sigue:

**Tabla 67.** Estudios específicos sobre la cuenca del Orinoco.

Región	a	b	c	d	e	f	g	H	i	j	k
Arauca	1	1	0	1	0	4	14	7	0	3	3
Boyacá	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	2
Casanare	3	3	0	0	0	1	6	1	0	5	2
Cundinamarca	0	0	0	0	0	1	3	0	0	4	1
Guainía	1	0	1	0	0	1	12	0	0	2	1
Guaviare	4	4	1	5	1	1	8	1	0	1	2
Meta	14	9	2	0	0	8	106	10	0	12	7
Vichada	14	17	7	7	3	0	23	6	1	2	7
Orinoquía	3	2	1	1	1	9	147	6	2	16	12
<b>Total general</b>	<b>40</b>	<b>36</b>	<b>12</b>	<b>14</b>	<b>5</b>	<b>26</b>	<b>319</b>	<b>31</b>	<b>3</b>	<b>45</b>	<b>37</b>

Fuente: Torres M. y Caro C. Análisis de la información bibliográfica del eje temático conocimiento, en Diagnóstico preliminar.

Si se comparan las cifras absolutas para inventarios de fauna y flora, la diferencia no es representativa, pero difieren en cuanto a los estudios base que se incluyeron bajo esta categoría; así, en flora corresponden a taxonómicos, claves, para taxas y en general a trabajos con inventarios detallados en las localidades. Para la fauna se incluyeron todos los documentos de carácter descriptivo de varias especies. De igual manera, se tienen investigaciones realizadas para grupos y en general no se dispone de taxonómicos, claves e inventarios detallados a nivel local.

Para los estudios tanto de vegetación como de fauna, se presenta un alto contraste debido al gran número de fauna en el porcentaje total. Esto se explica por la heterogeneidad de trabajos que se tuvieron en cuenta en la conformación de este grupo, los cuales van desde estudios de biología, biogeografía, hábitos alimenticios, endo y ectoparásitos hasta monitoreo. Además es necesario tener en cuenta el alto aporte que tienen para este grupo los relacionados con la ictiofauna. En tanto que para los estudios de vegetación la variación temática fue mucho menor y consideró temas de botánica, fitogeografía, dendrología y composición florística.

Comparativamente los estudios enfocados al conocimiento genético representan un bajo porcentaje del total, aunque es necesario mencionar que se ha dedicado un mayor esfuerzo a cubrir este tema en el grupo de los vegetales, tal vez debido a su importancia económica para el mejoramiento de la agricultura.

Las especies promisorias sólo tienen representación para el grupo de vegetales; este dato está influenciado por la selección previa de los documentos revisados dado que todo lo relacionado con zootecnia y manejo en cautiverio con fines productivos de fauna silvestre se excluyeron de este aparte por su pertenencia al eje: uso de biodiversidad. El carácter de especies promisorias se evaluó teniendo en cuenta el conocimiento tradicional y estudios *in situ* referidos a valor nutricional especialmente.

En la casi totalidad de los trabajos revisados para el tema de microorganismos se refieren a micorrizas encontradas en suelos de piedemonte y altillanura. Los trabajos sobre hongos y bacterias no figuran en la base de datos, sin embargo, estos dos temas han sido abordados en la región y por lo tanto es necesario completar la información mediante una revisión más exhaustiva y amplia.

Los estudios ecológicos en ecosistemas, agrupan en general las investigaciones enfocadas a los tres atributos utilizados y cubren ecosistemas de sabanas, bosques (piedemonte, altoandino, galería y húmedo tropical) y páramos. En ecosistemas acuáticos se registran únicamente cinco trabajos realizados en sistemas lóticos. La proporción entre los estudios de sabana y bosque es similar mientras que en páramo la cifra es considerablemente menor.

Se registra un solo trabajo para comunidades vegetales en el caso de los estudios ecológicos de ecosistemas. Para fauna silvestre dominan los estudios de mamíferos,

aproximadamente el 80%; dentro de este grupo existe una equivalencia entre mamíferos acuáticos y primates. Para grupos como quirópteros y roedores la proporción es más baja, en este último orden es notable que la especie *Hydrochaeris hydrochaeris* sólo registre tres trabajos en este tema, a pesar de la importancia de este recurso en la cuenca del Orinoco. En el caso de aves, grupo con mayor diversidad registrado para el país, presenta un solo estudio a este nivel, caso contrario con el alto número de inventarios existentes en la cuenca.

Para el tema de biodiversidad en general, priman los estudios relacionados con los parques nacionales naturales y las reservas; los que tienen mayor número de registros son Macarena y Tuparro. En igual forma se incorporan los resultados de expediciones, trabajos referidos a los grandes biomas: Andes, llanos o a la región de la Orinoquia. Aunque no son muy numerosos se incluyen trabajos de etnobotánica y etnozología. Es necesario mencionar que lo avanzado en plancton y macrófitas se incorporó en este grupo.

Para todos los estudios específicos en general se mantiene la tendencia de cubrir en alto porcentaje dos unidades: Orinoquia y Meta. Guaviare es la unidad político – administrativa que ocupa el tercer lugar en inventarios de flora, estudios de vegetación, especies promisorias y microorganismos. Para los temas relacionados con microorganismos y estudios genéticos en fauna, los documentos disponibles se encuentran referenciados para la región de la Orinoquia.

### **1.2.3.2. En los ejes conservar y utilizar**<sup>23</sup>

En cuanto al análisis de la información bibliográfica para detectar vacíos, lugares y temáticas en las cuales se han enfatizado los estudios e investigaciones en lo que atañe al uso y conservación de los recursos de la biodiversidad y temas asociados, los registros se analizaron según los descriptores temáticos, así: para evaluar el estado del conocimiento del uso de la biodiversidad: sistemas y actividades productivas, procesos poblacionales (comunidades indígenas, llaneros, campesinos, colonos, historia, aspectos socioculturales, identidad, lingüística, organización social), desarrollo social (educación, salud, procesos de colonización, mujer) y caracterizaciones o zonificaciones biofísicas. Para evaluar vacíos y preferencias en el conocimiento de aspectos relacionados con la conservación: conservación y manejo de la biodiversidad, conservación y manejo de los recursos naturales, áreas de conservación, desarrollo regional (desarrollo socioeconómico, planificación regional, planificación ambiental e infraestructura).

<sup>23</sup> El examen de lo que se conoce y conserva de la biodiversidad, se adelantó analizando 2.121 registros de los 5.000 sistematizados. De manera general, los registros se clasificaron de acuerdo con el departamento y con el paisaje fisiográfico al cual hacían referencia; en función de los registros que carecían de departamento o que incluían varios de ellos se crearon las categorías S.D (sin departamento) y Varios (varios departamentos), las cuales se analizaron de manera independiente.

## Lo que se conoce de los sistemas de producción

Este conjunto temático trata los estudios referentes al sistema agrícola, pecuario, (ganadería, especies menores, piscicultura, zootecnia) y forestal. La denominación sin especificación hace referencia a los títulos que no especifican los nombres de los cultivos, productos o animales. Los títulos que no incluían datos sobre el sistema o que apelaban a la denominación sistemas productivos no se consideraron. No obstante se encuentran en el listado analizado, un total de 37 registros: 2 en Casanare, 2 en el Guaviare, 10 en Guainía, 9 en el Meta, 11 en la categoría sin departamento, 2 en el Vaupés y 1 en el Vichada.

## Sistemas de producción agrícola

Con respecto a la producción agrícola el mayor número de productos se encuentran en el departamento del Meta y en la categoría sin departamento. Como se observa en la Tabla 68, el cultivo de arroz con 64 registros es el que más representatividad en estudios tiene dentro del sistema agrícola, seguido por el cultivo de soya con 62 registros, cacao con 38 y caña con 20.

**Tabla 68.** Estudios sobre productos agrícolas en los departamentos de la cuenca del Orinoco.

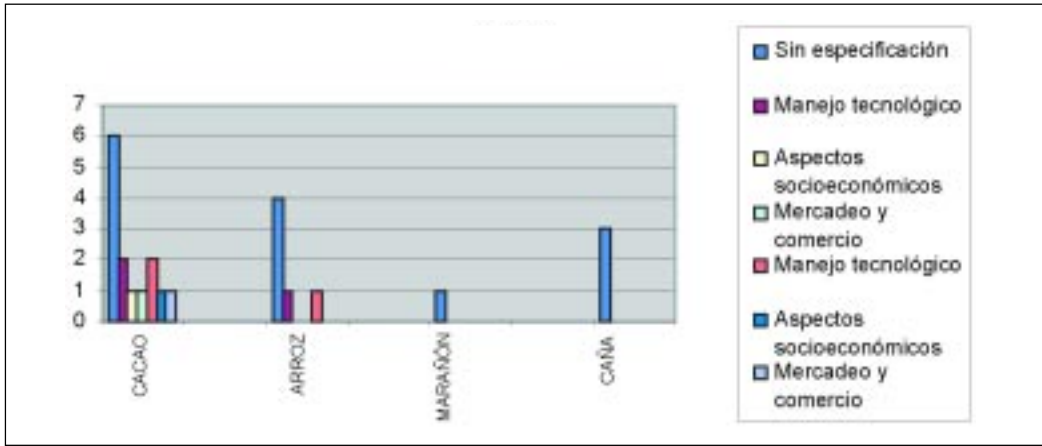
	a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	k	l	n	m	o	p	q	r	s	t	u	v
Arauca	10	6	1	3	4																	
Casanare	16			3	2	2	2															
Cundinamarca																						
Guainía																						
Guaviare	47	8		6	2			1	1		2	2	3	1								
Meta	36	17	1	3	17		1				10		3	3	10	1	1	1	2			
Vaupés																						
Vichada	3		1	2		1									4							
S.D	48	7	4	2	39	9	5	1		2	49	1	12	4			6	1	5	1	4	3
Varios	12			1						1	1				1							
<b>Total</b>	<b>172</b>	<b>38</b>	<b>7</b>	<b>20</b>	<b>64</b>	<b>19</b>	<b>8</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>3</b>	<b>62</b>	<b>3</b>	<b>18</b>	<b>12</b>	<b>11</b>	<b>1</b>	<b>7</b>	<b>2</b>	<b>7</b>	<b>1</b>	<b>4</b>	<b>3</b>

(a) Sin Especificación (b) Cacao (c) Mamey (d) Caña (e) Arroz (f) Yuca (g) Palma (h) Hortalizas (i) Chontaduro (j) Palmito (k) Soya (l) Arazá (m) Maíz (n) Algodón (o) Plátano (p) Batata (q) Sorgo (r). Ajonjolí (s) Papaya (t) Ajo (u) Pepino (v) Piña.

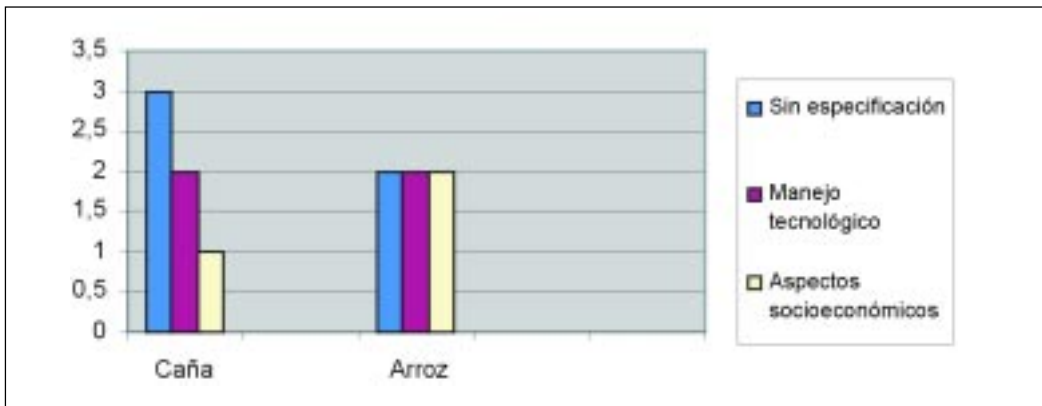
Fuente: Sánchez L. 2004. Análisis de la información bibliográfica de los ejes conservar y utilizar, en diagnóstico preliminar.

Respecto de cada uno de los cultivos y sistemas productivos se registraron también los temas específicos de los que trataban: investigación - extensión, manejo tecnológico, aspectos socioeconómicos, proceso histórico, mercadeo y comercialización e impacto ambiental. La categoría sin especificación se incluyó para registrar aquellos títulos que trataran alguno de estos aspectos, o bien que no los especificaran; por lo cual bajo esta denominación se agrupan un número mayor de registros que en cualquier otra. Como aspectos socioeconómicos se consideraron todos aquellos descriptores temáticos sobre programas de desarrollo, economías campesinas y otros aspectos de la economía de los sistemas productivos. Para facilitar el análisis de esos temas

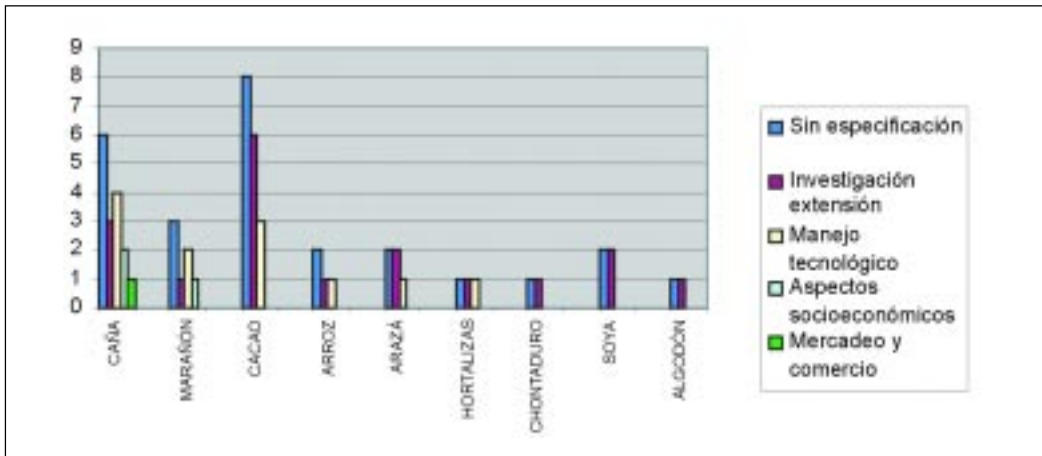
específicos se presentan a manera de gráfica los resultados de los cultivos más significativos de cada departamento (Gráficas 2 a 6).



Gráfica 2. Distribución temática de estudios de cultivos significativos sobre Arauca.

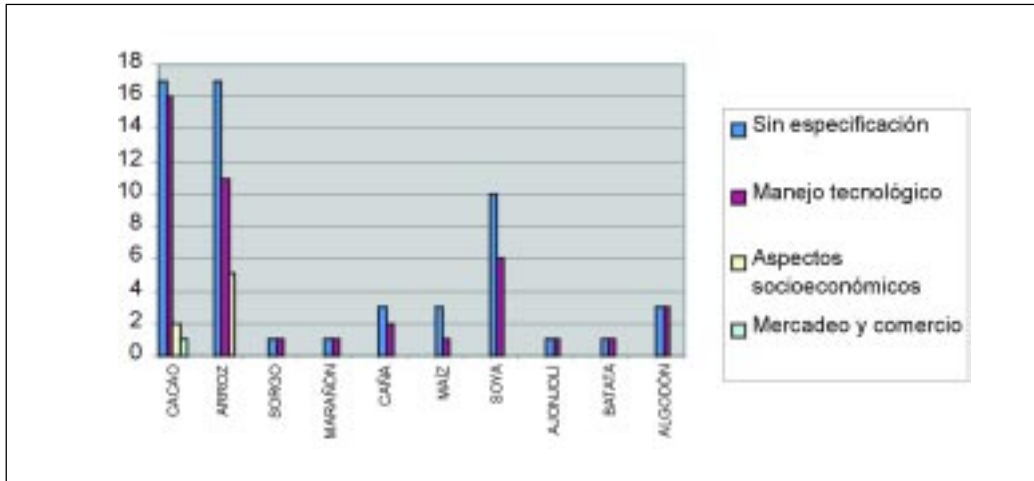


Gráfica 3. Distribución temática de estudios de cultivos significativos sobre Casanare.

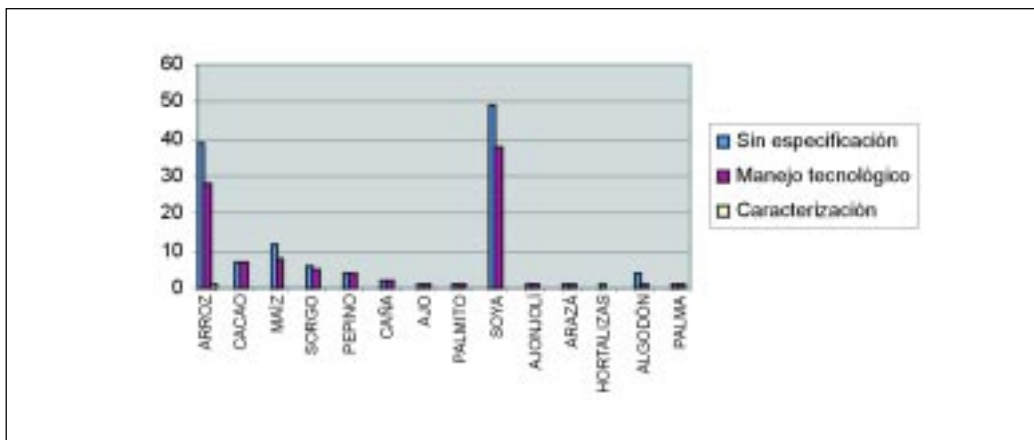


Gráfica 4. Distribución temática de estudios de cultivos significativos sobre Guaviare.





**Gráfica 5.** Distribución temática de estudios de cultivos significativos sobre Meta.



**Gráfica 6.** Distribución temática de estudios de cultivos significativos S.D.

Fuente: Sánchez L. 2004. Análisis de la información bibliográfica de los ejes conservar y utilizar, en diagnóstico preliminar.

El tema de manejo tecnológico ha sido el más estudiado en el total de los departamentos, mientras que otros como impacto ambiental y proceso histórico tienen muy pocos registros. Cabe resaltar además, que ningún estudio detalla el sistema de producción y su relación con la biodiversidad.

### **Sistema pecuario**

Para cada uno de los componentes del sistema pecuario se estimaron los temas de investigación-extensión, manejo tecnológico, aspectos socioeconómicos, caracterización, mercadeo y comercialización, proceso histórico e impacto ambiental (Tabla 69).

Dentro de la ganadería bovina se utilizó la categoría componente animal para referirse a todos aquellos estudios que hablaran específicamente de una o varias especies de animales, de sus enfermedades o de los diferentes aspectos productivos relacionados con el manejo de los animales en sí. De la misma forma, se incluyó la categoría forraje para agrupar los estudios sobre alimentación animal y especies forrajeras.

**Tabla 69.** Distribución temática de los sistemas y actividades pecuarias por departamentos.

	Investigación -extensión	Manejo tecnológico	Proceso histórico	Aspectos socioeco- nómicos	Caracterización	Mercadeo y comer- cialización	Impacto ambiental
<b>Arauca</b>	0	0	0	2	0	1	0
<b>Casanare</b>	0	0	0	3	1	0	0
<b>Guainía</b>	1	1	0	0	0	0	0
<b>Guaviare</b>	7	4	0	6	0	1	0
<b>Meta</b>	2	2	0	7	1	0	0
<b>S.D</b>	10	15	1	6	0	0	1
<b>Varios</b>	0	3	0	1	0	0	0
<b>Vichada</b>	0	0	0	1	2	1	0

Fuente: Sánchez L. 2004. Análisis de la información bibliográfica de los ejes conservar y utilizar, en Diagnóstico preliminar.

Para la actividad piscícola, aunque sólo se utilizó esta denominación se incluyeron los temas de pesca comercial, pesca ornamental, pesca, acuicultura y piscicultura. Los descriptores temáticos sobre pesca artesanal (9 registros) no se incluyeron con el ánimo de tratarlos de manera independiente.

Dentro de los estudios del sistema pecuario, la piscicultura obtuvo el mayor número de títulos con 185, 76 sobre manejo tecnológico y 40 sobre aspectos socioeconómicos; 56 de ellos se clasificaron en la categoría sin departamento (Tabla 70). Por su parte, la ganadería bovina ocupó el segundo lugar con 139 registros, 65 pertenecientes a manejo tecnológico y 41 a aspectos socioeconómicos (Tabla 71). El departamento del Meta, con 46 registros, es el que mayor representatividad en estudios tiene en esta actividad económica.

Los estudios pertenecientes a la categoría forraje obtuvieron 71 registros, 6 dedicados a investigación-extensión y 51 sobre manejo tecnológico. Distribuidos departamentalmente se encontraron 3 registros para Casanare, 5 en el Guaviare, 19 en el Meta, 41 sin identificar, y 3 en el Vichada. En conjunto, la mayoría de registros se ubica en la categoría otro (sin paisaje), y luego en el piedemonte.

Por su parte, los títulos clasificados en la categoría componente animal para la ganadería bovina obtuvieron 61 registros, 4 en Arauca, 4 en el Guaviare, 14 en el Meta, 3 en el Vichada, 34 en la categoría sin departamento y 2 en varios departamentos.

La actividad de zootecnia obtuvo 45 registros, 38 de los cuales tratan sobre manejo Tecnológico. La mayoría se encuentran ubicados en la categoría sin departamento. Aunque no se incluyen en el análisis, las especies animales más representativas son el chigüiro (*Hydrochoerus hydrochoeris*) y la babilla (*Caiman fuscus*).

**Tabla 70.** Distribución temática de piscicultura por departamentos.

	Investigación -extensión	Manejo tecnológico	Proceso histórico	Aspectos socioeco- nómicos	Caracterización	Mercadeo y comer- cialización	Impacto ambiental
Arauca	2	1	0	1	0	0	0
Casanare	1	1	0	1	0	0	0
Cundinamarca	0	0	0	0	0	0	0
Guainía	0	2	0	6	0	0	0
Guaviare	1	4	0	0	0	1	0
Meta	3	35	0	9	2	4	0
S.D.	0	30	0	17	3	5	1
Varios	1	0	1	4	1	1	0
Vichada	1	3	0	2	1	1	0

Fuente: Sánchez L. 2004. Análisis de la información bibliográfica de los ejes conservar y utilizar, en Diagnóstico preliminar.

**Tabla 71.** Distribución temática de ganadería por departamentos.

	Investigación -extensión	Manejo tecnológico	Proceso histórico	Aspectos socioeco- nómicos	Caracterización	Mercadeo y comer- cialización	Impacto ambiental
Arauca	0	1	0	3	0	0	0
Casanare	0	3	0	1	0	0	0
Guainía	0	0	0	1	0	0	0
Guaviare	5	3	1	13	0	0	1
Meta	3	29	1	8	2	3	0
S.D.	10	28	1	12	3	1	0
Varios	0	1	0	1	0	0	0
Vichada	1	0	0	2	1	0	0

Fuente: Sánchez L. 2004. Análisis de la información bibliográfica de los ejes conservar y utilizar, en Diagnóstico preliminar.

## Sistema forestal

Este incluye los temas de uso del bosque natural, sistema agroforestal y plantaciones comerciales (los productos que se encontraron en esta categoría son el caucho y el pino) (Tabla 72). En comparación con los anteriores sistemas de producción y uso, los recursos forestales tienen pocos registros, siendo los de mayor representatividad los referentes a la explotación forestal con 47 registros, en su mayoría ubicados en el departamento de Casanare y en la categoría sin departamento.

**Tabla 72.** Estudios sobre aspectos forestales.

	Plantaciones comerciales (Caucho, Pino)	Bosque natural	Agroforestal
<b>Arauca</b>	1	2	4
<b>Casanare</b>	1	6	15
<b>Guainía</b>	1	3	2
<b>Guaviare</b>	1	5	5
<b>Meta</b>	4	2	5
<b>S.D</b>	4	5	18

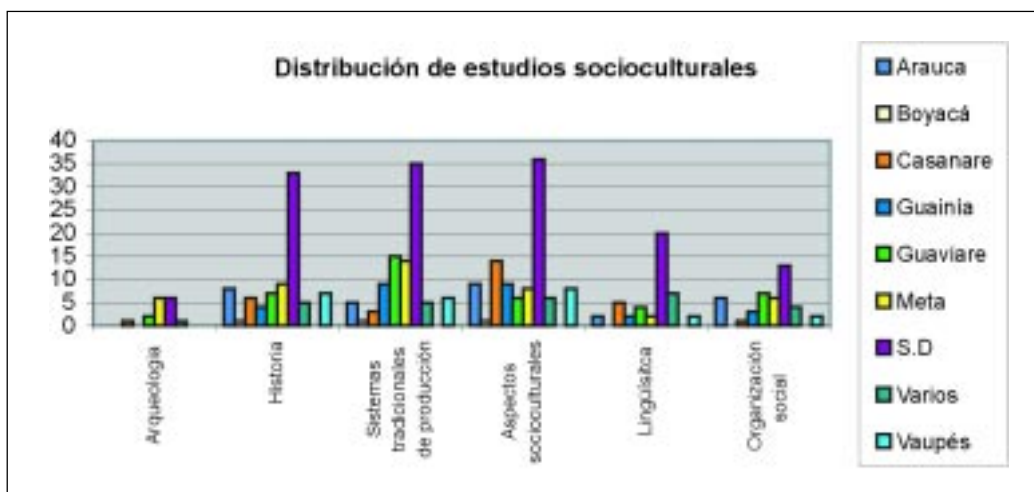
Fuente: Fuente: Sánchez L. 2004. Análisis de la información bibliográfica de los ejes conservar y utilizar, en Diagnóstico preliminar.

En general, en relación con los sistemas de producción agrícola, pecuaria y forestal, aunque no son numerosos, sobresalen los estudios de manejo tecnológico de productos alternativos como el arazá (3 registros), marañón (7 registros) y palmito (3 registros). En el sistema pecuario, la piscicultura tiene el mayor número de registros incluso sobre la ganadería. Existe vacío en la información sobre plantaciones comerciales, sistemas agroforestales, y en lo referente a manejo del bosque natural. De otra parte, la poca información disponible sobre la utilización de recursos de fauna y flora impide tener una visión integral del funcionamiento de los sistemas productivos contemporáneos y de su relación con el conocimiento, uso y conservación de la biodiversidad, obstaculizando la planeación de estrategias que tengan como objetivo incidir en el manejo de los recursos naturales.

Falta así mismo, en el conjunto de los sistemas productivos desarrollar estudios sobre procesos históricos y sobre desarrollo sostenible.

*Lo que se conoce sobre las poblaciones, grupos humanos y procesos sociales*

Aspectos socioculturales - identidad y cultura - ocuparon el primer lugar de interés con 97 registros, seguido por sistemas tradicionales de producción con 97 e historia con 80 (Gráfica 7). La mayoría de los títulos se encuentran en la categoría sin Departamento y en el departamento de Guaviare. Sin embargo, la falta de estudios demográficos precisos para la región de la Orinoquia dificulta la comprensión de la situación actual de los grupos, razón por la cual este es un aspecto en el que se recomienda profundizar.



Fuente: Sánchez L. 2004. Análisis de la información bibliográfica de los ejes conservar y utilizar, en Diagnóstico preliminar.

**Gráfica 7.** Distribución de estudios socioculturales.

Si bien, se encuentran trabajos de investigación aplicada en el área de la salud (57 registros), puede verse también en la evaluación documental que existen muy pocos trabajos que profundicen en los temas de etnobotánica y medicina tradicional. De esta manera, la realización de etnografías actuales que contemplen procesos de uso de los recursos naturales dentro de una perspectiva integrada con los sistemas culturales propios a cada sociedad representaría una contribución de gran importancia a la comprensión de los grupos indígenas en sus circunstancias particulares de cambio y adaptación cultural.

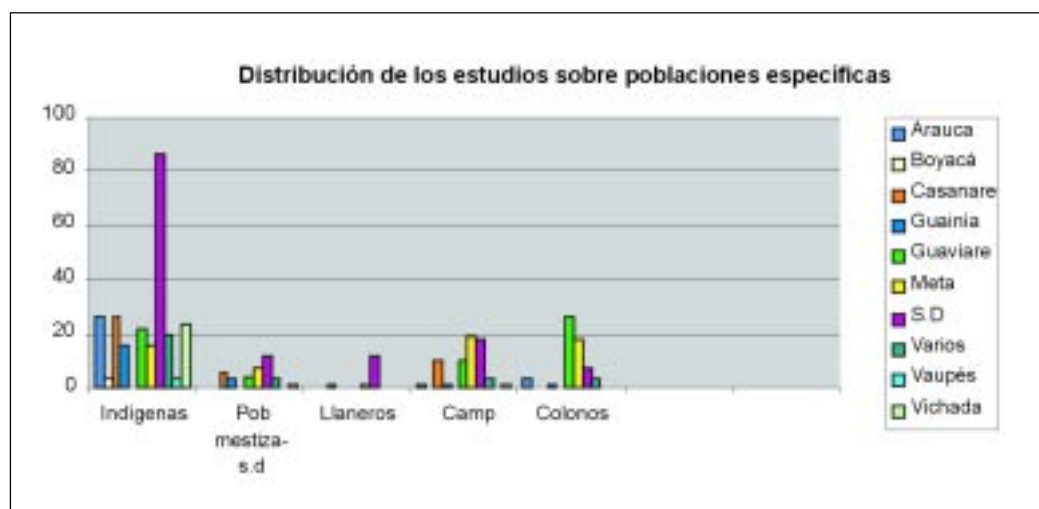
Los sectores campesinos (campesinos y llaneros) cuentan con muy pocas publicaciones socioculturales. Dentro de estos, la mayor parte tratan aspectos socioeconómicos dedicados al examen de las condiciones de la ganadería y de otras actividades económicas. No se encontraron estudios que den cuenta de una visión integrada de la cultura del sector campesino llanero, ni investigaciones concentradas en temas de organización social o identidad. Como puede verse, esto constituye un vacío importante en la información sobre esta población, pues a pesar de que los estudios de corte económico han tratado sobre el uso de los recursos agrícolas y pecuarios, aún es necesario profundizar en el uso cultural que se hace de los mismos y sobretodo, en el manejo de plantas y animales cuyo destino no esté relacionado con la producción. Por su parte, el grupo de los campesinos de los Andes no tiene ningún registro. Esto sin embargo, puede deberse a la dispersión de la información o a dificultades en la clasificación de acuerdo con descriptores temáticos.

Los colonos, en comparación con los grupos campesinos han sido una población considerablemente más estudiada. Se ha dado prelación en la investigación al análisis histórico del proceso así como a su dimensión socioeconómica, por lo que se encuentran pocos trabajos sobre prácticas culturales, religión y cosmovisión. En el caso de

esta población es necesario realizar investigaciones de carácter cultural que permitan ver las diferencias entre las distintas zonas de colonización. De la misma forma, sería pertinente profundizar sobre aspectos del conflicto social que han influido en todas las demás áreas de la vida sociocultural. Este es el caso de la zona de distensión, sobre la cual ya existen algunos trabajos realizados con el objetivo de analizar procesos sociales sobre la identidad y de las prácticas culturales de la sociedad de colonización.

Para el conjunto de los grupos humanos puede observarse que la población indígena ha sido la más estudiada en comparación con otros grupos que, como en el caso de los campesinos, tienen muy pocos registros que se ocupen de temáticas socioculturales (Gráfica 8). A pesar de su representatividad con 242 registros, la mayoría de los trabajos se centra en los grupos de filiación lingüística guahibo-sikuani (57 registros) y kuiba principalmente –dejando de lado a otros grupos sobre quienes se tiene muy poca información etnográfica actualizada. Este es el caso de los indígenas del norte de la cuenca-betoye, achagua– para los cuales la investigación se ha enfocado en el análisis de carácter etnohistórico y arqueológico. En términos de representatividad, los campesinos son la población que le sigue con 64 registros y posteriormente los colonos con 58. Estas cifras pueden explicarse en función de la importancia de la investigación sobre sistemas productivos en la región, economía campesina y tecnologías de producción.

En los departamentos del Guaviare y Meta los estudios sobre colonos sobrepasan los de población indígena con 18 y 26 registros, respectivamente. Esto se debe a que ambos departamentos han sido los centros receptores por excelencia de la población migrante de la región andina y de la Orinoquia. Sin embargo, es importante resaltar que en su mayoría, estos registros están enfocados hacia temáticas económicas y de impacto ambiental.



Fuente: Sánchez L. 2004. Análisis de la información bibliográfica de los ejes conservar y utilizar, en Diagnóstico preliminar.

**Gráfica 8.** Distribución de los estudios sobre poblaciones específicas.

En cuanto a aspectos del desarrollo social y otros procesos sociales, la Tabla 73 muestra las temáticas y espacios geográficos en los cuales se ha enfatizado.

**Tabla 73.** Estudios sobre desarrollo y procesos sociales.

Departamento	Salud	Alimentación	Demografía	Educación	Colonización	Conflictos	Otros temas socio-económicos	Procesos históricos	Total
Arauca	5	0	1	5	8	2	9	3	33
Casanare	0	1		5	2	5	24	8	52
Guainía	2	0	2	5	2	3	6	1	21
Guaviare	5	0	5	8	53	13	23	3	115
Meta	12	3	8	9	47	21	52	18	172
Vichada	9	0	1	6	5		12	4	37
Sin departamento	8	4	3	7	26	16	44	36	145
Varios departamentos	6	1	5	9	10	5	5	6	47
<b>Total</b>	<b>47</b>	<b>9</b>	<b>25</b>	<b>54</b>	<b>153</b>	<b>65</b>	<b>175</b>	<b>79</b>	<b>622</b>

Fuente: Sánchez L. 2004. Análisis de la información bibliográfica de los ejes conservar y utilizar, en el diagnóstico preliminar.

#### *Lo que se conoce de caracterizaciones o zonificaciones biofísicas*

Los estudios referentes a caracterizaciones o zonificaciones biofísicas se clasificaron de acuerdo con los descriptores temáticos uso del suelo, manejo del suelo, estudios climáticos, estudios geomorfológicos, estudios hidrológicos o de manejo de cuencas, estudios geológicos-cartográficos y de zonificación forestal.

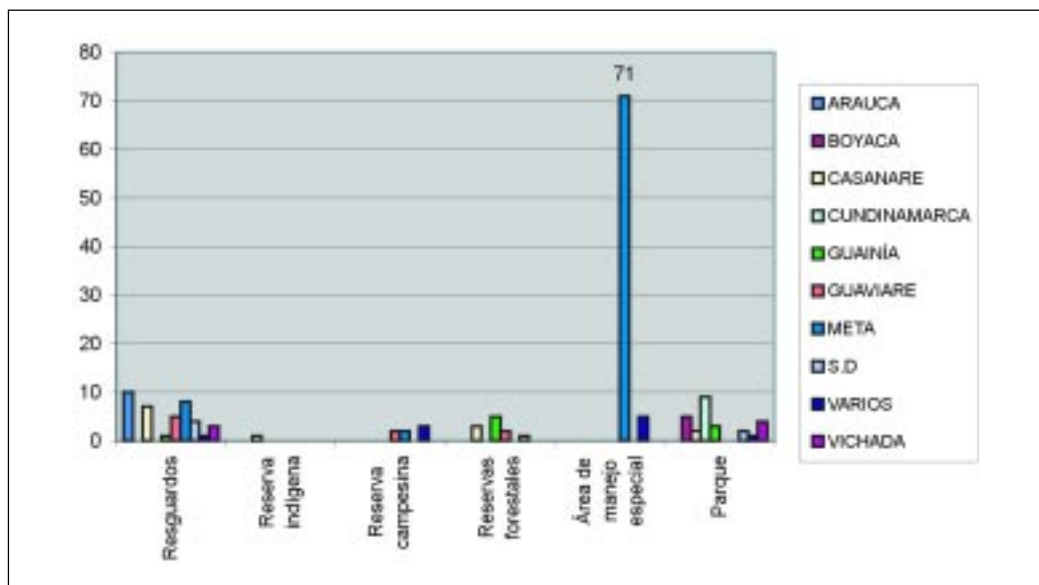
Para este conjunto temático, los estudios sobre hidrología y manejo de cuencas obtuvieron el mayor número con 108 registros, seguidos por uso del suelo con 86 registros. Aunque no se incluyen en el análisis, los estudios que trataban sobre aspectos del suelo diferentes a los de uso y manejo obtuvieron 66 registros (Tabla 74).

**Tabla 74.** Estudios referentes a caracterizaciones o zonificaciones biofísicas.

Departamento	Uso del suelo	Geológico cartográficos	Hidrológicos o cuencas	Geomorfológicos	Zonificación forestal	Manejo suelos	Clima	Total
Arauca	2	1	1	0	1			5
Casanare	6	12	16	3	4			41
Guainía	1	1	1					3
Guaviare	21	5	6	3	7	8	3	53
Meta	22	15	45	11	9	8	13	123
Vichada	7	2	1	1	1	2	2	16
Sin deptos.	23	18	29	13	13	5	14	115
Varios deptos.	2	2	6	2	2		3	17
<b>Total</b>	<b>86</b>	<b>56</b>	<b>108</b>	<b>33</b>	<b>37</b>	<b>23</b>	<b>35</b>	<b>373</b>

Fuente: Sánchez L. 2004. Análisis de la información bibliográfica de los ejes conservar y utilizar, en el Diagnóstico preliminar.

Lo que se conoce con relación a la conservación de la biodiversidad y temas relacionados: áreas protegidas, conservación y manejo de la biodiversidad y recursos naturales. Es necesario anotar que existen pocos estudios. El área de manejo especial La Macarena que cuenta con 76 registros (71 en el departamento del Meta), es la única área protegida que ha sido significativamente estudiada. Esto, en función de las dimensiones biológicas, políticas y sociales del proceso de colonización. Sin embargo, se requiere profundizar en otras áreas de conservación que presentan situaciones de igual interés (Gráfica 9).



Fuente: Sánchez L. 2004. Análisis de la información bibliográfica de los ejes conservar y utilizar, en el Diagnóstico preliminar.

**Gráfica 9.** Distribución de estudios sobre áreas protegidas.



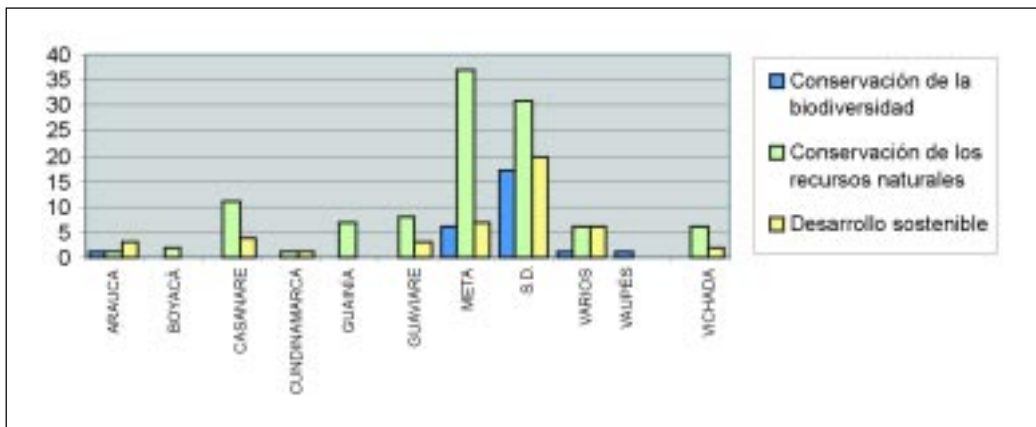
De otra parte, la Tabla 75 muestra en qué otra forma de conservación se ha enfatizado y en qué especio geográfico de la Orinoquia se ha realizado.

**Tabla 75.** Estudios sobre áreas protegidas.

Departamento -region	Resguardos	Reserva indígena	Reserva campesina	Reservas forestales (La Macarena)	Área de manejo especial	Parque
Arauca	10	0	0	0	0	0
Boyacá	0	0	0	0	0	5
Casanare	7	1	0	3	0	2
Cundinamarca	0	0	0	0	0	9
Guainía	1	0	0	5	0	3
Guaviare	5		2	2	0	0
Meta	8	0	2	0	71	0
Sin departamento	4	0	0	1	0	2
Varios	1	0	3	0	5	1
Vichada	3	0	0	0	0	4

Fuente: Sánchez L. 2004. Análisis de la información bibliográfica de los ejes conservar y utilizar, en el Diagnóstico preliminar.

En los temas de conservación y manejo de la biodiversidad en general y de los recursos naturales, esta última categoría obtuvo la mayor representatividad con 110 registros, seguida por 46 de desarrollo sostenible y 26 de conservación y manejo de la biodiversidad (Gráfica 10). El departamento del Meta cuenta el mayor número de estudio seguido por la categoría SD.



Fuente: Sánchez L. 2004. Análisis de la información bibliográfica de los ejes conservar y utilizar, en el Diagnóstico preliminar.

**Gráfica 10.** Distribución temática por departamentos de los estudios sobre conservación y manejo de la biodiversidad-recursos naturales.

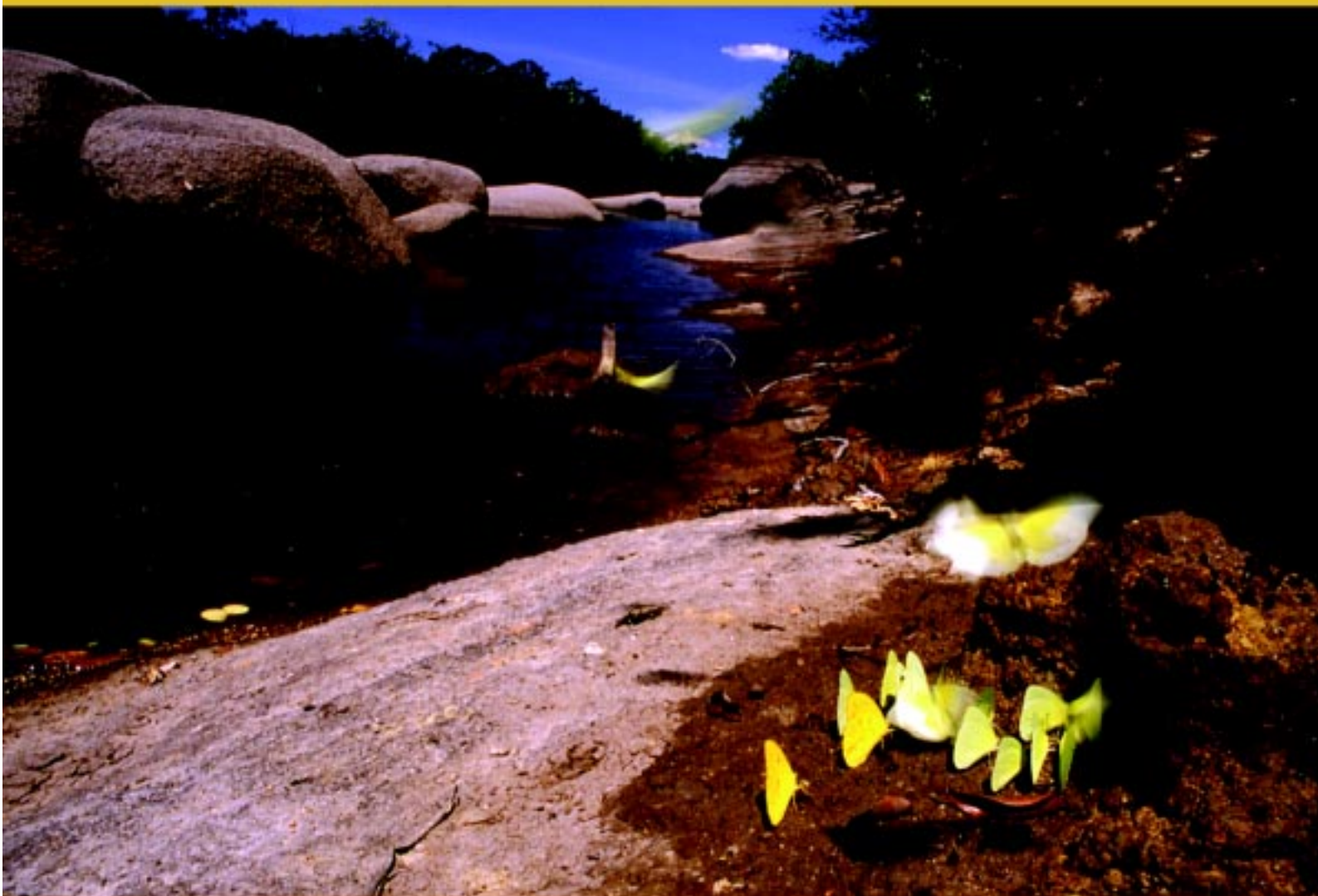
*Lo que se conoce en relación con la planificación y el desarrollo socioeconómico*

El tema del desarrollo socioeconómico es el que ha recibido mayor interés en la literatura consultada, seguido de la planificación: planes de desarrollo, planes de manejo de recursos, planes de ordenamiento territorial, literatura institucional. Los estudios sobre planificación ambiental no son representativos (Tabla 76). De acuerdo con este análisis, se ha dado prioridad al desarrollo, sobre la conservación, uso y manejo de los recursos, dejando un vacío en la literatura institucional sobre este tema que puede incidir de manera práctica en la vida de la región. Las publicaciones relacionadas con infraestructura y servicios públicos (no incluidos en alguna tabla) obtuvieron 58 registros, 27 en la categoría sin departamento y 12 en el departamento del Guaviare. Por su parte los estudios sobre el sector productivo (petróleo, comercio, industria) contaron con 114 registros, 40 en la categoría sin departamento y 39 en el Guaviare.

**Tabla 76.** Estudios sobre planificación y desarrollo socioeconómico.

Departamento	Planificación regional	Planificación ambiental	Desarrollo socio-económico	Total
Arauca	23	1	34	58
Casanare	26	14	35	75
Guainía	15	1	21	37
Guaviare	30	5	49	84
Meta	52	16	73	141
Vaupés	1	0	1	2
Vichada	8	0	13	21
Sin deptos	34	11	66	111
Varios deptos	11	1	25	37
<b>Total</b>	<b>200</b>	<b>49</b>	<b>317</b>	<b>566</b>

Fuente: Sánchez L. 2004. Análisis de la información bibliográfica de los ejes conservar y utilizar, en Diagnóstico preliminar.



## **CAPÍTULO II**

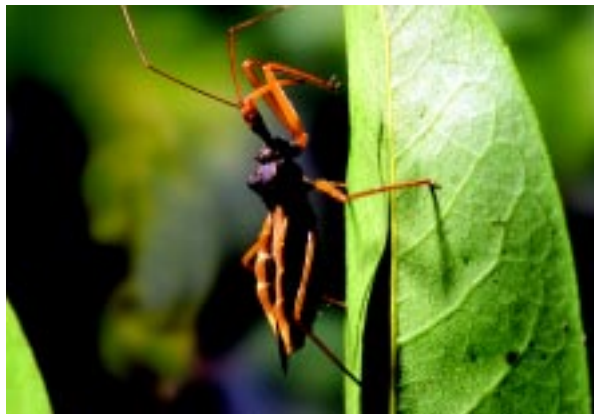
**FORMULACIÓN DEL PLAN DE ACCIÓN  
EN BIODIVERSIDAD DE LA CUENCA  
DEL ORINOCO-COLOMBIA / 2005-2015**

**PROPUESTA TÉCNICA**



## Introducción

El proceso de formulación del plan de acción en biodiversidad de la cuenca del Orinoco colombiano, tomó cerca de doce meses de trabajo altamente participativo. Las líneas de acción se visualizan en un horizonte a diez años. El lector podrá observar que la propuesta incluye a la vez perspectivas generales de acción



Chinche

y lineamientos e instrumentos específicos. Esta situación obedece a que su proceso de construcción fue al mismo tiempo social y técnico; y su ejecución será de hecho el resultado de negociaciones y mediaciones de diferentes perspectivas e intereses. Sus desarrollos deberán adaptarse a la complejidad ambiental y social de la región, y el plan deberá concebirse de forma integral, procurando trascender la mera unión de las partes que lo asuman.

En la fase de formulación se buscó construir colectivamente un conjunto de estrategias y acciones tendientes a cubrir brechas, problemáticas y a potenciar fortalezas, para que en el mediano y largo plazo se amplíen el conocimiento, la conservación y el uso sostenible de la biodiversidad, y así mismo se propicie una distribución justa y equitativa de los beneficios derivados de su utilización en la región. Para ello se tuvo en cuenta los principales elementos del diagnóstico, procurando tener una mirada actualizada del estado de la cuenca del Orinoco-Colombia en términos de su biodiversidad. Esta fase, al igual que la anterior, se construyó de manera participativa con el concurso de la comunidad científica, y de las comunidades e instituciones regionales y locales.

Paralelo a la propuesta regional de estrategias y líneas de acción que más adelante se detalla, el proceso permitió el afianzamiento del grupo interinstitucional base, así como la incorporación de más actores, generándose mayor capacidad técnica y de gestión, lo que facilita lazos de cooperación para la implementación.

Durante el proceso de formulación, se realizaron cerca de diez eventos regionales y más de veinte reuniones del grupo coordinador instaurado para operativizar la formulación en los distintos espacios territoriales de la cuenca. Teniendo en cuenta la extensión de la región y la diversidad de actores presentes, fue necesario diseñar un marco general de trabajo, pero con distintas metodologías que atendieran a la diversidad regional y local, de tal manera que se lograra la motivación y la participación social, institucional y de expertos en la construcción colectiva.

El reto a corto plazo para hacer efectiva esta propuesta técnica hacia la consolidación e implementación del Plan de Acción, es culminar el ejercicio de priorización de las acciones de cada uno de los programas e instrumentos transversales, concretar una estrategia de financiación y de participación de cada entidad vinculada al proceso. Así, esta propuesta se constituye en la base para dar continuidad a la priorización, negociación e implementación de acciones.

En las páginas que siguen se exponen en primer lugar las líneas de acción a implementarse en los próximos diez años, detallando estrategias, objetivos, programas, metas, actividades y responsables según su rol. La propuesta de formulación se aborda de forma general a través de las estrategias y programas y se avanza en la especificidad de la cuenca y en la orientación de metas y actividades respectivas.

El capítulo prosigue con la exposición sintética de objetivos, estrategias, programas y metas planteados en otros instrumentos de planificación regional y departamental, los cuales tienen fuerza legal, plena autonomía política y administrativa y recursos asignados para el corto y mediano plazo, lineamientos que favorecerán la ejecución y financiación coordinada del plan propuesto. Finalmente, reseñan otros resultados, producto de las actividades y eventos realizados en los distintos espacios geográficos y con los diferentes actores involucrados con la biodiversidad, entre estos, elementos de retroalimentación del diagnóstico y la especificación de debilidades, fortalezas amenazas y oportunidades, las cuales orientaron la definición de propuestas de acciones a implementar en los próximos años en materia de biodiversidad en la cuenca orinoquense colombiana.

Son relevantes el enfoque, las reflexiones y el proceso de construcción llevado a cabo con los pueblos y comunidades indígenas, como paso fundamental tendiente a reconocer y valorar las diferencias existentes en una y entre varias culturas, en lo que se refiere a sus cosmovisiones, universos simbólicos, formas de construir pensamiento, sistemas lingüísticos, económicos, políticos, sociales, espirituales y culturales, de los cuales se derivan formas diversas de ver y entender la naturaleza y la biodiversidad; camino que permitió establecer un diálogo y un entendimiento que seguramente se podrá retomar en el proceso de negociación e implementación. Lo anterior explica la exposición detallada de los resultados de dicho proceso.



Macho juvenil de *Hylaphylax poecilonota*



*Lophotriccus galeatus*

## 2.1. Aspectos generales

### 2.1.1. Estructura general de la formulación del Plan de acción en biodiversidad de la cuenca del Orinoco colombiano<sup>24</sup>



Vista del río Orinoco

La formulación del Plan cuenta con una estructura lógica que parte de la misión de las entidades encargadas de adelantarlos, la visión sobre el mismo, y los objetivos generales y particulares que se han propuesto a partir del diagnóstico sobre el estado de la biodiversidad en la región de la Orinoquia colombiana, expuesto en la primera parte de esta publicación. El otro elemento básico son los ejes temáticos –conocer, conservar y utilizar–, considerados de acuerdo con el Convenio sobre la Diversidad Biológica, la Política Nacional de Biodiversidad y la Propuesta Técnica del Plan de Acción Nacional de dicha política.

A partir de estos componentes se han diseñado las estrategias, las cuales a su vez se desarrollan a través de un conjunto de programas, metas y actividades para ser adelantadas durante el periodo de ejecución del Plan formulado. Para cada actividad se resaltan las entidades responsables y de apoyo para su coordinación o ejecución, y se proponen los instrumentos transversales de ejecución. Igualmente se incorporan unos lineamientos para la ejecución y financiación del Plan y una síntesis de los elementos estructurantes a fin de facilitar su comprensión.



Figura 6. Estructura general de la formulación del Plan de Acción en Biodiversidad.

<sup>24</sup> Con base en matriz de formulación del Plan de Acción en Biodiversidad de la cuenca del Orinoco Colombia / 2005 y 2015, fruto de la consolidación de las propuestas obtenidas en los distintos encuentros realizados en la fase de formulación. Ajustada, complementada y editada por Luz Marina Arévalo, para este documento.

## 2.1.2. Visión

“En 10 años habrá mayor conocimiento de la biodiversidad de la Orinoquia, e incremento de los procesos de conservación y uso sostenible, y sus grupos humanos serán más conscientes de la riqueza biológica y cultural, en pro del mejoramiento de sus condiciones de vida.

Esta visión se diseñó con diversos actores regionales y nacionales, teniendo como premisa la mirada sobre la región a largo plazo en términos de su biodiversidad. Reúne los anhelos para que el desarrollo de la cuenca del Orinoco se oriente hacia sus potencialidades y riqueza biótica y cultural, mitigándose así los desequilibrios económicos, sociales, culturales y ambientales.

## 2.1.3. Objetivos

*Objetivo general.* El plan de acción en biodiversidad de la cuenca del Orinoco- Colombia tiene como objetivo general promover la conservación, el conocimiento y el uso sostenible de la biodiversidad, así como una distribución justa y equitativa de los beneficios derivados de la utilización de ésta en la cuenca del Orinoco colombiano.

### Objetivos específicos

- a) Respetto del **conocimiento** sobre la diversidad biótica y cultural:
  - Generar conocimiento de los componentes de la biodiversidad (ecosistemas, especies, genes) en la cuenca del Orinoco colombiano.
  - Proteger, recuperar, divulgar y potenciar los saberes locales, asociados al uso sostenible de la biodiversidad.
- b) Respetto de la **conservación** de la biodiversidad:
  - Conservar, restaurar y recuperar áreas protegidas, ecosistemas estratégicos y especies focales.
  - Conservar, recuperar y manejar el recurso hídrico.
  - Prevenir y mitigar procesos de deterioro de la diversidad biológica y cultural.
- c) Respetto de la **utilización sostenible** de la biodiversidad:
  - Desarrollar, promover e implementar sistemas productivos que favorezcan la conservación de la biodiversidad.
  - Desarrollar, promover e implementar iniciativas de uso sostenible de la biodiversidad regional.



- d) Respecto de los **instrumentos** transversales para la ejecución del Plan formulado, se plantea como objetivo desarrollar acciones de fortalecimiento institucional, educación y formación social, planificación regional y binacional, información, seguimiento y evaluación de la biodiversidad regional que aseguren su adecuada implementación y consolidación.

## 2.2. Ejes temáticos, estrategias, programas, metas, actividades y responsables de la ejecución del plan de acción en biodiversidad / 2005-2015

### CONOCER

El eje conocer se desarrolla a través de dos estrategias: caracterización de los componentes de la biodiversidad y caracterización de grupos humanos y sistemas de conocimiento.



*Myrmotherula axillaris*

#### 2.2.1. Estrategia de caracterización de los componentes de la biodiversidad

El conocimiento de la biodiversidad constituye un factor esencial para incorporar criterios adecuados de sostenibilidad ambiental, equidad y respeto a la diversidad cultural, en los procesos de planificación y toma de decisiones. En ese sentido, esta estrategia pretende ampliar el conocimiento de los componentes de la biodiversidad en ecosistemas, especies y genes en la cuenca del Orinoco colombiano, y profundizar sobre sus causas de deterioro y su potencial de uso.

Para esto, la estrategia incluye el desarrollo de programas orientados a mejorar el conocimiento sobre los ecosistemas naturales y transformados, los bienes y servicios ambientales proporcionados por éstos, y los agroecosistemas y sistemas extractivos como base para definir alternativas para su manejo sostenible.

En cuanto a las especies y los recursos genéticos, pretende mejorar el conocimiento sobre las primeras en ámbitos focales, y sobre la composición genética de las poblaciones. De otra parte, incluye acciones para desarrollar conocimiento en la identificación de acciones e impactos negativos sobre los componentes de la biodiversidad; diseñar alternativas para su mitigación; y orientar acciones para ampliar el conocimiento en lo relacionado con el recurso hídrico asociado a la biodiversidad.

Los principales programas que incluye esta estrategia son: ecosistemas naturales y transformados, bienes y servicios ambientales de ecosistemas, agroecosistemas y sistemas extractivos, especies focales, conocimiento genético, impactos sobre componentes de la biodiversidad, y recurso hídrico y biodiversidad.

### **2.2.1.1. Programa de ecosistemas naturales y transformados**

Busca mejorar el conocimiento de los ecosistemas naturales y transformados en cuanto a su composición, estructura y funcionamiento, como base para su conservación y uso sostenible.

Dentro de los ecosistemas naturales se destaca la necesidad de profundizar estudios en ecosistemas del zonobioma húmedo tropical, en particular en bosques medios densos muy húmedos de la planicie amazónica, y los bosques altos muy húmedos en terraza baja aluvial de río andinense; pedobioma del zonobioma húmedo tropical, en particular sabana seca de la altillanura estructural erosional plana, bosques de galería, sabanas húmedas e inundables; orobiomas del zonobioma del bosque húmedo tropical, en particular orobiomas andino, páramo, andino y altoandino; zonoecotono del zonobioma húmedo tropical y pedobioma, especialmente ecosistemas de bosque mediodenso de la altillanura estructural erosional quebrada, bosque mediodenso en piedomonte antiguo y tectonizado. Igualmente, es necesario profundizar en los estudios sobre ecosistemas acuáticos.

Dentro de los ecosistemas transformados en general todos requieren estudios, incluyendo basal de la Amazonia y Macarena, altillanura, llanura aluvial, piedemonte, subandino, andino y páramo.

**Meta:** Conocimiento ampliado y mejorado de los ecosistemas naturales y transformados, en cuanto a su composición, estructura y funcionamiento.

#### **Actividades:**

- a) Realizar análisis funcional y estructural de los ecosistemas o áreas priorizadas. Esta actividad será coordinada por las corporaciones autónomas regionales<sup>25</sup> con jurisdicción en la cuenca (principalmente, Corporinoquia, Cormacarena, Corpochivor, Corpoguavio, CDA), el MAVDT, el IAvH e IDEAM, con apoyo de los entes territoriales, universidades con estudios en la región (Javeriana, Unillanos, Unitrópico, Nacional, Distrital, entre otras), IGAC, ONG (WWF-Colombia, TNC, Fundena-Venezuela, Fundación Horizonte Verde, Fundación Omacha, entre otras).

<sup>25</sup> Incluye a las Corporaciones Autónomas Regionales y de Desarrollo Sostenible según la denominación de la Ley 99 de 1993.

- b) Evaluar y precisar los criterios para la definición de áreas y ecosistemas estratégicos. Esta actividad será coordinada por el MAVDT, las corporaciones autónomas regionales con jurisdicción en la cuenca, el IAvH e IDEAM, con apoyo de los entes territoriales, la Red de Reservas de la Sociedad Civil, universidades con estudios en la región (Unillanos, Unitrópico, Javeriana, Nacional, Distrital, entre otras), ONG (WWF-Colombia, TNC, Fundena-Venezuela, principalmente).
- c) Identificar y categorizar el nivel de importancia de las áreas y ecosistemas de la región, considerando los avances existentes. Esta actividad será coordinada por las corporaciones autónomas regionales con jurisdicción en la cuenca, la UAESPNN, el IAvH, el IDEAM, con apoyo de los entes territoriales, la Red de Reservas de la Sociedad Civil, universidades con estudios en la región (Unillanos, Unitrópico, Javeriana, Nacional, Distrital, entre otras), ONG (WWF-Colombia, TNC, Fundena-Venezuela, Fundación Horizonte Verde, entre otras).
- d) Caracterizar, económica, social, cultural y ecológicamente, ecosistemas estratégicos y áreas para la conservación, restauración y uso sostenible de la biodiversidad de la región. Esta actividad será coordinada por las corporaciones regionales con jurisdicción en la cuenca, la UAESPNN, el IAvH, el IDEAM y los entes territoriales, con apoyo de universidades con estudios en la región (Unillanos, Unitrópico, Javeriana, Nacional, Distrital, entre otras), la Red de Reservas de la Sociedad Civil, ONG (WWF-Colombia, TNC, Fundena-Venezuela, Fundación Horizonte Verde, y otras).
- e) Identificar y evaluar amenazas y oportunidades para la conservación y uso de la biodiversidad. Esta actividad será coordinada por las corporaciones autónomas regionales con jurisdicción en la cuenca, la UAESPNN, el IAvH, y los entes territoriales, con apoyo de Sinchi, Corpoica, universidades con estudios en la región (Unillanos, Unitrópico, Javeriana, Nacional, Distrital, entre otras), la Red de Reservas de la Sociedad Civil, ONG (WWF-Colombia, Fundación Omacha, Fundación Horizonte Verde, entre otras).
- f) Desarrollar estudios de investigación de la biodiversidad en áreas de interés cultural, tales como resguardos indígenas, áreas protegidas y áreas productivas en conflicto con comunidades indígenas. Esta actividad será coordinada por las corporaciones regionales con jurisdicción en la cuenca, la UAESPNN, el IAvH, los entes territoriales y organizaciones indígenas, con apoyo de universidades con estudios en la región (Unillanos, Unitrópico, Javeriana, Nacional, entre otras), ONG (Fundación Omacha y Etnollano, principalmente).
- g) Evaluar la dinámica de los ecosistemas naturales y transformados. Esta actividad será coordinada por el IAvH, las corporaciones autónomas regionales con jurisdicción en la cuenca, la UAESPNN, los entes territoriales, con apoyo de universidades con estudios en la región (Unillanos, Unitrópico, Javeriana, Nacional, en-

tre otras), ONG (WWF - Colombia, TNC, Fundena, Fundación Horizonte Verde, entre otras), organizaciones indígenas y sectores productivos.

### **2.2.1.2. Programa de bienes y servicios ambientales de ecosistemas**

Pretende valorar la oferta y demanda de bienes y servicios ambientales de los ecosistemas de la región para su uso sostenible.

**Meta:** Oferta y demanda de bienes y servicios ambientales de los ecosistemas valorada.

#### **Actividades**

- a) Desarrollar y ajustar modelos de valoración de los bienes y servicios ambientales de los ecosistemas de la cuenca del Orinoco colombiano. Esta actividad será coordinada por el MAVDT, las corporaciones autónomas regionales con jurisdicción en la cuenca, la UAESPNN, IDEAM y DANE, con apoyo de los entes territoriales.
- b) Conocer y valorar las interacciones de los ecosistemas estratégicos con sistemas productivos y extractivos, a través de estudios de caso, especialmente en cultivos de arroz, soya, palma de aceite y especies forestales. Esta actividad será coordinada por el IAvH, Corpoica y CONIF, con el apoyo de gremios como Fedepalma, Fedearroz y Fedegan; SENA y universidades con estudios en la región (Unillanos, Unitrópico, Javeriana, Nacional, entre otras).
- c) Estudiar y definir el potencial de uso sostenible de ecosistemas. Esta actividad será coordinada por las corporaciones autónomas regionales con jurisdicción en la cuenca, IAvH, Sinchi, Corpoica, con el apoyo de universidades con estudios en la región (Unillanos, Unitrópico, Javeriana, Nacional, entre otras), ONG (WWF-Colombia, Fundación Horizonte Verde, otras) y entes territoriales.

### **2.2.1.3. Programa de agroecosistemas y sistemas extractivos**

Busca mejorar el conocimiento de los agroecosistemas y sistemas extractivos, a fin de plantear alternativas de manejo sostenible y revertir impactos negativos sobre la biodiversidad.

**Meta:** Conocimiento ampliado y generado de los agroecosistemas y sistemas extractivos.

### **Actividades:**

- a) Caracterizar los sistemas de producción y extracción en ecosistemas estratégicos de la región. Esta actividad será coordinada por Corpoica, corporaciones autónomas regionales con jurisdicción en la cuenca, IAvH, Sinchi, CONIF, con el apoyo de la UAESPNN, el MAVDT, entes territoriales, universidades con estudios en la región (Unillanos, Unitrópico, Javeriana, Nacional, entre otras), ONG (WWF-Colombia, CIPAV, otras), Ecopetrol y gremios.
- b) Evaluar la sostenibilidad, biofísica, social y económica, de los sistemas de producción y extracción en ecosistemas estratégicos de la región. Esta actividad será coordinada por Corpoica, corporaciones autónomas regionales con jurisdicción en la cuenca, IAvH, Sinchi, CONIF, con el apoyo de la UAESPNN, el MAVDT, entes territoriales, universidades con estudios en la región (Unillanos, Unitrópico, Javeriana, Nacional, entre otras), ONG (WWF-Colombia, CIPAV, otras), Ecopetrol y gremios.
- c) Realizar estudios de manejo de ecosistemas de bosque secundario, especialmente en áreas de piedemonte. Esta actividad será coordinada por las corporaciones autónomas regionales con jurisdicción en la cuenca, el MAVDT, MADR, CONIF, con el apoyo de universidades con estudios en la región (Unillanos, Unitrópico, Javeriana, Nacional, entre otras), entes territoriales, asociaciones profesionales y gremiales.

#### **2.2.1.4. Programa de especies focales**

Este programa pretende mejorar el conocimiento de especies focales, tanto de flora y fauna (amenazadas, endémicas, introducidas, emblemáticas, de uso actual o potencial), en cuanto a su dinámica poblacional, composición, estructura y función, como base para su conservación y uso sostenible.

**Meta:** Conocimiento ampliado y generado de las especies en cuanto a su dinámica poblacional, composición, estructura y función.

### **Actividades:**

- a) Realizar y fomentar investigaciones enfocadas a taxonomía, sistemática, inventario de especies y ecología (dinámica, distribución poblacional, distribución biogeográfica). Algunas prioridades en fauna son: ictiofauna, moluscos y peces ornamentales, especialmente; mamíferos acuáticos y terrestres: danta, lapa, armadillo, zorro, picure, murciélagos; aves migratorias e insectos. En flora: leguminosas y frutales nativos; especies maderables: cedro, caobo, flor morado, flor

amarillo, alcornoco, matarratón, zazafrás, saladillo rojo, entre otros. Esta actividad será coordinada por universidades con estudios en la región: Unillanos, Nacional, Javeriana, Unitrópico, IAvH, Sinchi, Corpoica, CONIF, con el apoyo de ONG (WWF-Colombia, TNC, CI, Fundación Omacha, otras), Incoder, entes departamentales y municipales.

- b) Realizar inventarios y fortalecer colecciones biológicas de referencia, tanto regionales como nacionales de la Orinoquia, para apoyar procesos de educación, investigación, toma de decisiones. Esta actividad será coordinada por las universidades Nacional y Unillanos; IAvH y Sinchi, con el apoyo de Incoder, y otros entes departamentales y municipales.
- c) Identificar y caracterizar especies de fauna focales, en sistemas naturales e intervenidos, de modo que se pueda conocer la dinámica poblacional y el hábitat para la conservación, uso sostenible actual y potencial. Dentro de las especies prioritarias se destacan: peces ornamentales y de consumo; moluscos; mamíferos acuáticos (nutria, manatí, toninas); mamíferos terrestres (chigüiro), para repoblación: zaino, venado cola blanca, zorro llanero; reptiles: caimán llanero; tortugas (género *Podocnemis spp*); el güio negro (*Eunectes murinus gigas*), felinos y primates (presión de actividad antrópica), aves: guacamayas y loros; anfibios (por modificación o pérdida de hábitat); insectos (por afectación debido a fumigaciones); y microorganismos, entre otros.

Esta actividad será coordinada por el IAvH, Sinchi, y universidades: Unillanos, Nacional, Javeriana y Unitrópico, con apoyo de las corporaciones autónomas regionales con jurisdicción en la cuenca, UAESPNN, ONG internacionales, nacionales y locales.

- d) Identificar y caracterizar especies de microorganismos y hongos (*Pleurotus*, *Volvariella*, otros). Esta actividad será coordinada por CONIF, Sinchi, ICA, Corpoica, con el apoyo de universidades: Unillanos, Nacional, Unitrópico, Javeriana, Distrital, otras; ONG WWF-Colombia, Fundación Horizonte Verde, principalmente; Incoder y entes departamentales y municipales.
- e) Realizar estudios en especies maderables y demás subproductos, para su conservación y uso sostenible. Algunas especies de especial interés son: cedro, caobo, flor morado, alcornoco, matarratón y flor amarillo. Esta actividad será coordinada por CONIF, corporaciones autónomas regionales con jurisdicción en la cuenca: Corporinoquia, Cormacarena, Corpochivor, Corpoguavio, CDA, y demás; MAVDT, MADR, con el apoyo de asociaciones gremiales, universidades: Distrital, Javeriana, Nacional, Unitrópico, Unillanos; ONG.

### **2.2.1.5. Programa de conocimiento genético**

Este programa pretende mejorar el conocimiento de la composición genética de las especies y poblaciones de la cuenca del Orinoco colombiano para su conservación y uso sostenible.

**Meta:** Conocimiento ampliado y generado de la composición genética de las especies y poblaciones.

#### **Actividades:**

- a) Realizar estudios genéticos en biota silvestre, especies domésticas y de interés económico. Se priorizan estudios genéticos en peces ornamentales y de consumo, así como en otros productos no maderables de los bosques. Esta actividad será coordinada por ICA, Sinchi, Corpoica, IAvH, con el apoyo de universidades: Unillanos, Nacional, Unitrópico, Javeriana, otras; ONG.
- b) Realizar investigación en genética asociada a la agrobiodiversidad, especialmente frutales nativos. Esta actividad será promovida por universidades: Nacional, Javeriana, Unillanos, Unitrópico, otras; institutos de investigación: Sinchi, IAvH e ICA; con el apoyo de MADR, gremios, asociaciones de comunidades locales e indígenas.
- c) Evaluar efectos de especies transgénicas sobre la biodiversidad y la erosión de especies silvestres. Esta actividad será coordinada por ICA y Corpoica, con el apoyo de MADR, universidades: Nacional, Javeriana, Unillanos; IAvH y CIPAV.

### **2.2.1.6. Programa de impactos sobre componentes de la biodiversidad**

Busca identificar y evaluar los impactos de factores naturales y antrópicos sobre los componentes de la biodiversidad de la región, como base para adelantar acciones para la mitigación de impactos y recuperación de ecosistemas y especies.

**Meta:** Impactos identificados y evaluados de factores naturales y antrópicos sobre los componentes de la biodiversidad (ecosistemas y especies).

#### **Actividades:**

- a) Realizar estudios de evaluación del impacto por contaminación en ecosistemas acuáticos y terrestres. Esta actividad estará coordinada por las corporaciones regionales: Cormacarena, Corporinoquia, Corpoguavio, Corpochivor, CDA, y demás; el MAVDT, con el apoyo del IAvH, Sinchi, universidades: Nacional, Javeriana, Unillanos, Unitrópico, y ONG.

- b) Evaluar el impacto de sistemas de producción y especies introducidas sobre especies nativas y ecosistemas naturales. Incluye, entre otros, la evaluación del impacto sobre la biodiversidad de programas de reforestación con especies nativas e introducidas, tales como palma de moriche, plantaciones de pino y eucalipto; así como el programa de cinturón forestal de Villanueva.

Esta actividad será promovida por las corporaciones regionales: Cormacarena, Corporinoquia, Corpochivor, Corpoguavio, CDA, y demás; con el apoyo de MAVDT, MADR, Corpoica, CONIF, Sinchi, gremios como Fedepalma, universidades: Unillanos, Unitrópico, otras; y ONG.

- c) Evaluar conflictos de uso y conservación de la biodiversidad en áreas y ecosistemas de la región. Incluye, principalmente, la evaluación de los conflictos en los agroecosistemas de arroz y ganadería semiintensiva, y los ocasionados por especies introducidas: tilapia, avestruces y otras.

Esta actividad será promovida por Corpoica, corporaciones regionales: Cormacarena, Corporinoquia, Corpoguavio, Corpochivor, CDA, y demás; IAvH, Sinchi, CONIF, con el apoyo de gremios: Fedepalma, Fedearroz, Fedegan; universidades: Unillanos, Javeriana, Unitrópico y Nacional; SENA, Incoder y entes departamentales y municipales.

- d) Identificar y evaluar el impacto sobre la biodiversidad de proyectos, macroproyectos y políticas de desarrollo (infraestructura, agroindustria, minería, turismo, entre otros), a través de evaluaciones ambientales estratégicas y estudios de impacto ambiental. Incluye la evaluación del proyecto de navegabilidad del río Meta, contemplada dentro de las inversiones del actual Plan Nacional de Desarrollo, y de los distritos de riego: Yopal, Villanueva, Pauto Tocaría, Charte, Cravo Sur y Cussiana.

Esta actividad será promovida por los sectores beneficiados: infraestructura, minería, turismo, agricultura, los ministerios (Ambiente, Transporte, Minas y Energía, Agricultura), Incoder; corporaciones autónomas regionales: Corporinoquia, Cormacarena, CDA, Corpoguavio, Corpochivor y demás; UAESPNN, Ecopetrol y demás empresas petroleras de la región, con el apoyo de IDEAM, CONIF, comunidades, gremios, ONG, universidades: Nacional, Distrital, Unillanos, Unitrópico, Andes y otras.

- e) Identificar y evaluar los conflictos de usos asociados al uso, ocupación, tenencia de la tierra y estatus legal del territorio. Esta actividad será coordinada por las corporaciones regionales con jurisdicción en la cuenca: Cormacarena, Corporinoquia, CDA, Corpochivor, Corpoguavio, y demás; UAESPNN, Incoder, con el apoyo de IGAC, IICA, comunidades, universidades: Javeriana, Nacional y otras.



- f) Identificar, evaluar, valorar y monitorear el impacto de cultivos de uso ilícito y de sistemas de erradicación –fumigaciones– sobre la diversidad biológica, cultural y agrobiodiversidad. Se identifican como prioridades estudios para Matavén, parque nacional La Macarena, Tinigua, departamento del Guaviare.

Esta actividad será promovida por Incoder, corporaciones regionales: Cormacarena, Corporinoquia, CDA Corpochivor, Corpoguavio y demás; Mindefensa, MAVDT, MADR, Dirección Nacional de Estupefacientes y UAESPNN, con el apoyo de Corpoica, universidades: Nacional, Javeriana, otras; ONG, organizaciones indígenas y comunidades.

- g) Identificar, evaluar y valorar el impacto del conflicto social armado sobre la diversidad biológica y cultural, principalmente en términos de efectos por desplazamiento social, consumo de fauna, limitación a investigación, reglas de manejo, entre otros.

Esta actividad será coordinada por el Ministerio de Interior y Justicia (MIJ), MAVDT, Defensoría del Pueblo, ONG de derechos humanos y ambientalistas, con el apoyo de corporaciones regionales: Corporinoquia, Cormacarena, CDA, Corpochivor, Corpoguavio y demás; institutos de investigación, organizaciones indígenas y comunidades.

- h) Identificar, evaluar y valorar el impacto en la región de actividades de tráfico ilegal de fauna y flora. Esta actividad será promovida por las corporaciones autónomas regionales: Corporinoquia, Cormacarena, CDA, Corpochivor, Corpoguavio y demás; MAVDT, MADR, con el apoyo de la Policía Ambiental, Incoder, IAvH, Fundación Omacha y otras ONG; y entes departamentales y municipales.

- i) Identificar y evaluar posibles impactos sobre la biodiversidad por fenómenos de origen natural, especialmente alteraciones climáticas (fenómeno El Niño y otros), inundaciones, incendios forestales, con el fin de profundizar el conocimiento y proponer medidas de mitigación y de conservación *ex situ*, cuando sea pertinente.

Esta actividad será coordinada por IDEAM, Ingeominas, comités locales y regionales de prevención y atención de desastres, corporaciones autónomas regionales: Corporinoquia, Cormacarena, CDA, Corpoguavio, Corpochivor y demás, con el apoyo de la Dirección General para la Prevención y Atención de Desastres (DGPAD), Incoder, IAvH y Sinchi.

- j) Investigar y desarrollar instrumentos económicos que desincentiven la expansión de ganadería semiintensiva y otros sistemas de producción que amenacen la biodiversidad regional. Esta actividad será promovida por MADR, MAVDT, con el apoyo de corporaciones autónomas regionales del área de jurisdicción de la cuenca, institutos y entidades de investigación: CONIF, Corpoica, IAvH.

### **2.2.1.7. Programa de recurso hídrico y biodiversidad**

Este programa busca consolidar el ordenamiento, planificación y gestión de cuencas hidrográficas, como base para el conocimiento, conservación y uso sostenible de la biodiversidad.

**Meta:** Conocimiento, conservación y uso sostenible de la biodiversidad fomentado y generado, a través del ordenamiento, planificación y gestión de cuencas hidrográficas.

#### **Actividades:**

- a) Promover el conocimiento, protección, conservación y uso sostenible de la biodiversidad a través de la planificación, ordenamiento y gestión de cuencas hidrográficas. Incluye conocer y valorar la función hídrica y de recarga de ecosistemas tales como páramos y bosque altoandino.

Esta actividad será coordinada por las corporaciones autónomas regionales con jurisdicción en la cuenca, principalmente: Corporinoquia, Cormacarena, CDA, Corpochivor, Corpoguavio; entes departamentales y municipales, con el apoyo de institutos y corporaciones de investigación: IDEAM, IGAC, IAvH, Sinchi y CONIF; MAVDT y MADR.

- b) Conocer y evaluar la oferta y estado (cantidad, calidad y distribución) del recurso hídrico regional y su relación con la biodiversidad. Esta actividad será promovida por corporaciones autónomas regionales: Corporinoquia, Cormacarena, CDA, Corpochivor, Corpoguavio, y demás; IDEAM, Incoder, entes departamentales y municipales, con el apoyo de MAVDT, MADR, IAvH, y las universidades citadas antes.
- c) Caracterizar, biofísica, social y económicamente, las cuencas y subcuencas abastecedoras de agua de acueductos municipales y departamentales y su relación con la biodiversidad. Esta actividad será coordinada por corporaciones autónomas regionales con área de jurisdicción en la cuenca: Corporinoquia, Cormacarena, CDA, Corpochivor, Corpoguavio, y demás; IDEAM, Incoder, entes departamentales y municipales, con el apoyo de MAVDT, MADR e IAvH
- d) Conocer y evaluar los procesos ecológicos sobre recursos hidrobiológicos: generación de agua, efectos sobre dinámicas de ictiofauna y fauna asociada. Esta actividad será coordinada por Incoder, universidades: Unillanos, Unitrópico, Javeriana, Nacional; corporaciones autónomas regionales: Cormacarena, Corporinoquia, CDA, Corpochivor, Corpoguavio y demás; IDEAM e IAvH, con el apoyo de ONG: Fundación Horizonte Verde, Fundación Omacha, WWF - Colombia, otras.

## 2.2.2. Estrategia de caracterización de grupos humanos y sistemas de conocimiento

Esta segunda estrategia del eje conocer, parte de la necesidad de reconocer, proteger y divulgar otras formas de conocimiento inherentes a la misma diversidad cultural de la región, especialmente de grupos indígenas, llaneros y campesinos, como elementos estructurales para apropiar alternativas de sostenibilidad.

La estrategia contiene un conjunto de actividades orientadas a conocer, evaluar y recuperar sistemas de producción y prácticas de manejo sostenible de la biodiversidad adelantada por las comunidades locales e indígenas, con el objeto de afianzar estos conocimientos y proteger áreas prioritarias de conservación cultural y biológica.

### 2.2.2.1. Programa de sistemas culturales asociados a la biodiversidad

Busca mejorar el conocimiento de los sistemas culturales asociados al uso sostenible de la biodiversidad.

**Meta:** Sistemas culturales (indígenas, campesinos, llaneros y otros) asociados al uso de la biodiversidad identificados y valorados.

#### Actividades:

- a) Fomentar y apoyar las iniciativas de investigación intercultural asociadas al territorio y la biodiversidad, a través de la conformación y consolidación de grupos de trabajo por territorios. Desde la cultura indígena, cada territorio trabajará con su comunidad, los mayores, las mujeres, los jóvenes, los niños y los líderes: cada grupo adelantará una propuesta que posteriormente concertará en conjunto con los grupos indígenas del Orinoco, para ser socializada con las instituciones.

Esta actividad será promovida por las organizaciones y comunidades indígenas y locales asentadas en la cuenca; el Instituto Colombiano de Antropología e Historia (ICANH), corporaciones autónomas regionales: Corporinoquia, Cormacarena, CDA, Corpochivor, Corpoguavio y demás, con apoyo del IAvH; universidades: Nacional, Javeriana, entre otras.



Indígena elaborando artesanía

- b) Conocer y evaluar sistemas de producción, prácticas de manejo y uso del territorio y de la biodiversidad de las comunidades locales e indígenas. Esta actividad será coordinada por secretarías de agricultura municipal y departamental, Corpoica, organizaciones y comunidades indígenas y locales; corporaciones autónomas regionales, especialmente Corporinoquia, Cormacarena, CDA, Corpochivor, Corpoguavio, con apoyo de universidades: Nacional, Javeriana, Unitrópico, Unillanos, otras; Institutos: Incoder, ICANH, IAvH, Sinchi; ONG: Etnollano, otras.
- c) Adelantar investigaciones sobre prácticas tradicionales o locales que mitiguen efectos adversos en la biodiversidad. Esta actividad será promovida por secretarías de agricultura municipal y departamental, Corpoica, asociaciones y comunidades indígenas y locales; Institutos: IAvH, Sinchi, Incoder, ICANH; corporaciones autónomas regionales, especialmente: Corporinoquia, Cormacarena, CDA, Corpochivor, Corpoguavio; con apoyo de universidades: Nacional, Javeriana, Unitrópico, Unillanos, otras; ONG: Etnollano, otras.
- d) Identificar áreas prioritarias de conservación cultural y biológica desde el punto de vista de las comunidades locales. Esta actividad deberá hacer parte de los procesos de ordenamiento territorial, en ese sentido estará liderada por los entes territoriales (municipios y departamentos) en coordinación con las corporaciones autónomas regionales, principalmente: Cormacarena, Corporinoquia, CDA, Corpoguavio, Corpochivor; UAESPNN, IAvH, Sinchi, ICANH, con el apoyo de organizaciones indígenas y locales.
- e) Conocer y recuperar el conocimiento local y ancestral sobre la conservación y uso de la biodiversidad asociada a la seguridad alimentaria y medicinal. Esta actividad estará coordinada por Corpoica, organizaciones y comunidades indígenas, IAvH, Sinchi; corporaciones autónomas regionales: Corporinoquia, Cormacarena, CDA, Corpochivor, Corpoguavio; ICANH, Incoder; UAESPNN, con el apoyo de universidades: Nacional, Unillanos, Unitrópico, Javeriana; otras; ONG: Etnollano, otras.
- f) Conocer la visión y apoyar la formulación de planes de vida de los grupos y comunidades indígenas, de tal manera que se evidencie la relación territorio - conservación y uso sostenible de la biodiversidad. Incluye el apoyo a los planes de vida de las comunidades indígenas: en el departamento del Meta los Sikuni: Unuma, El Tigre, Corozal, Tapajo, Iwiwi, Walinae, Domo planas, Awaliba, Vencedor Pirini, Wacoyo, ubicados en Puerto Gaitán; en Casanare Chaparral - Barro Negro, Caño Mochuelo (8 etnias) y Orocué (Sálivas); en Arauca los U'wa y los de Sabana; en Vichada grupos y comunidades reunidas en Acatisema.

Esta actividad será promovida por el ICANH, organizaciones y comunidades indígenas; corporaciones autónomas regionales de la cuenca: Corporinoquia, Cormacarena, CDA, Corpoguavio, Corpochivor, y demás; con el apoyo de Etnollano, IAvH, universidades: Nacional, Unillanos, Unitrópico, Javeriana.

## CONSERVAR

El eje conservar se desarrolla a través de cuatro estrategias: consolidación y ampliación de los sistemas nacionales, regionales y locales de áreas protegidas; conservación, recuperación y restauración de ecosistemas estratégicos y especies focales; conservación y recuperación del recurso hídrico en asocio con la biodiversidad; y prevención y mitigación de procesos de deterioro de la diversidad biológica y cultural.

### 2.2.3. Estrategia de consolidación y ampliación de los sistemas nacionales, regionales y locales de áreas protegidas

Esta estrategia del eje conservar responde a la necesidad de fortalecer los sistemas de áreas protegidas del ámbito nacional, regional, local, reservas privadas, y reservas en territorios de comunidades indígenas. Para esto se apoya en el programa de áreas protegidas.

#### 2.2.3.1. Programa de áreas protegidas

Este programa busca consolidar el sistema nacional, regional y local de áreas protegidas, como parte de las estrategias para la conservación *in-situ*.

**Meta:** Sistema de áreas protegidas (nacional, regional y local) consolidado y ampliado.

#### **Actividades:**

- a) Definir la línea base sobre el sistema de áreas protegidas en la región (estado de las existentes, vacíos, potencialidades) nivel de representatividad, a partir de los estudios o avances existentes. Incluye los parques nacionales naturales de Pisba, Tama, Sumapaz, Chingaza, Cocuy, Tinigua, sierra de La Macarena, El Tuparro, Cordillera de los Picachos, reservas naturales nacionales de Nukak y Puinawi, además Selva de Matavén, reservas regionales, municipales, reservas de la sociedad civil, de comunidades indígenas, entre otras.

Esta actividad será coordinada por UAESPNN, corporaciones autónomas regionales de la cuenca: Corporinoquia, Cormacarena, CDA, Corpoguavio, Corpochivor y demás; entes territoriales, Red de Reservas de la Sociedad Civil, con el apoyo de ONG, IAvH, Sinchi, organizaciones indígenas.

- b) Formular, implementar y hacer seguimiento a planes de manejo para áreas protegidas (públicas y privadas) y sus zonas de amortiguación, considerando prioridades tales como: plan de manejo para parques nacionales naturales (principalmente Pisba, Tamá, Sumapaz, Chingaza, Cocuy, Tinigua, sierra de La Macarena,

El Tuparro y Cordillera de los Picachos), reservas de la sociedad civil, áreas protegidas en resguardos indígenas, reservas municipales y regionales, entre otras. En Meta se destacan planes de manejo para: reserva forestal Vanguardia, el Charco, Cristo Rey. En Vichada se destacan los planes de manejo de: Bojonawi, Owebi, reserva Selva de Matavén. Prioridad además en frentes activos de colonización, zonas en procesos de potrerización o afectadas por cultivos de uso ilícito.

Esta actividad será coordinada por la UAESPNN, las corporaciones autónomas regionales de la cuenca: Corporinoquia, Cormacarena, CDA, Corpoguavio, Corpochivor y demás; entes territoriales (municipios y departamentos), Red de Reservas de la Sociedad Civil, con apoyo de Fundación Horizonte Verde, WWF - Colombia, Fundación Omacha, otras ONG, organizaciones indígenas, IAvH, MAVDT.

- c) Priorizar áreas de conservación, proponer y declarar nuevas áreas protegidas en la región para aumentar la representatividad ecosistémica con criterios ecológicos, sociales y económicos. Se destacan especialmente la Reserva de la Biosfera del Tuparro, Reserva Casanare (Hermosas), y otros sistemas regionales y departamentales de áreas protegidas. Se requiere mayor representatividad en ecosistemas de la altillanura plana, del anfibioma de Arauca Casanare y los ecosistemas asociados a los bosques de galería de la sabana plana y de los ríos andinenses. Es necesario tener en cuenta otros ecosistemas, según resultados del estudio de ecosistemas de la cuenca del Orinoco colombiano en el cual se identifican 58 ecosistemas que no se encuentran representados dentro del sistema de áreas protegidas.

Esta actividad será coordinada por UAESPNN, las corporaciones autónomas regionales de la Cuenca: Corporinoquia, Cormacarena, CDA, Corpoguavio, Corpochivor y demás; entes territoriales (municipios, departamentos), Red de Reservas de la Sociedad Civil, con el apoyo de Fundación Horizonte Verde, WWF - Colombia, Fundación Omacha, otras ONG, organizaciones indígenas, IAvH, MAVDT.

- d) Diseñar y consolidar estrategias de conectividad entre áreas de interés, mediante herramientas de conservación (corredores biológicos, de conservación, cercos vivos, entre otros). Se priorizan los Corredores: en el piedemonte, serranía, en Chingaza – Sumapaz; Sumapaz – Picachos; Pisba – Cocuy; Bojonawi - Tuparro. En el Meta se destaca el proyecto de conservación del interfluvio Manacacías-Yucao-Metica-Melúa, en el cual adelantan acciones coordinadas Cormacarena, CAR, Corpoboyacá, UAESPNN, entes territoriales (municipios, departamentos), Red de Reservas de la Sociedad Civil, con apoyo de la Fundación Horizonte Verde, Fundación Omacha, WWF - Colombia; IAvH, Unillanos.

Esta actividad será coordinada por corporaciones autónomas regionales de la cuenca: Corporinoquia, Cormacarena, CDA, Corpoguavio, Corpochivor, y demás; la UAESPNN, Red de Reservas de la Sociedad Civil, entes territoriales, organizaciones de resguardos indígenas, con el apoyo de Fundación Horizonte Verde, WWF-Colombia, Fundación Omacha, IAvH, Sinchi, MAVDT.

- e) Evaluar la efectividad de las áreas de conservación y promover sistemas productivos sostenibles integrados y otras iniciativas complementarias para su conservación. Esta actividad será promovida por la UAESPNN, corporaciones autónomas regionales: Cormacarena, Corporinoquia, CDA y demás; Red de Reservas de la Sociedad Civil, entes territoriales, con el apoyo de Fundación Horizonte Verde, WWF-Colombia, otras ONG, universidades: Unillanos, Unitrópico, Javeriana, otras; gremios, asociaciones campesinas.
  
- f) Promover y fortalecer iniciativas locales de consolidación de territorios, dada la función de conservación de la biodiversidad como resguardos indígenas, áreas de interés cultural y sitios sagrados, reservas campesinas, entre otras. Esta actividad será coordinada por corporaciones autónomas regionales: Cormacarena, Corporinoquia, CDA, y demás; UAESPNN, IAVH., Incoder, entes territoriales (municipios, departamentos), organizaciones indígenas, con el apoyo de la Red de Reservas de la Sociedad Civil, asociaciones campesinas, Ministerio de Interior y Justicia (MIJ), ICANH, MADR.
  
- g) Fortalecer y establecer mecanismos que aseguren la articulación, fortalecimiento y persistencia de las áreas protegidas de la región. Entre los mecanismos se encuentran: la concertación de alianzas institucionales, incentivos económicos a la conservación y pago por servicios ambientales, mecanismos financieros nacionales e internacionales (canje de deuda), desarrollos normativos, permisos, articulación con otros procesos de planificación (ambiental, sectorial, territorial, étnicos, otros).

Esta actividad será promovida por las corporaciones autónomas regionales: Corporinoquia, Cormacarena, CDA, Corpochivor, Corpoguavio y demás; UAESPNN, MAVDT, entes territoriales (departamentos y municipios), resguardos indígenas, Red de Reservas de la Sociedad Civil, con el apoyo de ONG, universidades, Departamento Nacional de Planeación (DNP), Ministerio de Hacienda (MHCP), cooperantes internacionales.



*Hirtella sp.*

## 2.2.4. Estrategia de conservación y restauración de ecosistemas estratégicos y especies focales

La conservación de ecosistemas y especies de la región constituye un objetivo primordial para el desarrollo sostenible y la calidad de vida, dado que de estos elementos depende el adecuado mantenimiento de la oferta y servicios ambientales que dan soporte a actividades económicas y sociales.

Esta estrategia del eje conservar responde a la necesidad de desarrollar o fortalecer acciones para la conservación y recuperación de los componentes de la biodiversidad de la región, a través de programas para la ampliación y consolidación del sistema de áreas protegidas, la conservación de ecosistemas estratégicos y especies focales, programas de conservación *ex situ*, y conservación y recuperación del recurso hídrico.

### 2.2.4.1. Programa de ecosistemas estratégicos

Este programa busca la permanencia de ecosistemas estratégicos, mediante acciones de conservación, restauración y recuperación, a fin de garantizar la oferta de bienes y servicios ambientales y biodiversidad asociados a éstos.

**Meta:** Ecosistemas estratégicos conservados, restaurados y en proceso de recuperación.

#### **Actividades:**

- Formular e implementar planes o programas regionales de conservación, restauración (incluida reforestación) de áreas prioritarias y ecosistemas para la recuperación y mantenimiento de servicios ambientales y funciones ecológicas. Se considerarán prioritarios ecosistemas de páramo, altoandinos y andinos, zonas de piedemonte, bosques de galería, morichales, entre otros. En humedales y otros ecosistemas acuáticos: humedal Loma Linda: Puerto Lleras; Lagunas de inundación del río Cunumía: Lagunazo (complejo de 23 lagunas), humedal de Mosambique, lagunas de desborde del río Ariari: humedal de San Vicente; Borde izquierdo del río Meta, laguna Menegua. Puerto Concordia: humedal de la Herradura. En el piedemonte los humedales considerados como área de especiación de herpetofauna; la estrella fluvial de Inírida, humedal de San José del Guaviare; Maní, entre otros.

Estos planes y programas estarán coordinados por la corporaciones autónomas regionales: Corporinoquia, Cormacarena, CDA, Corpochivor, Corpoguavio y demás; UAESPNN, entes territoriales, con el apoyo de IAvH, Sinchi, CONIF, Corpoica MAVDT, MADR, Incoder, universidades: Unillanos, Unitrópico, Javeriana, Nacional; ONG (WWF - Colombia, Fundación Omacha, otras).



#### **2.2.4.2. Programa de conservación de especies focales**

Este programa pretende conservar y recuperar especies focales de fauna y flora, y poblaciones mínimas en ecosistemas y áreas protegidas.

**Meta:** Acciones implementadas de conservación y recuperación de especies focales.

##### **Actividades:**

- a) Generar mecanismos, acuerdos y acciones que garanticen la conservación, recuperación y protección de especies de fauna focales (amenazadas, endémicas, introducidas, emblemática, y de uso actual y potencial), y poblaciones mínimas en ecosistemas y áreas protegidas. Se prioriza en ictiofauna: peces ornamentales, peces migratorios y de consumo; en mamíferos acuáticos: nutrias, manatíes, delfines. En mamíferos terrestres: chigüiro; mamíferos para repoblación: *Tayassu* sp., venado, zorro llanero. Otros: felinos y primates. Aves: guacamayas, loros; aves en estado crítico: Cracidae (pavas y paujiles). Reptiles: caimán llanero, tortuga (*Podocnemis* spp.), Güío negro, anaconda - *Eunectes murinus gigas*. Anfibios (pérdida de hábitat). Insectos y microorganismos.

Esta actividad será coordinada por corporaciones autónomas regionales: Corporinoquia, Cormacarena, CDA, Corpoguavio, Corpochivor y demás; UAESPNN, entes territoriales (Municipios, Departamentos) con el apoyo de MAVDT, IAvH, Sinchi, Incoder, ONG (TNC, WWF-Colombia, Red de Reservas de la Sociedad Civil, Fundación Omacha, Flasa, Procaiman, otras); universidades: Nacional, Unillanos, otras.

- b) Formular planes de pesca ambientalmente sostenibles para la región, y establecer o fortalecer centros de investigación en peces ornamentales y de consumo. Se priorizarán los ríos con mayor actividad pesquera. Esta actividad será promovida por Incoder, secretarías departamentales y municipales de ambiente y agricultura con el apoyo de corporaciones autónomas regionales, principalmente: Corporinoquia, Cormacarena, CDA, Corpoguavio, Corpochivor; gremios, ONG, universidades: Unillanos, Unitrópico.
- c) Generar mecanismos, acuerdos y acciones que garanticen la conservación, recuperación y protección de especies de flora focales (amenazadas, endémicas, introducidas, emblemática, y de uso actual y potencial), y poblaciones mínimas en ecosistemas y áreas protegidas. Se consideran especies como: moriche, maderables finos: cañafisto, zazafraz, congrio, guatero, alcornoque *Bowdichia virgilioides*, chaparro; flora no maderable, flora nativa para consumo en sistemas de producción acuícola.

Esta actividad será coordinada por corporaciones autónomas regionales: Corporinoquia, Cormacarena, CDA, Corpoguavio, Corpochivor y demás; MAVDT, autoridades ambientales departamentales y municipales, con el apoyo de CONIF, Corpoica, Sinchi, IAvH; universidades: Distrital, Nacional, Javeriana, Unillanos, otras; ONG.

- d) Identificar e implementar los mecanismos de control del tráfico de flora y fauna a nivel regional y local, en el marco de la Estrategia Nacional de Control de Tráfico Ilegal de Flora y Fauna Silvestre. Incluye la aplicación efectiva de normas de control, solución de conflictos de competencias entre instituciones regionales y municipales; sitios de control: aeropuertos, puertos fluviales, plazas de mercado, principalmente.

Esta actividad será coordinada por corporaciones autónomas regionales: Corporinoquia, Cormacarena, CDA, Corpoguavio, Corpochivor y demás; MAVDT, autoridades ambientales departamentales y municipales, con el apoyo de Policía Ambiental, ONG: Fundación Omacha, otras; universidades: Nacional, Unillanos; cooperación binacional.

### **2.2.4.3. Programa de conservación ex situ**

Este programa busca implementar acciones de conservación *ex situ* de componentes estratégicos de fauna, flora y microorganismos, según casos críticos.

**Meta:** Acciones establecidas y mejoradas de conservación *ex situ*.

#### **Actividades:**

- a) Establecer los objetivos de la conservación *ex situ* y definir prioridades de acción en casos críticos (p.e. especies amenazadas, interés ecológico, especies de interés económico entre las que se encuentran peces ornamentales, chigüiros y caimanes).

Esta actividad será coordinada por corporaciones autónomas regionales: Corporinoquia, Cormacarena, CDA, Corpoguavio, Corpochivor; MAVDT, autoridades ambientales departamentales y municipales, con el apoyo del IAvH, Sinchi, jardines botánicos, zoológicos, universidades: Nacional, Unillanos, Unitrónico, otras; ONG.

- b) Promover iniciativas locales y académicas de conservación de bancos de germoplasma y de redes para el intercambio de semillas y material de propagación - jardines botánicos, centros de investigación. Esta actividad será promovida por Corpoica, CIPAV, Sinchi, CONIF, con el apoyo de universidades: Nacional, Distrital, Unillanos, Unitrónico, entre otras, ONG.

- c) Apoyar la formulación e implementación de planes de manejo para jardines botánicos. Esta actividad será coordinada por corporaciones autónomas regionales: Corporinoquia, Cormacarena, CDA, Corpoguavio, Corpochivor y demás; autoridades ambientales departamentales y municipales con el apoyo de universidades: Nacional. Unillanos, Unitrópico, otras; ONG, CONIF, IAvH, Sinchi, Asociación Nacional de Jardines Botánicos, fondos ambientales.

### **2.2.5. Estrategia de conservación y recuperación del recurso hídrico en asocio con la biodiversidad**

La conservación y recuperación de cuencas abastecedoras de agua para consumo humano, agrícola y animal, afectadas por procesos de contaminación y desregulación de caudales, junto con los ecosistemas acuáticos y especies de fauna y flora asociadas, constituyen una prioridad para la región, en la medida que de éstos depende el desarrollo sostenible y la calidad de vida de la población y la conservación de hábitats para la biodiversidad. Cuencas como las de los ríos Guaviare, Meta y Arauca que cubren la mayoría de los ecosistemas y biomas presentes en la cuenca de la Orinoquia colombiana, representan un punto focal de trabajo, así como las cuencas de aguas mixtas orinoquenses (Vichada, Tuparro, Tomo, Dagua-Mesetas y Bitá) y las de aguas negras (Zama, Matavén, Inírida, Atabapo y Ajota), a pesar de los menores niveles de transformación que éstas presentan. Igualmente, se da prioridad al trabajo de microcuencas afectadas por sistemas de riego como los ríos Pauto, Tocaría, Cravo sur, Charte, Cusiana y la zona del Ariari. Esta estrategia se desarrolla a través del programa de conservación del recurso hídrico, desarrollado a continuación.

#### **2.2.5.1. Programa de conservación del recurso hídrico**

Este programa busca adelantar acciones de conservación, recuperación y manejo del recurso hídrico para la conservación de la biodiversidad asociada.

**Meta:** Programa diseñado e implementado de conservación, recuperación y manejo del recurso hídrico.

#### **Actividades:**

- a) Implementar y fortalecer programas de ordenamiento de cuencas y subcuencas hidrográficas para la conservación de la biodiversidad, incluyendo acciones de monitoreo de calidad y cantidad, y articulación con planes de ordenamiento territorial y planes de manejo de áreas protegidas. Esta actividad será promovida por las corporaciones autónomas regionales con jurisdicción en la cuenca, principalmente, Corporinoquia, Cormacarena, CDA, Corpoguavio, Corpochivor; y autoridades ambientales departamentales y municipales, con el apoyo de

IDEAM, IGAC, IAvH, MAVDT, UAESPNN, universidades (Unillanos, Unitrópico y otras).

- b) Evaluar y ajustar los planes y programas de manejo de cuencas y subcuencas hidrográficas existentes, en articulación con planes de ordenamiento territorial y planes de manejo de áreas protegidas. Esta actividad será coordinada por las corporaciones autónomas regionales, principalmente, Corporinoquia, Cormacarena, CDA, Corpoguavio, Corpochivor; y autoridades ambientales departamentales y municipales, con el apoyo de IDEAM, IGAC, IAvH, MAVDT y UAESPNN.
- c) Implementar programas de ordenamiento y manejo en ecosistemas acuáticos (humedales). En el departamento del Meta se destaca el desarrollo e implementación del plan de manejo de los humedales Coroncoro y Lomalinda. Esta actividad será promovida por las corporaciones autónomas regionales: Corporinoquia, Cormacarena, CDA, Corpoguavio, Corpochivor y demás, con el apoyo de ONG: WWF-Colombia, otras; universidades: Unillanos, Unitrópico, Nacional, Javeriana, otras; autoridades ambientales departamentales y municipales; Incoder.

## **2.2.6. Estrategia de prevención y mitigación de procesos de deterioro de la diversidad biológica y cultural**

La conservación de la biodiversidad en la cuenca del Orinoco colombiano depende de las medidas que se adopten en el corto y mediano plazo, bajo un enfoque ecosistémico, encaminadas a prevenir y reducir los impactos y las tendencias de deterioro a las que están expuestos los ecosistemas y especies focales. Se parte de reconocer amenazas de casos críticos, como los ecosistemas del anfibioma de Arauca-Casanare, con características de singularidad, y ecosistemas del peinobioma de sabanas altas de la Orinoquia, entre otros.

Esta segunda estrategia del eje conservar se desarrolla a través de programas orientados a la prevención y mitigación de impactos sobre la biodiversidad, y a la conservación del conocimiento tradicional.

### **2.2.6.1. Programa de prevención y mitigación de impactos sobre la biodiversidad**

Busca promover acciones para prevenir y mitigar el impacto de las actividades productivas y extractivas sobre la diversidad biológica y cultural.

**Meta:** Acciones diseñadas e implementadas para prevenir y mitigar impactos negativos sobre la diversidad biológica y cultural.

### **Actividades:**

- a) Evaluar y controlar el impacto de las actividades productivas y extractivas sobre la diversidad biológica y cultural, a partir de sistemas de monitoreo, seguimiento y evaluación. Actividades tales como: deforestación, pérdida de fauna silvestre, sobrepesca, incendios forestales, introducción de especies, en ecosistemas o paisajes fisiográficos, así como la evaluación y mitigación de la contaminación acuática y terrestre.

Esta actividad será adelantada por corporaciones autónomas regionales: Corporinoquia, Cormacarena, CDA, Corpoguavio, Corpochivor y demás; UAESPNN, municipios, departamentos y Corpoica, con el apoyo de IDEAM, IAvH, Sinchi, Incoder; universidades: Nacional, Javeriana, Unitrópico, Unillanos; gremios de producción, grupos y comunidades indígenas.

- b) Diseñar e implementar un sistema de monitoreo, prevención y control de incendios en diferentes ecosistemas de la Orinoquia, integrado a un sistema de información y seguimiento de la biodiversidad para la región. Entre los ecosistemas se destacan: sabanas, selvas y bosques de galería. Esta actividad será coordinada por las corporaciones autónomas regionales: Corporinoquia, Cormacarena, CDA, Corpoguavio, Corpochivor y demás de la cuenca, IDEAM, UAESPNN, Corpoica, Incoder, con el apoyo de WWF - Colombia, MAVDT, MADR.

- c) Generar y fortalecer instrumentos de obligatorio cumplimiento para prevenir y mitigar impactos sobre la diversidad biológica y cultural de la región, entre ellos: tributarios, normatividad ambiental, sanciones económicas, compensación cultural y biológica de proyectos de infraestructura, minería y demás proyectos de desarrollo económico en la región.

Esta actividad será coordinada por las corporaciones autónomas regionales con jurisdicción en la cuenca: Corporinoquia, Cormacarena, CDA, Corpoguavio, Corpochivor y demás, MAVDT, UAESPNN; grupos y comunidades indígenas; autoridades ambientales municipales y departamentales; ICANH y MIJ, con el apoyo de IAvH, organizaciones indígenas, ONG nacionales e internacionales.

- d) Fortalecer y promover el desarrollo de instrumentos voluntarios para mitigar el impacto sobre la diversidad biológica y cultural, tales como: guías ambientales sectoriales, implementación de sistemas de calidad ambiental (ISO 9000 y 14000). Esta actividad será promovida por el MAVDT, las corporaciones autónomas regionales: Corporinoquia, Cormacarena, CDA, Corpoguavio, Corpochivor, y demás de la región; UAESPNN, autoridades ambientales municipales y departamentales, ICANH y MIJ, con el apoyo de ministerios sectoriales, gremios, organizaciones de comunidades locales e indígenas.

### **2.2.6.2. Programa de protección y apoyo al conocimiento tradicional**

Este programa busca proteger y apoyar el conocimiento tradicional asociado a la biodiversidad.

**Meta:** Conocimiento tradicional asociado a la biodiversidad conservado y reconocido para la protección de la diversidad biótica y cultural.

#### **Actividades:**

- a) Reconocer los derechos territoriales de las comunidades locales en asocio con procesos de conservación de la diversidad biológica y cultural en sus territorios, reservas, resguardos y territorios de comunidades indígenas. Esta actividad será promovida por el MAVDT, las corporaciones autónomas regionales: Corporinoquia, Cormacarena, CDA, Corpoguavio, Corpochivor, demás; UAESPNN, grupos y comunidades indígenas, autoridades ambientales municipales y departamentales, ICANH, MIJ, gremios y sectores productivos y extractivos, con el apoyo de universidades: Nacional, Javeriana, otras y ONG de la región.
- b) Diseñar estrategias para fomentar, recuperar y fortalecer el uso de las lenguas amerindias, como mecanismo de conservación y protección del conocimiento tradicional asociado a la biodiversidad. Esta actividad será coordinada por el MIJ, ICANH, grupos y comunidades indígenas, con el apoyo de universidades, el IAvH y el Sinchi.
- c) Generar en la región espacios de discusión y toma de decisiones para la protección del conocimiento tradicional (Decisión 391, derechos del agricultor). Esta actividad será coordinada por el MAVDT, las corporaciones autónomas regionales: Corporinoquia, Cormacarena, CDA, Corpoguavio, Corpochivor; grupos y comunidades indígenas; ICANH, MIJ; con el apoyo de asociaciones indígenas, IAvH, Sinchi, universidades: Nacional, Javeriana, otras, y ONG.
- d) Fomentar y apoyar la organización y consolidación de una mesa permanente, interdisciplinaria e intercultural, integrada con conocedores de la ciencia occidental e indígena, tendiente a buscar acuerdos que gradualmente amplíen y fortalezcan el conocimiento ancestral relacionado con la biodiversidad y el manejo del territorio, así como la conservación y uso sostenible de la biodiversidad de la región.

Esta actividad será promovida por grupos y comunidades indígenas, corporaciones autónomas regionales, especialmente, Corporinoquia, Cormacarena, CDA, Corpoguavio, Corpochivor; ICANH, con el apoyo de IAvH, Sinchi, universidades: Nacional, Javeriana, otras, ONG (WWF-Colombia, otras).

- e) Apoyar iniciativas de recuperación, validación y fomento de prácticas y saberes locales asociados a la conservación y el uso sostenible de la biodiversidad. Esta actividad será promovida por corporaciones autónomas regionales, principalmente, Cormacarena, Corporinoquia, CDA, Corpoguavio, Corpochivor; IAvH, Sinchi, Corpoica, organizaciones indígenas, con el apoyo de MIJ, universidades: Unillanos, Javeriana, Unitrópico, Nacional, otras; ONG internacionales (WWF-Colombia, TNC, CI), regionales y locales.
- f) Apoyar y promover la implementación de estrategias de conservación y uso sostenible de la biodiversidad formuladas en los planes de vida de las comunidades y pueblos indígenas de la región. Esta actividad será coordinada por UAESPNN, corporaciones autónomas regionales: Corporinoquia, Cormacarena, CDA, Corpoguavio, Corpochivor; con el apoyo de asociaciones indígenas, IAvH, Sinchi, universidades, ONG (Etnollano y otras).

## UTILIZAR

### 2.2.7. Estrategia de desarrollo de sistemas de producción sostenible

La incorporación de criterios de sostenibilidad de la biodiversidad en los sistemas de producción favorece no sólo condiciones ambientales adecuadas para la región, sino el mantenimiento de la diversidad biológica y cultural, y la base productiva óptima para el desarrollo económico y la seguridad alimentaria de la población actual y futura.

Esta primera estrategia del eje utilizar, contiene un conjunto de acciones orientadas a desarrollar y consolidar instrumentos para la gestión ambiental sectorial, y sistemas de producción sostenibles bajo un enfoque ecosistémico.

#### 2.2.7.1. Programa de gestión ambiental sectorial

Este programa busca promover la adopción de medidas e instrumentos de gestión ambiental por parte de los sectores de la producción presentes en la región, de manera que se reduzcan impactos negativos sobre la conservación y uso de la biodiversidad.

**Meta:** Instrumentos de gestión ambiental sectorial promovidos, reduciendo impactos y favoreciendo la conservación de la biodiversidad.

#### **Actividades:**

- a) Promover espacios de discusión (mesas de trabajo, talleres, seminarios, foros, entre otros) para incorporar criterios de sostenibilidad de la biodiversidad en los sistemas productivos y extractivos desarrollados en la cuenca. Esta actividad será

promovida por corporaciones autónomas regionales: Corporinoquia, Cormacarena, CDA, Corpoguavio, Corpochivor; Corpoica, ICA, entes territoriales: secretarías departamentales y municipales de agricultura y ambiente; con la participación de gremios: arrocero, palmero, ganadero, empresas petroleras y otros; cadenas forestales departamentales; Incoder, IICA, CONIF, MAVDT, MADR, UAESPNN, CIPAV, universidades como Unillanos, Javeriana, Unitrópico, Nacional y Distrital; y asociaciones de campesinos.

- b) Desarrollar y promover instrumentos de política y regulación (incentivos, normatividad, otros) que apoyen la gestión ambiental en biodiversidad de los sectores y el desarrollo de actividades productivas sostenibles. Esta actividad será liderada por MAVDT, MADR, DNP, corporaciones autónomas regionales, principalmente, Corporinoquia, Cormacarena, CDA, Corpoguavio, Corpochivor; entes departamentales y municipales, con el apoyo de IAvH, Sinchi, universidades: Javeriana, Nacional, otras; gremios y sectores productivos y extractivos.
- c) Promover acuerdos sectoriales de producción limpia de carácter seccional y regional. Esta actividad será coordinada por corporaciones autónomas regionales: Corporinoquia, Cormacarena, CDA, Corpoguavio, Corpochivor; Corpoica, autoridades departamentales y municipales ambientales y agropecuarias; federaciones y gremios agropecuarios y forestales; MAVDT, MADR, MME; con el apoyo de Incoder; SENA; universidades: Unillanos, Javeriana, Unitrópico; ONG; CONIF; Sinchi, IAvH; sector petrolero, el cual tienen especial interés para apoyar a través de las obligaciones de carácter ambiental incluidas en sus planes de manejo ambiental.
- d) Promover e implementar agendas de sostenibilidad con los sectores productivos - extractivos para la conservación y uso sostenible de la biodiversidad. Esta actividad se focaliza en: sector agrícola y agroindustrial: cultivos anuales: arroz (Meta, Casanare), maíz (altillanura), soya (altillanura), algodón (Vichada); ganadería semiintensiva (piedemonte y laderas); minería e hidrocarburos (piedemonte).

Esta actividad será promovida por el MAVDT, Mincomercio, MME, MADR, corporaciones autónomas regionales: Corporinoquia, Cormacarena, CDA; entes territoriales: departamentos y municipios; empresas petroleras, gremios productivos; ONG; universidades: Unillanos, Javeriana, Unitrópico, Distrital, CONIF e IAvH.

- e) Fortalecer y promover la aplicación de otros instrumentos voluntarios para mitigar el impacto sobre la diversidad biológica y cultural, tales como: guías ambientales sectoriales, implementación de sistemas autorregulación y de calidad ambiental. Esta actividad será coordinada por corporaciones autónomas regionales: Corporinoquia, Cormacarena, CDA, Corpoguavio, Corpochivor; UAESPNN; autoridades ambientales municipales y departamentales; MAVDT, MME, MADR, ICANH, MIJ, con el apoyo de gremios, asociaciones de comunidades locales e indígenas.



### **2.2.7.2. Programa de sistemas de producción sostenible**

Este programa pretende impulsar sistemas de producción que favorezcan la conservación de la biodiversidad.

**Meta:** Sistemas de producción sostenibles implementados, minimizando presión e impactos sobre componentes de la biodiversidad.

#### **Actividades:**

- a) Identificar, promover y desarrollar sistemas de producción sostenibles (social, económico y ecológico), que contribuyan a la conservación de la biodiversidad, en particular bajar la presión sobre especies silvestres. Se dará prioridad en frentes activos de colonización, zonas en procesos de potrerización y/o afectadas por cultivos de uso ilícito.

Esta actividad será coordinada por corporaciones autónomas regionales: Corporinoquia, Cormacarena, CDA, Corpoguavio, Corpochivor; Corpoica, ICA, entes territoriales: secretarías departamentales y municipales de agricultura y ambiente, IAvH, Sinchi, con el apoyo de gremios: arrocero, palmero, ganadero, otros; Incoder; CONIF, MAVDT; MADR, UAESPNN; CIPAV, demás ONG; universidades: Unillanos, Javeriana, Unitrópico, Nacional, Distrital, otras.

- b) Promover sistemas de producción sostenibles a partir de especies arbóreas nativas, y sistemas forestales en zonas de piedemonte y sabana para contrarrestar la tala indiscriminada de cuencas abastecedoras de agua. Esta actividad será promovida por MAVDT; MADR; corporaciones autónomas regionales: Corporinoquia, Cormacarena, CDA, Corpoguavio, Corpochivor; Corpoica, Incoder, entes territoriales: secretarías de agricultura y ambiente, IAvH, Sinchi, CONIF, con el apoyo de universidades: Javeriana, Unillanos, Nacional, Distrital, Unitrópico, otras; ONG: WWF-Colombia, otras; gremios y demás sectores productivos; grupos y comunidades indígenas y campesinas.

- c) Desincentivar o revertir sistemas de producción insostenibles, en particular disminuir uso de especies introducidas, principalmente en frentes activos de colonización, zonas en procesos de potrerización o afectadas por cultivos de uso ilícito. Esta actividad será coordinada por corporaciones autónomas regionales: Corporinoquia, Cormacarena, CDA, Corpoguavio, Corpochivor; Corpoica, ICA, entes territoriales: secretarías de agricultura y ambiente, IAvH, Sinchi, con el apoyo de gremios: arrocero, palmero, ganadero, otros; Incoder; CONIF, MAVDT; MADR, UAESPNN; CIPAV, demás ONG; universidades: Unillanos, Javeriana, Unitrópico, Nacional, Distrital, otras.

## 2.2.8. Estrategia de sistemas de uso sostenible de la biodiversidad

La biodiversidad en ecosistemas y especies de flora y fauna representa un potencial para el desarrollo de la región, siempre y cuando se garanticen criterios de sostenibilidad, respeto por el conocimiento local o tradicional, reglas de juego claras para el acceso y distribución equitativa de beneficios derivados de su uso.

Esta segunda estrategia del eje utilizar se desarrolla a través de programas que buscan impulsar o fortalecer iniciativas en biocomercio y uso sostenible de especies promisorias; e iniciativas de uso sostenible de la biodiversidad a partir de saberes locales y la distribución justa y equitativa de beneficios.

### 2.2.8.1. Programa de biocomercio y especies promisorias

Este programa busca impulsar la inversión y el comercio de los productos y servicios de la biodiversidad de la región.

**Meta:** Potencial económico y sociocultural de la biodiversidad desarrollada, y costos por uso de biodiversidad calculados y socializados.

#### Actividades:

- a) Desarrollar programas y proyectos piloto para aprovechamiento sostenible de recursos y especies promisorias de la biodiversidad regional, incluyendo sistemas de monitoreo, transferencia de tecnología de aprovechamiento sostenible, validación de cadenas de productos y subproductos, sistemas de certificación y estudios de mercado. Entre las especies promisorias nativas se destacan: Chigüiros, babillas, heliconias, plantas medicinales, sistemas forestales.

Esta actividad será coordinada por corporaciones autónomas regionales: Corporinoquia, Cormacarena, CDA, Corpoguavio, Corpochivor; MAVDT; MADR, Corpoica, ICA, Incoder; entes territoriales: secretarías de agricultura y ambiente, IAvH, Sinchi, CONIF, con el apoyo de gremios, UAESPNN, CIPAV, demás ONG; universidades: Unillanos, Javeriana, Unitrópico, Nacional, Distrital, otras; grupos y comunidades indígenas y campesinos, principalmente.

- b) Impulsar el aprovechamiento sostenible de productos maderables y no maderables del bosque natural. Esta actividad será promovida por corporaciones autónomas regionales, especialmente: Corporinoquia, Cormacarena, CDA, Corpoguavio, Corpochivor; MADR, Incoder, Corpoica; CONIF, IAvH, Sinchi; entes departamentales y municipales; con el apoyo de universidades: Distrital, Nacional, Javeriana, Unillanos, Unitrópico, otras; Red de Reservas de la Sociedad Civil, gru-

pos de comunidades indígenas y campesinas, CIPAV y otras ONG; y sectores y cadenas forestales departamentales.

- c) Promover sistemas de aprovechamiento sostenible de los recursos hidrobiológicos. Esta actividad será coordinada por el MAVDT; MADR, Corpoica, Incoder; corporaciones autónomas regionales, especialmente: Corporinoquia, Cormacarena, CDA, Corpoguvio, Corpochivor; entes territoriales: secretarías de agricultura y ambiente, IAvH, Sinchi, gremios, con el apoyo de ONG: Fundación Omacha y otras, así como universidades con investigaciones en este campo.
- d) Fomentar alternativas turísticas, eco y agroturísticas que favorezcan la conservación del medio natural, la biodiversidad y la cultura regional. Esta actividad será promovida por las corporaciones autónomas regionales: Corporinoquia, Cormacarena, CDA, Corpoguvio, Corpochivor; UAESPNN, Red de Reservas de la Sociedad Civil, asociaciones indígenas y campesinas, entes departamentales y municipales, cámaras de comercio departamentales, con el apoyo de ONG: Fundación Horizonte Verde, otras; universidades: Unillanos, Unitrópico, otras; Presidencia de la República (Programa *Vive Colombia Viaja con Ella*); IAvH, Sinchi, principalmente.
- e) Fortalecer y aplicar la normatividad sobre uso y manejo sostenible de la biodiversidad. Esta actividad será coordinada por las corporaciones autónomas regionales: Corporinoquia, Cormacarena, CDA, Corpoguvio, Corpochivor; MAVDT, autoridades ambientales departamentales y municipales.
- f) Definir regulación y promover mecanismos de acceso, aprovechamiento sostenible de bienes y servicios ambientales de la biodiversidad y la distribución justa y equitativa de beneficios. Esta actividad será coordinada por el MAVDT, IAvH, Sinchi, corporaciones autónomas regionales: Corporinoquia, Cormacarena, CDA, Corpoguvio, Corpochivor, autoridades ambientales municipales y departamentales, con el apoyo de DANE, IDEAM, IGAC, universidades: Javeriana, Nacional, Andes, otras.
- g) Desarrollar tecnologías e incentivar usos que permitan maximizar el valor agregado a los usos potenciales de la biodiversidad. Esta actividad será promovida por Incoder; Corpoica; corporaciones autónomas regionales: Corporinoquia, Cormacarena, CDA, Corpoguvio, Corpochivor, entes departamentales y municipales, con el apoyo de Unillanos, Nacional, ONG (WWF-Colombia, otras), Sinchi, sectores productivos.
- h) Impulsar la organización asociativa y otras formas locales reconocidas para la producción y comercialización de los productos derivados de la biodiversidad. Esta actividad será promovida por corporaciones autónomas regionales: Corporinoquia, Cormacarena, CDA, Corpoguvio, Corpochivor; entes y autoridades agropecuarias y ambientales departamentales y municipales, Corpoica,

con el apoyo de asociaciones campesinas, asociaciones indígenas, red de promotores, ONG (WWF-Colombia), Etnollano, SENA, otras.

### **2.2.8.2. Programa de saberes locales**

Este programa busca promover iniciativas de uso sostenible de la biodiversidad a partir de saberes locales.

**Meta:** Iniciativas implementadas de uso sostenible de la biodiversidad a partir de saberes locales, y distribución justa y equitativa de beneficios.

#### **Actividades:**

- a) Promover mecanismos de acceso y aprovechamiento sostenible de los recursos genéticos de la biodiversidad en condiciones justas y equitativas. Esta actividad será promovida por el MAVDT, MADR, Mincomercio, Sinchi, IAvH, con el apoyo de corporaciones autónomas regionales: Corporinoquia, Cormacarena, CDA, Corpoguavio, Corpochivor; y universidades.
- b) Promover el uso sostenible y manejo de la biodiversidad como alternativa de seguridad alimentaria, así como medicinal. Esta actividad será coordinada por corporaciones autónomas regionales: Corporinoquia, Cormacarena, CDA, Corpoguavio, Corpochivor; entes y autoridades departamentales y municipales del sector agropecuario y ambiental, Corpoica, Incoder, secretarías departamentales de Salud, Instituto Nacional de Salud, otros; con el apoyo de asociaciones campesinas, grupos y comunidades indígenas, ONG: Etnollano, Mata de Monte; otras; IAvH, Sinchi, MAVDR, MADR; Minsalud, IICA.
- c) Desarrollar y promover estrategias de conservación y uso sostenible de la biodiversidad a partir de los saberes y prácticas locales y tradicionales. Esta actividad será promovida por corporaciones autónomas regionales: Corporinoquia, Cormacarena, CDA, Corpoguavio, Corpochivor; entes y autoridades departamentales y municipales del sector agropecuario y ambiental, Corpoica, Incoder, grupos y organizaciones indígenas, con el apoyo de Sinchi, IAvH; universidades: Nacional, Javeriana, Unillanos, Unitrópico, otras; ONG: Etnollano, WWF-Colombia, otras.
- d) Apoyar y fortalecer los procesos de gobernabilidad y la autodeterminación de los pueblos indígenas para el manejo de la biodiversidad en sus territorios. Esta actividad será coordinada por corporaciones autónomas regionales: Corporinoquia, Cormacarena, CDA, Corpoguavio, Corpochivor; entes y autoridades departamentales y municipales del sector agropecuario y ambiental, organizaciones indígenas, ICANH, con el apoyo de universidades: Nacional, Unillanos, Unitrópico, Javeriana; otras; ONG: WWF-Colombia, Etnollano, otras; IAvH, Sinchi, MAVDT, MIJ.

## Recuadro 5. El ecoturismo, un potencial uso sostenible de la biodiversidad en la Orinoquia.

*Puertas Ernesto –Universidad Javeriana–*

El inventario turístico nacional indica para la Orinoquia 12 sitios naturales, cuatro atractivos etnográficos y cuatro acontecimientos programados, pocos relativamente para una región que implica más de la tercera parte del territorio nacional.

El departamento del Meta cuenta con atractivos de extraordinaria belleza, tales como la sierra de la Macarena, Caño Cristales (“el río más bello del mundo”), las salinas de Upía, el Indio Acostado, las Termas de Santo Domingo y de Guaicaramo, el Obelisco de Puerto López, el Parque los Fundadores, el Parque La Llanura Sikvani, entre otros. El patrimonio arqueológico más significativo es de tipo funerario y cotidiano (urnas funerarias, figuras animales, humanas y vasijas cerámicas) de la cultura Guayupe, posiblemente los primeros pobladores del Meta hace cuatrocientos años, principalmente en los municipios de Granada, El Calvario y Restrepo.

En ecoturismo de aventura los Parques Nacionales Naturales de la región son una de las mejores opciones. En el momento sólo los parques Chingaza, Sumapaz y La Macarena cuentan con la infraestructura adecuada para albergar a turistas y visitantes. Otros parques nacionales naturales son Los Picachos y Tinigua. El Tuparro, por su ubicación fronteriza con Venezuela, resulta estratégico. Son reconocidos por su valor paisajístico los llamados raudales de Maipures. Se trata de un parque con amplias posibilidades para la caza de fotografías y el turismo de carácter científico.

En cuanto al agroturismo, el Meta ha venido aprovechando de manera estratégica su crecimiento a través de la adecuación y promoción de fincas asociadas a la AFAM Asociación de Fincas Agroturísticas del Meta, que agrupa más de 28 fincas, según <http://www.turismometa.gov.co/> [consulta en línea], a las cuales se llega desde Villavicencio por la vía a Puerto López. Una relativa buena accesibilidad y un modesto pero aceptable inventario hotelero y el desarrollo de los planes turísticos departamentales y municipales hacen posible la dinamización de visitas a la región.

### **Rutas turísticas y accesibilidad**

En el Departamento del Meta hay tres grandes rutas turísticas (Instituto de Turismo del Meta 2003):

Ruta del Amanecer Llanero. Comunica con el centro geográfico de Colombia, a orillas del río Meta, en el alto Menegua, sitio tradicional de los llanos orientales. Corresponde a un recorrido desde Villavicencio, pasando por Puerto López y Puerto Gaitán. Por su condición de paisaje se aprecia la inmensidad del llano, sus hermosos amaneceres.

Parte de Villavicencio hacia Acacías, Guamal, San Martín, Granada, San Juan de Arama y Fuentedeoro. Se observa por esta ruta el Piedemonte Llanero, las sabanas y ríos, siendo por su carácter ideal el ecoturismo.

Ruta Salinera. Esta ruta parte del Meta por la troncal del Llano hacia Restrepo, Cumaral y Barranca de Upía. Se observa la transición de piedemonte a Llano. Permite un estrecho contacto con la naturaleza y los paisajes.

Dentro de las actividades que se pueden realizar en las diferentes rutas y sitios están: observación de aves (algunas endémicas), senderismo, pesca deportiva (ríos Meta, Yucao y Manacacías), fotografía de paisajes excepcionales, recorridos en lancha (ríos Meta, Yucao y Manacacías), cabalgatas (escuelas especializadas), siendo diversas las festividades a lo largo de todo el año: se destacan ferias y exposiciones agropecuarias, agroindustriales, gastronómicas, reinados, folklóricas, encuentros musicales y etnográficos.

El agroturismo en la región se ve favorecido por aspectos como la baja densidad poblacional (menos del 5% de la población nacional), las distancias largas (ausencia de cercos y demarcaciones), las haciendas tradicionales que aún persisten, los paisajes y reservas privadas que suponen una excelente oferta ambiental comparable a otras regiones del país, la gastronomía y las culturas locales.

Atardecer en el río Tomo

(Continúa...)

### Los parques temáticos: una alternativa

Se entiende como Parque Temático “cualquier espacio de ocio y comunicación de masas, construido en torno a un tema que sirve de guión y nexo de unión al conjunto de ofertas que este espacio presenta a sus visitantes”. Hoy se habla de parques temáticos abiertos (mezcla de ocio y educación). La pérdida marcada de ecosistemas valiosos y de elementos naturales y culturales a ellos ligados ha abierto una importante demanda de corte masivo sobre prácticas tradicionales, la proximidad con culturas diferentes, la actividad de estas culturas en el campo de lo tradicional-productivo, los ambientes y el contexto a ellos ligados, consolidándose así una oportunidad tanto económica como educativa en los campos ecológico y ambiental, que en el caso de países que aún cuentan con estos recursos deben ser tenidas en cuenta. Los Llanos Orientales tienen un gran potencial para la generación de parques temáticos abiertos alrededor de la llamada “Cultura Llanera”. Se tiene hacia el futuro una gran ventaja comparativa tanto por las razones anotadas para los parques abiertos, como por la posibilidad de dar cabida a una dinámica diferente a la que se da actualmente en la zona cafetera, centrada en una amplia demanda local (área de influencia), inversiones y sitios de acceso restringido tales como Parque Nacional de la Cultura Agropecuaria PANACA - y el Parque Nacional del Café en Montenegro Quindío, con el cual se busca preservar y exaltar la cultura del eje cafetero de nuestro país.

**Merecure.** Es un parque de inversionistas privados, localizado en el kilómetro 47 vía a Puerto López, orientado a la atención de la demanda nacional e internacional en el campo agroecológico. Pretende impulsar diferentes sistemas de conservación de la naturaleza garantizando un equilibrio en el ecosistema con programas educativos, investigativos, productivos (aplicación de tecnologías limpias) y lúdico recreativos. En perspectiva será el Parque agroecológico más grande del subcontinente (620 há) que presentará la fauna y flora de los Llanos Orientales a través de zoológico (puma, jaguar negro, tigre mariposa, aves, reptiles, peces e insectos), ecoturismo (ecohotel, cabañas, camping, deportes náuticos, pesca deportiva, paseos, cultura llanera, saínódromo, senderismo, caminatas, cabalgatas, canotaje) maloca, agroindustrial (zoocría: avicultura, porcicultura, ganadería, mollienda, acuicultura, matadero). Contará con ecoguías especializados dentro de un enfoque educativo, lúdico y recreativo. (Fuente: Plegable promocional del parque, 2003).

**Los Ocarros.** El bioparque Los Ocarros (llamado así por la especie de armadillo gigante típico de las sabanas del Meta y el Vichada que se encuentra en vía de extinción) con una inversión oficial de 1500 millones de pesos corresponde a una iniciativa del gobernador del Meta Luis Carlos Torres. Se inauguró en agosto de 2003 y su extensión es de 5,5 ha localizadas en el llamado Piedemonte Llanero a tres kilómetros del casco urbano de Villavicencio por la vía que comunica con el municipio de Restrepo. Se intenta sensibilizar a la población con trabajo educativo, lúdico y recreativo alrededor de la conservación de la fauna principalmente. Se cuenta con guías indígenas especializados quienes a través del mito y las leyendas darán a conocer 102 especies de la región (aves, mamíferos, peces, reptiles). Igualmente se ha potenciado la observación de especies vegetales mediante la condición semitransparente de los ambientes (hábitats diferenciados) y la recreación de escenarios que incluyen esteros, sabanas, morichales, bosques de galería). El parque además de locaciones y facilidades como baños, restaurante, parqueadero, teléfonos; contará estratégicamente con una moderna clínica veterinaria (centro de investigación) abierta al público, y un bioterio (Cárdenas 2003).

En el Meta a nivel ecoturístico se brinda capacitación técnica y profesional en turismo a través de la Facultad de Hotelería y Turismo, el SENA y el Instituto Politécnico Agroindustrial. Igualmente se trabaja en la modalidad de bachillerato turístico. Sin embargo se tienen deficiencias en formación para aprovechamiento y planificación del uso de la biodiversidad y en la componente de educación ambiental.

Políticamente la Ley de Fronteras y el uso del Fondo Nacional de Regalías constituyen recursos claves para dar salida a la vocación ecoturística de la región que tienen que empezar a ser aprovechados.

Interesará hacia el futuro inmediato poder definir paquetes ecoturísticos, estudios de accesibilidad, capacidad de carga, condiciones de viabilidad, evaluar posibilidad y tipos de parques temáticos, formas de participación y vinculación de la población local, líneas de capacitación tanto a operadores como a guías y pobladores.

## 2.2.9. Instrumentos para la ejecución y consolidación del plan

El eje instrumental contiene los programas necesarios para la consolidación, implementación, seguimiento y evaluación del mismo.

### 2.2.9.1. Fortalecimiento institucional

Busca promover el fortalecimiento de la capacidad técnica y de gestión de las CAR y otras entidades del SINA, comunidades, y demás instituciones relacionadas con el conocimiento, conservación y uso de la biodiversidad en la Orinoquia.

**Meta:** Las CAR, otras instituciones del SINA, las comunidades y demás instituciones regionales, han incorporado el componente de biodiversidad y se reflejan en acciones concretas y en procesos de planificación, investigación, gestión, control, seguimiento y evaluación.

#### Actividades:

- a) Consolidar la mesa de trabajo interinstitucional constituida para la formulación de este plan para continuar las acciones de coordinación y promoción de la implementación y seguimiento del PAB de la cuenca del Orinoco colombiano, y diseñar un reglamento operativo para su acción permanente.

En principio la mesa estará conformada por las corporaciones autónomas regionales: Corporinoquia, Cormacarena, CDA, Corpoguavio, Corpochivor; la UAESPNN, los institutos IAvH y Sinchi; universidades: Unillanos, Unitrópico, Javeriana; la participación de ONG interesadas en la implementación del Plan: WWF-Colombia, Fundación Omacha, Fundación Horizonte Verde, Fundación Mata de Monte; con apoyo de MAVDT, MADR; Incoder, Corpoica; autoridades departamentales y municipales ambientales y agropecuarias; grupos y organizaciones de las comunidades indígenas; universidades: Nacional, Distrital, Andes, otras; CONIF.

- b) Fortalecer la capacidad de las CAR y entes territoriales en sus funciones de promoción, control y regulación para el uso y manejo sostenible de la biodiversidad de la región. Esta actividad será adelantada por el MAVDT, Ministerio de Justicia e Interior, corporaciones, entes territoriales con el apoyo de Policía Ambiental, IAvH, ONG: Fundación Omacha y otras, universidades.
- c) Revisar y ajustar la normalización existente que contribuye a la degradación de ecosistemas, especies y genes. Esta actividad será promovida por el MAVDT, corporaciones autónomas regionales: Corporinoquia, Cormacarena, CDA, Corpoguavio, Corpochivor; con el apoyo de IAvH, universidades.

- d) Identificar y generar mecanismos institucionales, financieros, académicos dirigidos a la ampliación del conocimiento de la biodiversidad de la región. Esta actividad será promovida por el MAVDT, UAESPNN, Colciencias, Ecofondo; IAvH, Sinchi; corporaciones autónomas regionales: Corporinoquia, Cormacarena, CDA, Corpoguavio, Corpochivor; Min educación, autoridades departamentales y municipales de educación; con el apoyo de Corpoica; CONIF; universidades: Unillanos, Unitrópico, Nacional, Javeriana, Distrital; ONG: WWF-Colombia, GTZ, Fundación Omacha, Etnollano, CIPAV, otras.
- e) Apoyar la consolidación de laboratorios de biotecnología. Esta actividad será coordinada por MAVDT, MADR, Corpoica, ICA, con el apoyo de Sinchi; universidades: Unillanos, Nacional Javeriana; Unitrópico; agendas departamentales de ciencia y tecnología; entes departamentales, gremios, federaciones agropecuarias y forestales, cadenas agropecuarias departamentales; otros actores de la empresa privada; ONG internacionales.
- f) Fomentar y fortalecer grupos de investigación en genética asociada a la agrobiodiversidad. Esta actividad será coordinada por MADR, Corpoica, ICA, IAvH, Sinchi, MAVDT; con el apoyo de universidades: Unillanos, Nacional, Unitrópico, otras; IICA, Colciencias, agendas de ciencia y tecnología departamentales, entre otras.
- g) Crear y fomentar espacios y acciones (proyectos, mesas de trabajo, entre otros) para el intercambio y diálogo de saberes entre actores locales y saberes tradicionales que fortalezcan el conocimiento, conservación y uso de la diversidad biológica. Esta actividad será coordinada por corporaciones autónomas regionales: Corporinoquia, Cormacarena, CDA, Corpoguavio, Corpochivor; organizaciones de las comunidades indígenas; con el apoyo de universidades: Nacional, Unillanos, Unitrópico, Javeriana, otras; IAvH, Sinchi; ONG: WWF-Colombia, Etnollano, otras.
- h) Fortalecer y generar espacios de discusión e intercambio de conocimientos entre las CAR, otras entidades del SINA, comunidades y demás instituciones relacionadas con el conocimiento, conservación y uso de la biodiversidad. Esta actividad será promovida por corporaciones autónomas regionales: Corporinoquia, Cormacarena, CDA, Corpoguavio, Corpochivor; UAESPNN, MAVDT, entes y autoridades departamentales y municipales ambientales y educativas (secretarías de educación); organizaciones y grupos representantes de las comunidades indígenas; con el apoyo de Corpoica, Incofer; asociaciones campesinas e indígenas; Red de promotores, ONG (WWF-Colombia), Defensoría del Pueblo, Etnollano, Fundación Omacha; universidades: Unillanos, Unitrópico, Javeriana, Nacional, otras; gremios y federaciones agropecuarias y forestales; IAvH, Sinchi, IDEAM, IGAC, IICA, CONIF, CEGA y SENA.



- i) Promover y fortalecer espacios de trabajo y negociación con los sectores de la producción, especialmente agrícola y minero, para apalancar proyectos que coadyuven al desarrollo del PAB. Esta actividad será coordinada por corporaciones autónomas regionales: Corporinoquia, Cormacarena, CDA, Corpoguavio, Corpochivor; UAESPNN, MAVDT, Corpoica; entes y autoridades departamentales y municipales ambientales con apoyo de Incoder; Ecopetrol y demás empresas petroleras; gremios y federaciones agropecuarias y forestales; y cámaras de comercio departamentales.

### **2.2.9.2. Educación, formación y divulgación**

Busca fortalecer la reflexión y los procesos de formación relacionados con el conocimiento, la conservación y el uso sostenible de la biodiversidad y la riqueza cultural como fundamento básico del desarrollo regional.

**Meta:** Se ha incorporado el componente de biodiversidad en el sistema de educación formal y no formal, a través de la reflexión y la práctica sobre diversidad biológica y cultural de la región como factor del desarrollo regional.

#### **Actividades:**

- a) Promover, ajustar y diseñar programas curriculares orientados al conocimiento, la conservación y uso sostenible de la diversidad biológica y cultural dentro del contexto regional, en educación básica primaria y secundaria (apoyo a PRAES) y superior. Esta actividad será promovida por corporaciones autónomas regionales: Corporinoquia, Cormacarena, CDA, Corpoguavio, Corpochivor; secretarías municipales y departamentales de educación; con el apoyo de universidades: Unillanos, Unitrópico y demás entes educativos regionales.
- b) Orientar, capacitar y articular procesos pedagógicos y didácticos de las instituciones que desarrollan educación ambiental no formal, de tal manera que se genere un impacto positivo y persistente sobre el tema de la biodiversidad en la región, incluyendo capacitación a productores, técnicos y comunidades locales. Esta actividad será coordinada por corporaciones autónomas regionales: Corporinoquia, Cormacarena, CDA, Corpoguavio, Corpochivor; secretarías municipales y departamentales de educación, medio ambiente y agricultura, SENA, Umatas apoyo universidades: Unillanos, Unitrópico, Javeriana. Corpoica, ONG: Fundación Omacha; Fundación Horizonte Verde, Fundación Mata de Monte; Etnollano, otras; grupos y asociaciones agropecuarias campesinas; organizaciones y comunidades indígenas.
- c) Promover la formación en el tema de la biodiversidad de equipos técnicos, teniendo en cuenta las diferencias culturales presentes en la región. Esta actividad será

promovida por corporaciones autónomas regionales: Corporinoquia, Cormacarena, CDA, Corpoguavio, Corpochivor; Secretarías de educación, medio ambiente y agricultura municipales y departamentales, SENA, Umatas; universidades: Unillanos, Unitrópico y otras; con apoyo de Corpoica, Incoder; ONG: Fundación Omacha; Fundación Horizonte Verde, Fundación Mata de Monte; Etnollano, otras; grupos y asociaciones agropecuarias campesinas; organizaciones y comunidades indígenas.

- d) Generar y promover la formación de docentes, líderes comunitarios y educadores ambientales en temas de biodiversidad y desarrollo regional. Esta actividad será coordinada por secretarías municipales y departamentales de educación, medio ambiente y agricultura; corporaciones autónomas regionales: Corporinoquia, Cormacarena, CDA, Corpoguavio, Corpochivor; con el apoyo de CEA-CIDEA, Incoder, Colciencias, agendas departamentales de ciencia y tecnología; universidades: Unillanos, Unitrópico y demás universidades regionales.
- e) Implementar y fortalecer programas de etnoeducación. Esta actividad será promovida por secretarías de educación; grupos y representantes de las comunidades indígenas; con el apoyo de corporaciones autónomas regionales: Corporinoquia, Cormacarena, CDA, Corpoguavio, Corpochivor; Ministerio de educación, MAVDT, MIJ; universidades: ONG: Etnollano, otras.
- f) Socializar y sensibilizar a los no indígenas sobre el sentir indígena y su concepción de la biodiversidad y el territorio desde los mismos indígenas. Esta actividad será promovida por grupos y comunidades indígenas, líderes de organizaciones indígenas; con el apoyo de IAvH; corporaciones autónomas regionales: Corporinoquia, Cormacarena, CDA, Corpoguavio, Corpochivor; secretarías de educación; ONG: Etnollanos, otras.
- g) Fortalecer y desarrollar estrategias de comunicación intercultural orientadas a estimular la participación de los diversos actores, para ampliar el conocimiento, conservación y uso sostenible de la biodiversidad. Esta actividad será coordinada por corporaciones autónomas regionales: Corporinoquia, Cormacarena, CDA, Corpoguavio, Corpochivor; organizaciones y grupos representantes de las comunidades indígenas; con el apoyo de MAVDT; universidades: Nacional, Unillanos, Unitrópico, Javeriana, otras; IAvH, Sinchi; ONG: WWF-Colombia, Etnollano, otras.
- h) Fortalecer procesos de organización social mediante la puesta en marcha de procesos formativos en torno a derechos humanos (en especial derechos colectivos y de participación social), legislación ambiental, conflictos e impactos ambientales, entre otros. Esta actividad será coordinada por corporaciones autónomas regionales: Corporinoquia, Cormacarena, CDA, Corpoguavio, Corpochivor; con el apoyo de universidades: Unillanos; Unitrópico, Nacional, Javeriana, otras; gobernaciones y alcaldías; secretarías de ambiente y agricultura departa-

mentales y municipales, Incoder; contralorías departamentales; Defensoría del Pueblo.

- i) Generar espacios de comunicación y divulgación sobre el conocimiento, conservación y uso sostenible de biodiversidad en las instituciones ambientales y sectoriales. Esta actividad será promovida por corporaciones autónomas regionales: Corporinoquia, Cormacarena, CDA, Corpoguavio, Corpochivor; gobernaciones departamentales y alcaldías municipales; con el apoyo de universidades: Unillanos, Unitrópico; UAESPNN, MAVDT, entes y autoridades departamentales y municipales ambientales y de educación).
- j) Generar mecanismos para sistematizar y divulgar experiencias y conocimientos en torno a la diversidad biológica y cultural. Esta actividad será coordinada por corporaciones autónomas regionales: Corporinoquia, Cormacarena, CDA, Corpoguavio, Corpochivor; Gobernaciones departamentales y alcaldías municipales; Colciencias, universidades: Unillanos, Unitrópico; con el apoyo de ONG: WWF-Colombia, otras, GTZ, IDEAM, IAvH, Sinchi y MAVDT.
- k) Generar mecanismos permanentes de comunicación interinstitucional, que permitan que las acciones formuladas en el plan de acción en biodiversidad se conozcan e implementen. Esta actividad será promovida por corporaciones autónomas regionales: Corporinoquia, Cormacarena, CDA, Corpoguavio, Corpochivor; Gobernaciones departamentales y alcaldías Municipales; UAESPNN, MAVDT, IAvH, universidades: Unillanos, Unitrópico; con el apoyo de ONG: WWF-Colombia, GTZ, Fundación Omacha, Fundación Horizonte Verde, Fundación Mata de Monte, otras; Incoder, Corpoica, CONIF.

### **2.2.9.3. Planificación y gestión regional para la biodiversidad**

Busca promover la incorporación y articulación de los componentes de la biodiversidad en los instrumentos de planificación y gestión local, departamental y regional.

**Meta:** Lineamientos del PARB incorporados en los instrumentos de planificación y gestión sectorial, regional y local.

#### **Actividades:**

- a) Promover el desarrollo de evaluaciones ambientales estratégicas para incidir en las políticas nacionales, regionales, locales y sectoriales, públicas y privadas, de manera que éstas incorporen o consideren la protección y el uso sostenible de la biodiversidad. Será promovida por MAVDT, UAESPNN, corporaciones autónomas regionales: Corporinoquia, Cormacarena, CDA, Corpoguavio, Corpochivor; Ministerios sectoriales, DNP; autoridades departamentales y municipales ambien-

tales, agropecuarias; gobernaciones departamentales; alcaldías municipales, con el apoyo de IAvH, Sinchi, IDEAM, universidades: Unillanos, Javeriana, Nacional, Unitrópico; ONG nacionales e internacionales y gremios.

- b) Promover ejercicios de planificación regional que incluyan evaluaciones de cambios y dinámicas de usos de suelo para determinación de actividades de alto impacto (incluye evaluación de vocación y conflictos de uso en relación con la biodiversidad). Esta actividad será promovida por las corporaciones autónomas regionales: Corporinoquia, Cormacarena, CDA, Corpoguavio, Corpochivor; municipios y departamentos con el apoyo de IAvH, Sinchi, IDEAM, IGAC y MAVDT.
- c) Apoyar la formulación y armonización de planes de ordenamiento territorial desde una perspectiva regional, incorporando criterios para la sostenibilidad de la biodiversidad de la región. Esta actividad implica construir una visión de región buscando el manejo integral de la biodiversidad. Será promovida por las gobernaciones, corporaciones autónomas regionales: Corporinoquia, Cormacarena, CDA, Corpoguavio, Corpochivor; con apoyo de municipios, IAvH; Sinchi, IDEAM, IGAC, MAVDT y UAESPNN.

#### **2.2.9.4. Planificación y gestión binacional**

Busca fortalecer y gestionar la coordinación de planes, programas y proyectos binacionales para la conservación y uso sostenible de la biodiversidad en la cuenca del Orinoco.

**Meta:** Programa binacional de conservación y uso sostenible de la biodiversidad en la cuenca del Orinoco en marcha y afianzándose.

##### **Actividades:**

- a) Promover el desarrollo de planes, programas y proyectos de manejo integral de la cuenca y conocimiento, conservación y uso sostenible de la biodiversidad en el ámbito binacional. Estos serán promovidos por MAVDT, Cancillería, las corporaciones autónomas regionales: Corporinoquia; departamentos, municipios, UAESPNN, con el apoyo de ONG: WWF Colombia, Fudena; IDEAM, IAvH, otros. Dentro de dichos programas y proyectos se dará prioridad a la identificación y evaluación de áreas potenciales de conservación binacional, la consolidación de corredores biológicos entre áreas protegidas en zonas fronterizas, el conocimiento de especies promisorias, y programas de control de tráfico de fauna y flora.
- b) Promover mecanismos y espacios de planificación, gestión y cooperación interinstitucional binacional para el conocimiento, conservación y uso sostenible de la biodiversidad. Esta actividad será coordinada por MAVDT, Cancillería,

Corporinoquia; gobernaciones; UAESPNN; con el apoyo de IAvH, ONG: WWF-Colombia, Fudena, otras.

- c) Coordinar y promover normas y políticas binacionales de protección de ecosistemas, cuencas y especies, e incidir en las políticas binacionales para el uso sostenible de la biodiversidad. Esto bajo la coordinación del MAVDT, Cancillería, las corporaciones autónomas regionales; gobernaciones y UAESPNN, con el apoyo de IAvH, IGAC, IDEAM, universidades: Nacional, Andes y otras.

### **2.2.9.5. Información, seguimiento y evaluación de la biodiversidad regional**

Busca desarrollar un sistema de información, seguimiento y evaluación que contribuya al conocimiento del estado de la biodiversidad, y gestión del plan de acción regional en biodiversidad.

**Meta:** Sistema consolidado de información, evaluación y seguimiento de la biodiversidad regional.

#### **Actividades:**

- a) Consolidar un sistema de indicadores ambientales para la región que permita hacer seguimiento al estado, presión y respuesta de la biodiversidad. Esta actividad será coordinada por las corporaciones autónomas regionales: Corporinoquia, Cormacarena, CDA, Corpoguvio, Corpochivor; IDEAM, IAvH, con el apoyo de MAVDT; universidades: Nacional, Unillanos, Unitrónico, Javeriana, otras; Corpoica, CONIF, Federaciones y gremios productivos; Incoder; IGAC; ONG: WWF-Colombia, otras. En Meta se destaca para el corto plazo, el diseño y aplicación de un sistema de monitoreo y seguimiento de los recursos naturales.
- b) Diseñar, implementar y divulgar sistema de seguimiento y evaluación en ecosistemas, especies y sistemas de producción que incluya el seguimiento y evaluación del impacto de las actividades productivas y extractivas sobre la diversidad biológica, información georreferenciada sobre cambios de usos del suelo, mapas de ecosistemas terrestres y acuáticos multitemporales y multiespaciales con su respectiva base de datos, entre otros.

Actividades promovidas por las corporaciones autónomas regionales: Corporinoquia, Cormacarena, CDA, Corpoguvio, Corpochivor; IDEAM, IAvH, con el apoyo de MAVDT; universidades: Nacional, Unillanos, Unitrónico, Javeriana, otras; Corpoica, CONIF, Federaciones y gremios productivos; Incoder; IGAC; ONG: WWF-Colombia, otras. En Meta se destaca y se destina presupuesto para la implementación y monitoreo de cuatro sistemas de producción limpia.

- c) Diseñar instrumentos y mecanismos que permitan hacer seguimiento y evaluación al Plan de Acción Regional en Biodiversidad formulado. Actividad a coordinar por las corporaciones autónomas regionales: Corporinoquia, Cormacarena, CDA, Corpoguavio, Corpochivor y UAESPNN, autoridades ambientales y de planificación departamentales y municipales, con el apoyo de IAvH, Sinchi, IDEAM, universidades: Unillanos, Unitrópico, Javeriana; MAVDT, MADR, Corpoica; y ONG (WWF-Colombia; Fundación Omacha, Fundación Horizonte Verde, Fundación Mata de Monte).
- d) Consolidar un sistema distribuido de información sobre biodiversidad de la Orinoquia. Esta actividad será coordinada por las corporaciones autónomas regionales: Corporinoquia, Cormacarena, CDA, Corpoguavio, Corpochivor; UAESPNN, IAvH, Sinchi; IDEAM; autoridades ambientales y agropecuarias.
- e) Ampliar la red hidrometeorológica regional. Actividad a cargo de IDEAM; corporaciones autónomas regionales: Corporinoquia, Cormacarena, CDA, Corpoguavio, Corpochivor; Aeronáutica; con el apoyo de universidades: Unillanos, Universidad Nacional.
- f) Desarrollar sistemas de alerta temprana para predicción de impactos naturales y antrópicos sobre la biodiversidad. Actividad coordinada por las corporaciones autónomas regionales: Corporinoquia, Cormacarena, CDA, Corpoguavio, Corpochivor; municipios, departamentos; con el apoyo de IDEAM; IAvH, Sinchi; ONG: WWF-Colombia, otras; universidades: Unillanos, Unitrópico; gremios de la producción.
- g) Realizar modelos de efectos de alternaciones climáticas (cambio climático, fenómeno Niño, Niña) sobre la biodiversidad de la región y productividad de biomasa. Actividad a cargo del IDEAM, con el apoyo de corporaciones autónomas regionales: Corporinoquia, Cormacarena, CDA, Corpoguavio, Corpochivor; IAvH, IGAC, universidades: Nacional, Distrital, otras.
- h) Desarrollar modelos de los ecosistemas regionales para apoyar el manejo y conservación de los mismos. Actividad coordinada por el IDEAM, IAvH; corporaciones autónomas regionales: Corporinoquia, Cormacarena, CDA, Corpoguavio, Corpochivor; con el apoyo de federaciones y gremios agropecuarios y forestales; CONIF, IGAC; ONG: WWF-Colombia, otras; y universidades regionales y nacionales.
- i) Actualizar y unificar información cartográfica básica y temática como apoyo a procesos de investigación y control y seguimiento de acciones. Actividad a desarrollar por el IGAC, IAvH, IDEAM, corporaciones autónomas regionales: Corporinoquia, Cormacarena, CDA, Corpoguavio, Corpochivor, departamentos y municipios; con el apoyo de universidades: Nacional, Distrital, Javeriana, Unillanos, Unitrópico; ONG: WWF-Colombia, otras; federaciones y gremios agropecuarios y forestales y CONIF.

### 2.3. Lineamientos para la ejecución y financiación del plan de acción formulado

Uno de los mecanismos que permite que el plan de acción en biodiversidad propuesto se implemente, es asegurando una adecuada articulación entre las acciones contempladas en éste y las proyectadas en los instrumentos de planificación nacional, regional, departamental y municipal y otros planes o programas institucionales adoptados. Entre éstos se destacan los planes de gestión ambiental, de acción trianual de las corporaciones autónomas regionales, de desarrollo nacional, departamental y municipal; de ordenamiento territorial, políticas y planes sectoriales, agendas binacionales, entre otros. Conscientes de los intereses reflejados en dichos instrumentos, a continuación se hace mención a algunos de éstos, de tal manera que se pueda avanzar en la negociación y desarrollo de acciones en procura de sumar esfuerzos técnicos, disminuir costos y diseñar otras estrategias que contribuyan finalmente a operativizar este plan en el tiempo.



*Milvago chimachima*

#### Planes de acción trianual 2004-2006

- **Corporación autónoma regional de la Orinoquia-Corporinoquia**

Corporinoquia dada su misión ha proyectando en su PAT cinco líneas estratégicas:

#### **Recuperación y manejo integral de cuencas estratégicas y su biodiversidad.**

En esta línea estratégica, se esbozan varias acciones, que guardan estrecha relación con los programas, objetivos y metas proyectados en el plan de acción en biodiversidad, entre las que se citan:

- Conservación y recuperación de cuencas estratégicas: en este programa se trazan actividades como la restauración ecológica y el establecimiento de obras de bioingeniería para estabilización de áreas de vertiente.
- Identificación y manejo de ecosistemas estratégicos y su biodiversidad: incluye estudio para la viabilidad de creación y operación del SIRAP Orinoquia, así como acciones para declarar nuevas áreas protegidas del orden nacional y regional; apoyo a la elaboración de planes de manejo de áreas protegidas y de ecosistemas estratégicos, la identificación y el desarrollo de productos verdes, biocomercio sostenible y zootecnia, el establecimiento de núcleo forestal en la Orinoquia, y a iniciativas de producción limpia, capacitación y divulgación.

## **Saneamiento básico y control de la calidad ambiental**

- Regulación de la oferta y demanda de los recursos hídrico: se trazan como acciones específicas el apoyo para la optimización, construcción y operación de sistemas de tratamiento de aguas residuales domésticas y la evaluación de procesos de licenciamiento ambiental, seguimiento y control de procesos productivos y de entes territoriales.

## **Planeación y ordenamiento ambiental y territorial**

- Ordenamiento y manejo ambiental de cuencas estratégicas y del territorio: este programa tiene como objetivo articular los instrumentos de ordenación ambiental territorial con los criterios y espacios de planificación. Sus principales actividades están relacionadas con la articulación de planes de ordenamiento con planes de manejo de cuencas; formulación de planes de cuencas y de prevención y atención de desastres.
- Caracterización, estudios e investigaciones del estado de los recursos naturales y de la planeación ambiental: pretende actualizar la línea base ambiental de la jurisdicción y los instrumentos de planificación. Las actividades se centran al diagnóstico del estado actual de los ecosistemas de páramos; inventario y caracterización de áreas de interés para la conservación de aves (AICAS); inventario y caracterización de humedales y estudio para el conocimiento de factores de riesgo que comprometan entornos y recursos del patrimonio natural.

## **Mejoramiento de la cultura y educación ambiental**

- Diseño y emplazamiento del proceso interinstitucional de educación ambiental: como un mecanismo para promover la racionalización en el uso y aprovechamiento de los recursos naturales. Plantea por tanto el ajuste en la educación de las prioridades estratégicas ambientales de la región, así como el emplazamiento de una política curricular ambiental territorial y regional.

## **Fortalecimiento de la gestión corporativa e interinstitucional ambiental**

- Establecimiento del centro integrado de información ambiental: pretende implantar e integrar los soportes sistémicos e informativos en la Corporación, como herramienta de gestión ambiental. Así se proyecta actualizar y mantener el sistema de información geográfica SIG, la adquisición en interpretación de imágenes de sensores remotos y la actualización de soportes operativos.
- Establecimiento y fortalecimiento de las herramientas y sistemas de gestión ambiental territorial e interinstitucional: con el cual se esperan promover e implementar alianzas estratégicas con las entidades del SINA, tendientes a fortalecer el cono-



cimiento, conservación, protección y gestión sostenible de los ecosistemas estratégicos y sus bienes y servicios ambientales.

- **Corporación para el Desarrollo Sostenible del Norte y el Oriente Amazónico - CDA**

El plan de acción trianual de la CDA, esboza tres líneas temáticas con sus respectivos proyectos, para lograr los objetivos y la misión durante el periodo 2004-2006, estas son:

Línea temática	Proyectos
<b>Fortalecimiento al control y monitoreo de los recursos naturales y ordenamiento territorial</b>	Fortalecimiento al control, seguimiento y monitoreo a los usos y aprovechamiento de los recursos naturales y a obras de desarrollo
	Apoyo a los procesos de construcción de planes de vida en los departamentos de Guanía, Guaviare y Vaupés
	Apoyo y asistencia técnica al ordenamiento ambiental del territorio como a la formulación y seguimiento de los POT.
	Consolidación de planes de manejo y acuerdos de producción limpia para la explotación minera
<b>Gestión ambiental urbana y rural</b>	Reforestación para la protección y restauración de áreas estratégicas urbanas y rurales
<b>Conocimiento, uso y conservación sostenible de la biodiversidad</b>	Estudio para la caracterización y explotación de especies promisorias
	Validación de paquetes tecnológicos para la producción y comercialización de especies promisorias
	Apoyo a la organización y establecimiento de empresas asociadas a mercados verdes.

- **Corporación para el Desarrollo Sostenible del Área de Manejo Especial La Macarena – Cormacarena**

La Corporación propone, a través del PAT 2004-2006, direccionar de manera participativa y concertada con los entes territoriales y las comunidades la articulación de acciones en su área de jurisdicción, a partir de la puesta en marcha de los siguientes programas y proyectos, cuyas acciones guardan coherencia con las propuestas en el plan de acción de biodiversidad para la cuenca del Orinoco:

### **Gestión integral del recurso hídrico**

Este programa incluye acciones de formulación de los planes de ordenamiento y manejo ambiental de las cuencas hidrográficas, la ejecución de acciones específicas para su recuperación o conservación, procesos de descontaminación en áreas críticas de vertimientos y manejo de zonas desprovistas de cobertura vegetal en las rondas hídricas.

Para desarrollar estas acciones el PAT contempla los siguientes proyectos: a) gestión para el mejoramiento de la calidad del recurso hídrico; y b) administración y uso eficiente del recurso hídrico en el departamento del Meta.

### **Gestión ambiental sectorial y urbana**

Este programa contempla acciones con los sectores de hidrocarburos, red vial secundaria, sector eléctrico, aeropuertos, urbanizaciones, red fluvial y minería, tendientes a la reducción de la contaminación ambiental y los riesgos que se generen en el desarrollo de las actividades productivas, estableciendo metas sectoriales que propendan por la producción de bienes y servicios ambientalmente sanos. Por otro lado, incluye la ejecución de obras de infraestructura articuladas a los instrumentos de control (licencia ambiental, plan de manejo o permisos menores), y un seguimiento continuo.

Respecto al manejo de residuos sólidos municipales, hospitalarios y otros de tipo peligroso, se tiene previsto apoyar el diseño y ejecución del Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos PGIRS.

En relación con el desarrollo de acciones de producción más limpia, comprende el trabajo con los siguientes sectores: sector arrocerero, sector palmicultor, porcícola, agroindustria, plátano, piscicultura, ganadería, chircales, pistas de fumigación y manejo de plaguicidas. Para motivar al sector privado se implementarán estrategias como ventanilla ambiental, premios de reconocimiento y la transferencia del conocimiento y gestión ambiental aplicada.

Este programa comprende los siguientes proyectos: a) gestión para el mejoramiento de la disposición y manejo integral de los residuos sólidos domésticos; b) implementación de estrategias de producción más limpia.

### **Manejo integral de ecosistemas**

Este programa incluye acciones para planificar el adecuado uso del suelo y de los ecosistemas presentes en el mismo, con criterios de preservación, conservación y manejo sostenible de los recursos naturales renovables, con participación comunitaria.

Entre los elementos constitutivos se encuentra la fauna como recurso integrador que debe ser investigado, dimensionado y aprovechado sosteniblemente. Igualmente, el bosque, del cual se realiza la extracción de productos primarios y secundarios, pérdida de la cobertura forestal por ampliación de la frontera agropecuaria que se realiza en la zona de piedemonte, el AMEM, y en relictos boscosos de Puerto Gaitán y Puerto López, afectando gravemente el ecosistema dada la pérdida de hábitat para las especies de flora y de fauna, además de interrumpir los ciclos biológicos y las cadenas tróficas, alterar el agua y el suelo, y generar la pérdida de biodiversidad en todas sus

formas. Por eso se incluye la ejecución de acciones tendientes a dar un manejo adecuado de los ecosistemas boscosos, fomentar las acciones de restauración y reforestación no sólo de carácter protector, sino también productivo.

Villavicencio se constituye en un escenario donde es indispensable ejercer un control más eficaz al tráfico ilegal de madera a través de operativos especiales. Es necesario profundizar aquí sobre la importancia de la conservación de los relictos boscosos como una oferta de bienes y servicios ambientales. Al igual que la determinación de una línea base para unificar criterios, conceptos y cartografía para todo el Departamento del Meta, contando ya con la base de las cuencas de los ríos Guéjar, Guape, Duda y Lozada.

Los proyectos que hacen parte integral de este programa son: a) reforestación y restauración ecológica en ecosistemas estratégicos; b) promover el conocimiento, uso sostenible y conservación de la biodiversidad metense; c) conservación y manejo de las áreas vulnerables y de alto riesgo; y d) mejoramiento de la oferta ambiental de las subcuencas Güejar, Guape, Duda y Losada en el AMEM.

### **Planificación y administración eficiente del medio ambiente**

Este programa contempla acciones para atender de forma inmediata las denuncias sobre daños a los recursos naturales y realizar el seguimiento continuo a los permisos menores y licencias otorgadas por la entidad. Así mismo, busca avanzar en la zonificación ambiental como insumo importante para direccionar la planificación ambiental del departamento del Meta.

En ese sentido, se brindará acompañamiento y asesoría, en los procesos de planificación ambiental estratégica, a los entes regionales, municipales y locales, contando con el apoyo institucional de las entidades del sector público y privado, y la participación activa de la comunidad, para ser más eficiente en la utilización de los recursos técnicos, financieros y de información básica, y generar de manera articulada estrategias de gestión ambiental.

Igualmente, prevé la aplicación de instrumentos de evaluación y seguimiento, que permitan ajustar las estrategias de intervención, en pro del mejor uso, manejo y aprovechamiento sostenible de los recursos naturales renovables y del medio ambiente.

Los proyectos que hacen parte de este programa son: a) implementación de la estrategia nacional de control del tráfico ilegal de fauna y flora silvestre; b) fortalecimiento y apoyo institucional para la Corporación a nivel técnico, operativo y administrativo en el departamento del Meta; c) planificación y ordenamiento del territorio; y d) diseño y aplicación de un sistema de seguimiento y monitoreo de los recursos naturales.

## Educación ambiental

El objetivo de este programa es generar espacios formativos y de proyección para el manejo adecuado del ambiente, fomentar la participación y la educación ambiental formal y no formal, consolidar procesos de sensibilización, concienciación y participación de los diversos actores sociales, económicos, institucionales y políticos. Esto se adelantará con el proyecto: sensibilización, educación y capacitación para una cultura ambiental en el departamento del Meta.

- **Corporación Autónoma Regional de Boyacá – Corpoboyacá**

Como ejecutores de la Política Nacional Ambiental, la Corporación define en su PAT 2004-2006 un eje misional programático, integrado por cuatro programas y nueve proyectos, que tienen relación con el Plan de acción de biodiversidad de la cuenca del Orinoco, así:

### Programa sistemas hídricos

Este programa consta de dos proyectos: a) gestión integral del recurso hídrico, a través del cual, proyecta todo lo relacionado con cantidad y calidad del recurso; y b) instrumentos económicos y fondo regional de descontaminación hídrica, con un carácter instrumental, a través del cual se pretende dar cumplimiento a la normatividad expedida por el gobierno nacional para la descontaminación de los recursos hídricos, implementar las tasas por uso y dar apoyo a las soluciones operativas de descontaminación hídrica, como la cofinanciación para la construcción de plantas de tratamiento de aguas residuales.

### Programa ecosistemas estratégicos y biodiversidad

Este programa se desarrolla a través de los siguientes tres proyectos: a) manejo integral de ecosistemas estratégicos, orientado a la recuperación y conservación ambiental de los ecosistemas, mediante la implementación de planes de manejo, con énfasis en la recuperación de áreas afectadas por los incendios, la adquisición de predios, la restauración y la educación ambiental, entre otros; b) manejo integral de bosques y suelos, con acciones tendientes a recuperar la cobertura vegetal para prevenir el riesgo por desabastecimiento de agua para la población y también, a recuperar y conservar las áreas en riesgo de erosión y desertificación; y c) manejo integral de la fauna silvestre, orientado a conocer el estado de las especies existentes en la jurisdicción, adelantar acciones de prevención y conservación y promover las especies promisorias.

## **Programa procesos productivos**

Este programa esta integrado por dos proyectos: a) manejo integral de residuos sólidos que busca asesorar a los municipios en la gestión integral de sus residuos, a través de proyectos regionales, la formulación de los planes de gestión integral de residuos sólidos y labores de educación ambiental; b) producción limpia sostenible y mercados verdes, que propone incorporar la dimensión ambiental dentro de los sectores productivos para minimizar los impactos por contaminación ambiental. También busca generar alternativas económicas mediante la promoción de los mercados verdes.

## **Programa inversión dirigida**

Este programa maneja los recursos provenientes del sector eléctrico que tienen destinación específica. Incluye las transferencias del sector hidroeléctrico provenientes de la central hidroeléctrica de Chivor, cuyos recursos se invierten en la cuenca alta del río Garagoa y un sector del municipio de Miraflores.

Como eje estructurante del plan de acción de Corpoboyacá, transversal a todos los programas y proyectos, se tiene el denominado de "autoridad ambiental", conformado por el programa "ejercicio de la autoridad ambiental", integrado por dos proyectos: a) educación ambiental y procesos participativos, que tiene como propósito generar conciencia ambiental sobre la importancia de los recursos naturales y la necesidad de mantener una relación armónica con el medio ambiente, así como la promoción de la participación de la comunidad en el control y apoyo a la gestión ambiental; y b) administración, control y vigilancia de los recursos naturales y del medio ambiente. Con este proyecto se ha planteado una estrategia de gestión orientada a dar respuesta eficiente y oportuna a las solicitudes presentadas por la comunidad a la Corporación, como máxima autoridad ambiental, y ejercer las labores de control y vigilancia para garantizar que los diferentes agentes cumplan con las disposiciones ambientales o en su defecto, sean objeto de las sanciones que las mismas normas establecen.

- **Corporación Autónoma Regional del Guavio - Corpoguavio**

El PAT de Corpoguavio 2004-2006 persigue cuatro objetivos fundamentales: fortalecimiento de la gestión ambiental regional, desarrollo sostenible y competitividad, eficiencia del licenciamiento ambiental y desarrollo de una cultura ambiental regional. Para dar cumplimiento a estos objetivos el plan contiene ocho (8) programas y treinta (30) proyectos, para ser ejecutados durante los años 2004, 2005 y 2006. A continuación se destacan los que se relacionan de forma mas directa con el plan de acción de biodiversidad para la cuenca del Orinoco.

## **Programa ordenación y manejo integral de cuencas hidrográficas**

Busca el uso y manejo sostenible de los recursos naturales propios de la cuenca, a través de la ejecución de obras, planes, programas y proyectos que garanticen un equilibrio entre la población y la oferta de bienes y servicios ambientales, de tal forma que no se altere de manera irreversible su productividad.

Contiene los siguientes proyectos: a) diagnóstico, formulación y aplicación de formular y poner en marcha planes de ordenamiento y manejo de cuencas y microcuencas de la jurisdicción; b) recuperación de las rondas de ríos y quebradas de las zonas urbanas y áreas aledañas; c) reforestación y mantenimiento de plantaciones forestales para creación y preservación de establecer y mantener las coberturas vegetales en los predios de la Corporación: reforestación y mantenimiento de plantaciones forestales; d) implantación de convenios de manejo forestal integral para la participación comunitaria; e) análisis, evaluación y seguimiento de los esquemas de ordenamiento territorial; f) actualización y definición de estrategias para el manejo de la minería; g) asistencia y capacitación para fomento a proyectos de guadua y agroforestería; h) asistencia para apoyar a los municipios en la identificación y manejo de áreas que presenten amenaza o riesgo e incendios forestales; i) asistencia, apoyo y cofinanciación a los municipios en saneamiento básico; j) recuperación ecológica o reforestación en cuencas tributarias de acueductos municipales a través de una alianza estratégica de cofinanciación con el Fondo para la Acción Ambiental para adelantar actividades de recuperación ecológica o reforestación en cuencas tributarias de acueductos municipales.

## **Programa sistema de planeación y gestión ambiental regional**

Se propone generar en los municipios de la región y en la Corporación, las condiciones institucionales, técnicas, administrativas, instrumentales y procedimentales necesarias para un adecuado ejercicio administrativo, a fin de organizar los esquemas y sus procesos, para incorporar el manejo la dimensión ambiental en la gestión pública, procurar la información necesaria para la toma de decisiones y los espacios adecuados para hacer efectiva la participación y coordinación entre los diversos actores presentes en la planeación ambiental, el ordenamiento y el desarrollo territorial.

Los proyectos previstos son: a) implantación, transferencia, adaptación y puesta en marcha del sistema de gestión ambiental municipal -SIGAM- y de los instrumentos asociados a su aplicación implementación en los municipios de jurisdicción de la corporación; b) elaboración de planes de manejo de áreas protegidas (SIRAP); c) diagnóstico, construcción e implantación de la plataforma de comunicaciones y sistemas de información; c) asistencia a los municipios para la actualización catastral.

## **Programa ecosistemas estratégicos y biodiversidad**

La conservación de los ecosistemas estratégicos dentro del SIRAP, comprende acciones de preservación, restauración y aprovechamiento sostenible, de acuerdo con el régimen de usos del suelo de cada zona.

La conservación de las áreas protegidas implica el restablecimiento y mantenimiento de la estructura, composición y función de los ecosistemas nativos; y su integración a las comunidades, garantizando su disfrute equitativo y su apropiación colectiva, como parte de la estrategia social de conservación. Dentro de este programa se destaca el proyecto de asistencia y cofinanciación a los municipios para la adquisición de ecosistemas estratégicos priorizados.

## **Programa mesa de competitividad agroambiental**

Dentro de las bases del Plan Regional de Competitividad Bogotá Cundinamarca, el objetivo regional consiste en que la calidad de vida de los habitantes es el activo principal para promover el crecimiento sostenido y creciente de la economía regional, para que en el 2015 sea la región de Colombia más integrada institucional, territorial y económicamente, con una base productiva diversificada, con énfasis en servicios especializados y agroindustria, articulada al mercado mundial para ser una de las cinco primeras regiones de América Latina por su calidad de vida. En ese marco, Corpoguavio plantea los siguientes proyectos: a) diagnóstico y elaboración del portafolio de bienes y servicios ambientales; b) diagnóstico productivo agroambiental regional; y c) aplicación de mecanismos de cooperación público – privada para el fomento de la producción limpia.

## **Programa iniciativa regional de empleo ambiental**

Corpoguavio, en asocio con el Ministerio de la Protección Social, fomentará una estrategia en el ámbito institucional que refuerce las acciones en el nivel territorial para impulsar procesos participativos locales, mediante la concertación entre los diferentes actores sociales para apoyar el desarrollo regional y la capacidad de respuesta a los proyectos de empleo. Para esto prevé los siguientes proyectos: a) aplicación y asistencia para impulsar y apoyar iniciativas que generen empleo productivo ambiental; y b) asistencia para impulsar la creación de nuevas empresas de servicios ambientales.

## **Programa control y vigilancia ambiental**

Este programa incluye los siguientes proyectos: a) sistematización de la evaluación y retroalimentación para realizar auditorías internas ambientales de actos administrativos; b) implantación de un sistema de actualización de las operaciones administrativas ambientales; c) diseñar y poner en marcha sistema de control y vigilancia a los

procedimientos ambientales, para la solución a situaciones conflictivas mediante mecanismos de participación y concertación.

### **Programa educación ambiental**

Busca que el hombre actúe en armonía con la naturaleza. Para esto contempla los siguientes proyectos: a) capacitación y formación de emprendedores ambientales para el desarrollo local y la convivencia pacífica; b) diseño e implementación de sistemas lúdicos de formación de valores ambientales; c) mejoramiento de la educación y sensibilización ambientales; d) formación de emprendedores ambientales para el desarrollo local; y e) fortalecimiento de la educación y sensibilización ambiental.

- **Corporación Autónoma Regional de Chivor – Corpochivor**

El PAT 2004-2006 de Corpochivor establece cuatro líneas de acción prioritarias, que contribuyen en su conjunto a la implementación del plan de acción de biodiversidad de la cuenca del Orinoco.

### **Sistemas hídricos**

Esta línea busca recuperar las fuentes hídricas, educando y orientando a la comunidad en el manejo, uso, administración y control del recurso, a través de dos proyectos: a) la implementación de la red de monitoreo hidroclimático; y b) gestión integral del recurso hídrico.

### **Biodiversidad y ecosistemas estratégicos**

Busca adelantar acciones y mecanismos para contrarrestar el proceso de degradación ambiental que ha ido en aumento, buscando estrategias para la recuperación, conservación y manejo de las zonas afectadas.

Para esto, el PAT plantea dos proyectos: a) protección, recuperación y manejo de la biodiversidad y ecosistemas estratégicos, especialmente con alianzas para actuar sobre zonas como los páramos, subpáramos y bosques altoandinos del nororiente colombiano y las selvas del piedemonte orinoqueño, y b) protección, incremento y manejo sostenible de la masa forestal.

### **Producción limpia sostenible y poblaciones humanas**

El compromiso es promocionar técnicas de producción limpia e impulsar proyectos productivos sostenibles, alternativas competitivas en mercados, diversificando la base productiva, generando procesos de seguridad alimentaria, favoreciendo procesos para



el adecuado aprovechamiento y la recuperación de suelos y recursos naturales, mitigando la contaminación ambiental y generando empleo verde, en áreas como biodiversidad, ecoturismo, agroecoturismo y cultivos alternativos. También contempla la implementación de planes de manejo con sectores y actividades de alto impacto como el avícola, mataderos, porcícola, lácteos e invernaderos.

Los proyectos relacionados son: a) manejo integral de residuos; b) procesos socioeconómicos sostenibles y mercados verdes; y c) gestión ambiental urbana y atención y prevención de desastres.

### **Sistema regional ambiental**

Es una línea de carácter transversal de apoyo a los ejes programáticos del PAT. Comprende proyectos como: a) educación ambiental para la formación social y participación comunitaria; b) administración, control y vigilancia de los recursos naturales y del ambiente; c) ordenamiento territorial, sistema de información y planeación del desarrollo sostenible; y d) fortalecimiento del talento humano y de la infraestructura técnica y física.

### **Plan de acción estratégico para ejecutar la agenda prospectiva de ciencia y tecnología de Casanare**

Dentro de las principales acciones estratégicas establecidas por la agenda, y relacionadas con el plan de biodiversidad de la cuenca del Orinoco se destaca la conformación de grupos de investigación, con el fin de constituir núcleos de investigación de ciencia y tecnología, institucionalizando grupos de esta naturaleza, para que de forma competitiva puedan crear conocimiento o desarrollar tecnologías.

El primer paso para la conformación de los grupos debe hacerse, en un principio, a través del desarrollo de proyectos al interior de cada programa. Esta estrategia permitirá ir creando capacidades regionales, sin olvidar que el fin último es el de la institucionalización de grupos de investigación.

Otra acción estratégica es la formación de 150 investigadores en los próximos ocho años. Sin investigadores formados profesionalmente no es posible consolidar una estrategia científico-tecnológica a nivel departamental. Lo anterior hace imprescindible el diseño de una acción que permita crear masas críticas de investigadores en las líneas temáticas definidas y en sus correspondientes programas y proyectos. Esta estrategia comprende tres modalidades de acción: formación de investigadores como parte de los proyectos de investigación que se vayan ejecutando; formación en universidades nacionales que ofrezcan programas pertinentes a la Agenda de Ciencia y Tecnología; y formación en universidades del extranjero, igualmente, en campos pertinentes.

También se destaca como acción estratégica, relacionada con los objetivos del plan en biodiversidad, la institucionalización de la ciencia y la tecnología a nivel territorial. Esta institucionalización debe darse en tres niveles: departamento y municipios; empresas y gremios; e instituciones de investigación y formación. La institucionalización comprende la asignación de responsabilidades a nivel político, la determinación de funciones a nivel técnico y el desarrollo de actividades de ciencia y tecnología a nivel de ejecución.

Dentro de las acciones de esta estrategia se resalta la creación del “Fondo Departamental de Ciencia y Tecnología”, cuya principal función es la de obtener los recursos necesarios para el financiamiento de las actividades científico-tecnológicas; el desarrollo de una estrategia que fortalezca a Unitrópico, principalmente en el campo investigativo y docente, a través de la formación de investigadores en universidades nacionales o en centros universitarios del exterior y la ejecución de proyectos de investigación en asocio con instituciones reconocidas nacional e internacionalmente; el desarrollo concertado de los programas definidos en la Agenda entre el sector productivo, los gobiernos territoriales y los centros de investigación y universidades; y la articulación de la agenda de ciencia y tecnología con las agendas de los gremios, de las instituciones locales, departamentales, nacionales e internacionales.

### **Plan Nacional de Desarrollo, 2002-2006. Hacia un Estado Comunitario**

Dentro de las estrategias de crecimiento económico sostenible y generación de empleo, el gobierno nacional contempla el impulso a la infraestructura estratégica en transporte y la recuperación de la navegabilidad del río Meta, así como su mejoramiento portuario.

También se propone crear una entidad de participación mixta, sin ánimo de lucro, sometida a las normas del derecho privado, la cual tendrá como encargo principal la administración, promoción, fomento y planificación de los corredores integrados de transporte, entre ellos el de Orinoco-Meta.

Igualmente, establece como acción la formulación de una política de Estado para la Orinoquia colombiana que recoja los procesos concertados de la región y la integren al desarrollo nacional y al “Plan Orinoquia hacia el siglo XXI”.

Con base en estos elementos, la *estrategia de financiación* del Plan de biodiversidad para la cuenca del Orinoco-Colombia incluye entonces la necesidad de priorizar las acciones de inversión contempladas en este documento, en un horizonte de corto, mediano y largo plazo, y armonizarlas con los diferentes instrumentos de planificación, como los mencionados anteriormente. Una vez precisadas las inversiones requeridas se deberán identificar las posibles fuentes de financiación, gestionar recursos, y realizar las alianzas necesarias para un mayor impacto de las inversiones.

Dentro de las principales fuentes de financiación se identifican recursos del Presupuesto General de la Nación asignados a entes territoriales, corporaciones autónomas regionales y UAESPNN; del Fondo Nacional de Regalías; los administrados por las corporaciones autónomas regionales; otros de gremios de la producción y sector privado; de créditos, donaciones y cooperación internacional, principalmente.

De otra parte, se requiere diseñar y poner en marcha instrumentos como sanciones, incentivos a la conservación, pago por servicios ambientales, entre otros, que permitan cubrir inversiones especialmente en los programas de conocimiento y conservación de la biodiversidad.

La gestión de recursos y alianzas requiere del compromiso de los entes territoriales (departamentos, municipios), corporaciones autónomas regionales: Corporinoquia, Cormacarena, CDA, Corpoguavio, Corpochivor; MAVDR, UAESPNN, ministerios; gremios de la producción, sector privado; el apoyo de la banca multilateral y organismos de cooperación internacional; así como el apoyo de las demás entidades involucradas en las diferentes actividades del plan, como institutos de investigación (IAvH, Sinchi, IDEAM), Colciencias, sector académico, organizaciones no gubernamentales de carácter regional, nacional e internacional.



Atardecer en el Parque Nacional Natural Tuparro

## 2.4. El proceso de la fase de formulación del plan de acción<sup>26</sup>

Consolidar y concretar las estrategias, programas, metas y actividades explicadas arriba, implicó transitar unos pasos y momentos que a la postre resultan fundamentales para que lo planeado se ejecute en la medida en que los convocados se sienten “copartícipes”, y lo proyectado refleje –por lo menos en parte– sus intereses y visiones.



Sabanas aledañas al río Tomo

Los pasos previos y base de la concertación de la formulación del plan propiamente dicho son la preformulación y el desarrollo del proceso participativo a través de los encuentros regionales, que produjeron tres tipos de resultados a) aspectos que retroalimentaron el diagnóstico y orientaron la formulación de acciones para ampliar el conocimiento, la conservación, uso y manejo sostenible de la biodiversidad en la cuenca del Orinoco colombiano, b) propuestas concretas y de líneas de acción que se consolidaron en la formulación detallada anteriormente, y c) el afianzamiento del grupo interinstitucional base, así como la incorporación de más actores, generándose mayor capacidad técnica y de gestión, lo cual facilita lazos de cooperación para la ejecución de lo propuesto.

### 2.4.1. Los momentos del proceso de formulación

De modo simultáneo a la culminación del diagnóstico, la mesa interinstitucional procedió a realizar una serie de talleres internos tendientes a determinar los actores estratégicos como apoyo en la construcción y desarrollo del plan. Así mismo, desde enero del 2004 se inició la socialización de los resultados del ejercicio de la fase anterior, lo que permitió complementarlo con insumos temáticos y aspectos relevantes que apoyaron el análisis y la definición de los principales problemas y potencialidades de la región en términos de su biodiversidad.

En virtud del trabajo colectivo de búsqueda, análisis y descripción de la diversidad biótica y cultural de la región –diagnóstico–, el grupo interinstitucional se propuso, previo a una socialización y formulación regional, esbozar una primera aproximación de estrategias, objetivos y metas tendientes a cubrir brechas, problemáticas y potenciar las fortalezas y oportunidades de la región en términos de su biodiversidad. Al

<sup>26</sup> Texto elaborado por Sandra Lucía Ruiz, para este documento. Basado en las memorias de los distintos encuentros regionales realizados.

proceso de análisis, retroalimentación, definición de actores, estrategias, objetivos y metas trabajadas al interior de cada entidad, discutidos y consolidados entre las instituciones integrantes de la mesa de trabajo, se le denominó fase de *preformulación*.

Dicha tarea se diseñó teniendo como premisa la visión de región a largo plazo en términos de su biodiversidad, concretada a través del desarrollo de un taller en donde confluyeron diversos actores regionales y nacionales, la cual reúne los anhelos de este grupo para que el desarrollo de la cuenca del Orinoco se oriente hacia sus potencialidades y riqueza biótica y cultural, mitigándose así los desequilibrios económicos, sociales, culturales y ambientales:

*“En 10 años habrá mayor conocimiento de la biodiversidad de la Orinoquia, un incremento de los procesos de conservación y uso sostenible, y sus grupos humanos serán más conscientes de la riqueza biológica y cultural, en pro del mejoramiento de sus condiciones de vida”.*

Los resultados del trabajo anterior fueron compartidos posteriormente en un proceso de deliberaciones y negociaciones con los actores y demás involucrados definidos y convocados en los denominados encuentros regionales –fase denotada como la formulación propiamente dicha–. Así, la aproximación de la mesa de trabajo (preformulación), se validó, complementó y especificó a medida que se avanzó con los delegados de las distintas instancias que representan a la cuenca y con demás interesados en el tema, y está inmersa en la formulación del plan de acción en biodiversidad detallada en el numeral anterior.

#### **2.4.2. Los encuentros regionales**

Aproximarse a una región tan extensa y diversa, donde confluyen multiplicidad de actores y grupos sociales, y donde se persigue una activa participación, es una tarea muy compleja que demanda preparación, tiempo y recursos, factores con los que a menudo no se cuenta. Por ello, la mesa interinstitucional deliberó y acordó una estrategia en donde cada integrante, dadas sus competencias y el nivel de integración con la región y sus actores, se encargó de coordinar y organizar en los distintos espacios territoriales, acciones y metodologías que permitieran la ambientación hacia el tema y la participación del mayor número de involucrados.

Conscientes de que en la cuenca existen otras formas administrativas de organización del territorio, como son los departamentos y las jurisdicciones de las autoridades ambientales, el grupo se dispuso a organizar acciones en estos espacios geográficos. Así se cumplieron eventos en Meta, Casanare-Arauca y Vichada; en las áreas de la Corporación para el desarrollo sostenible del norte y el oriente amazónico, se aprovechó el proceso adelantado por esta autoridad ambiental dentro del marco de la planificación de la biodiversidad en su jurisdicción. También, se programaron reuniones y talle-

res en Bogotá, dado que ésta ciudad facilita reunir actores del carácter nacional, internacional y regional.

Para el efecto se diseñaron metodologías acordes con los actores con los que se esperaba dialogar, en tres momentos: la ambientación y el contexto, la reflexión conjunta sobre el estado de la biodiversidad, y las propuestas.

Como ya se advirtió los encuentros regionales procuraron socializar y ambientar sobre el proceso que se estaba adelantando en la región, en lo que atañe al tema de la biodiversidad y la planificación de ésta, enriquecer y retroalimentar lo obtenido con el diagnóstico, conocer expectativas, enfoques, intereses y propuestas de corto, mediano y largo plazo para el desarrollo de la región y su biodiversidad, para finalmente consolidar un plan regional que refleje en gran medida éstos intereses, inquietudes e iniciativas.

A continuación se esbozan el enfoque y algunas de las reflexiones producto del evento con los grupos y comunidades indígenas, el cual se resalta dado que se considera que contribuye en términos metodológicos y conceptuales a establecer diálogos interculturales, reconocer y valorar diferencias de pensamiento, pero además estimar qué tanto se han erosionado el pensamiento y la culturas ancestrales indígenas orinoquenses, y cuál sería el papel del Estado para que se recuperen o conserven, y por ende se mantenga la biodiversidad. Finalmente se describen algunos insumos temáticos y aspectos relevantes que apoyaron la retroalimentación del diagnóstico y la definición de acciones a realizar en un horizonte de diez años, producto de los demás eventos realizados.

#### **2.4.2.1. El encuentro con los grupos y comunidades indígenas de la cuenca del Orinoco<sup>27</sup>**

Con los grupos y pueblos indígenas<sup>28</sup> del Orinoco se realizó un evento reflexivo e intercultural sobre el tejido de pensamiento en torno a la biodiversidad, con un enfoque conceptual basado en las nuevas propuestas de la investigación social cualitativa –ISCUAL– que dirigen su atención a resignificar los lugares de reflexividad (Delgado y Gutiérrez, 1995; Galindo-Cáceres 1998), cambian la relación vertical entre investigador-investigado, sujeto-objeto, observador-observado, y la transforman en una relación horizontal donde la producción y construcción de conocimiento se hace entre seres humanos con formas de ver, entender, sentir, vivir, percibir y construir el mundo de manera distinta, en tanto cada uno es poseedor de formas de comunicación, lenguajes de análisis y escrituras diversas.

<sup>27</sup> Con base en Sánchez, Betty. ¡Memorias taller reflexivo e intercultural sobre tejido de pensamiento en torno a la biodiversidad con pueblos indígenas de la cuenca del Orinoco en Colombia!; y Ruiz, Sandra: edición y síntesis de memorias para este texto.

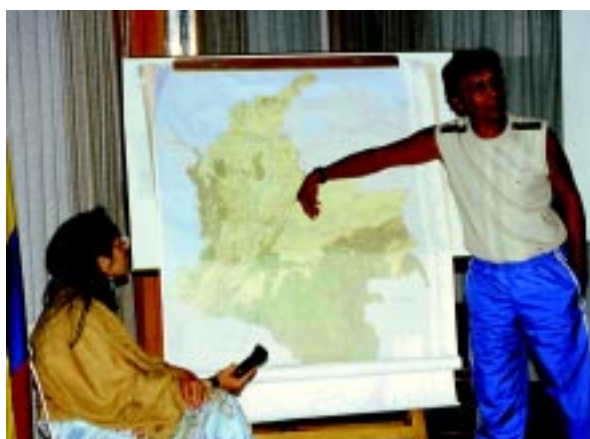
<sup>28</sup> Pueblos indígenas es un término resultado de amplias consultas con expertos indígenas y no indígenas, que han legitimado los Convenios Internacionales 107, 169 en la Organización Internacional del Trabajo OIT, a partir de los cuales se estableció en los gobiernos como un paso para reconocerlos como sociedades diferenciadas, con un territorio, un idioma y dinámicas propias. En Colombia ello está plasmado en la Ley 21 de 1991, y en la Constitución Nacional.

Para nutrir esta ruta de trabajo, se retomó el concepto occidental de interculturalidad, que se describe como un proceso social interactivo, de respeto y de reconocimiento de las diferencias existentes en una y entre varias culturas, en lo que se refiere a sus cosmovisiones, universos simbólicos, formas de construir pensamiento, sistemas lingüísticos, económicos, políticos, sociales, espirituales y culturales (OPS-OMS, 1998, Kuramochi, 1994). Este derrotero epistemológico permitió renegociaciones de sentido entre universos simbólicos, y generar en el desarrollo del evento un accionar pedagógico, dialógico y consensuado, que aportó en la comprensión de las formas de pensamiento indígenas y no indígenas en torno a la biodiversidad.

El reto de esta apuesta metodológica fue el logro de equidad dentro de una dinámica intercultural, desde la cual se construyeron formas de pensamiento que motivaron las reflexiones y la puesta en escena de propuestas para continuar con el tejido de pensamiento en torno a la biodiversidad en el territorio orinoquense.

### *Formas de pensamiento en torno a la biodiversidad*

En el primer momento de tejido, se desarrollaron diversos instrumentos comunicativos: se establecieron espacios de conversación, en los cuales se hizo partícipe al auditorio de los objetivos del encuentro, los antecedentes de la planificación, el contexto donde se enmarca, qué se ha hecho y qué sigue; se privilegió en la construcción conjunta de conocimientos y formas de pensamiento; se mostraron textos narrativos-visuales para posibilitar diálogos sobre



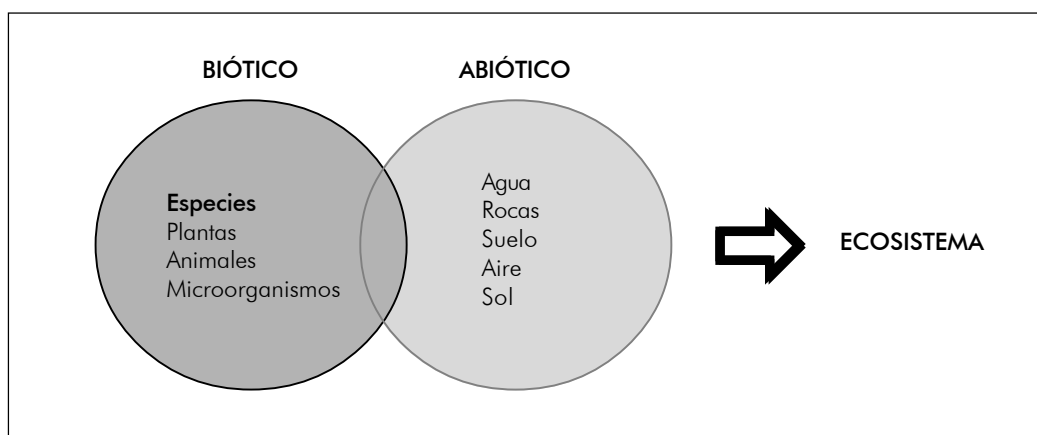
Taller de formulaciÓn del Plan de AcciÓn Orinoquia, Villavicencio

lo que se entiende por biodiversidad, los cuales permitieron la manifestaci3n de la sensibilidad visual, y la referencia de manera verbal a formas de pensamiento indígena y pensamiento no indígena en torno a la noci3n de la naturaleza. Tambi3n se llevaron a cabo elaboraciones desde una mirada ecoestrat3gica de la regi3n de la Orinoquia, sobre las maneras de ocupaci3n, apropiaci3n del territorio y usos, los recursos naturales, y los diferentes actores sociales all3 presentes. Por 3ltimo, a trav3s de relatos desde lo autorreflexivo –l3der indígena preguntando/se desde su propia vivencia a otros l3deres indígenas–, se indag3 por el lugar que ocupan las organizaciones indígenas y c3mo se est3 mirando la biodiversidad, se3alando la necesidad de volver a lo propio.

*Reflexiones en torno a lo que se entiende por biodiversidad*<sup>29</sup>. Para poner el conjunto de hilos en el telar, se inició con un dialogo intercultural sobre lo que se entiende por la palabra biodiversidad. Los participantes indígenas respondieron: “La biodiversidad forma parte de la misma humanidad, de la naturaleza, de todas las vidas”<sup>30</sup>. “Biodiversidad son todos los seres vivos que existen en el mundo, o sea los abuelos, tanto los animales, la naturaleza, el medio ambiente, que más le digo yo, todo lo que dijeron, el agua, en la sabiduría...”<sup>31</sup>, “los seres vivos y los no vivos, nos cobija a nosotros, en eso existimos nosotros, la humanidad”<sup>32</sup>.

El Convenio de las Naciones Unidas sobre Diversidad Biológica (Ley 165 de 1994) define a la biodiversidad como la variabilidad de organismos vivos de cualquier fuente incluidos entre otras cosas los ecosistemas terrestres y marinos y otros ecosistemas acuáticos y los complejos ecológicos de los que forman parte. Comprende la diversidad entre cada especie, entre las especies y entre los ecosistemas.

Entre las respuestas anteriores, se destacaron dos aspectos que diferencian el pensamiento occidental y el indígena. El primero, propio del pensamiento occidental y en particular en la definición dada, es que no es evidente que el ser humano sea parte de la biodiversidad; pero en el segundo, desde los indígenas no existe separación entre seres inertes, llamados abióticos, y seres con vida, llamados bióticos. Para profundizar se hizo referencia a dos escuelas de pensamiento occidental sobre lo que se entiende por ecosistema. Una, en la cual la relación de lo abiótico con lo biótico se le da el nombre de ecosistema y el hombre no está dentro de esta relación (Figura 7).



**Figura 7.** Definición de ecosistema como complejo natural.

<sup>29</sup> Reflexión orientada por Enrique Sánchez, investigador del Instituto Alexander Von Humboldt en taller reflexivo e intercultural sobre tejido de pensamiento en torno a la biodiversidad con pueblos indígenas de la cuenca del Orinoco en Colombia.

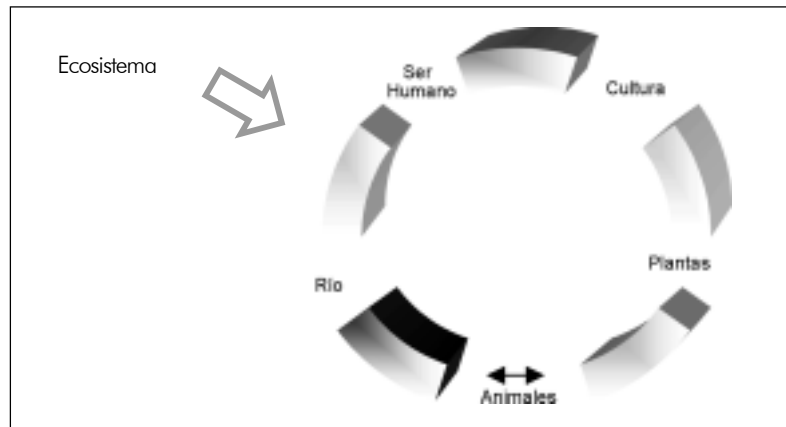
<sup>30</sup> Gustavo Humeje, indígena s-liba.

<sup>31</sup> Ismael Joropa, indígena s-liba.

<sup>32</sup> Sergio Guacarapare, indígena s-liba.

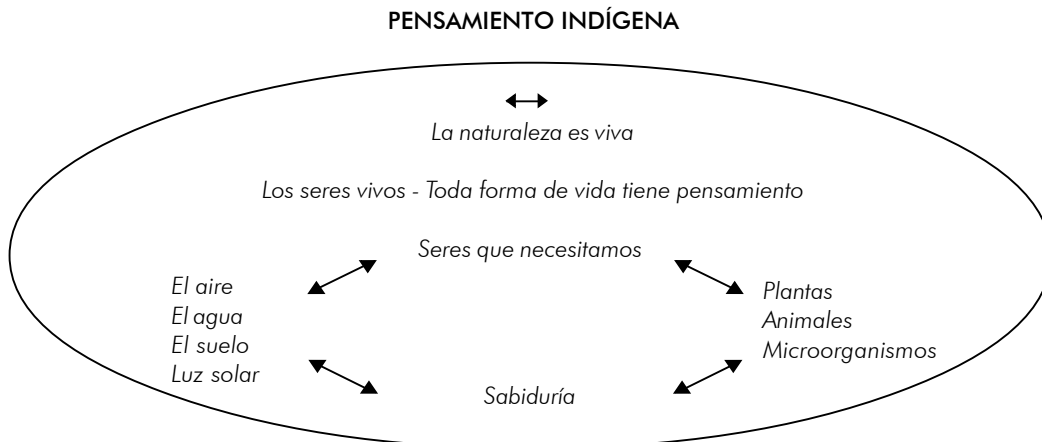


Otra escuela de pensamiento occidental, considera a las culturas inmersas en los ecosistemas, es decir, ningún ecosistema existe independiente del ser humano. Esta mirada concibe el medio de lo biótico, lo abiótico y la cultural como interrelacionados, aunque se mantiene la diferencia entre lo biótico y lo abiótico. Este enfoque se acerca más al pensamiento indígena (Figura 8).



**Figura 8.** Definición de ecosistema como interacción cultural y natural.

Los indígenas, expresaron que conciben al ser humano como parte de la biodiversidad. El ser humano percibe, siente y comprende a toda la naturaleza dotada de vida, la naturaleza se entiende como “*seres que necesitamos*”<sup>33</sup>. Toda forma de vida es un ser que tiene pensamiento; así, las plantas, los animales, los microorganismos son seres que poseen pensamiento. Por ejemplo las plantas están dotadas de pensamiento y enseñan al ser humano sobre la vida, como el yopo, planta maestra de las culturas orinoquenses. Este pensamiento se puede englobar como lo muestra la figura 9.



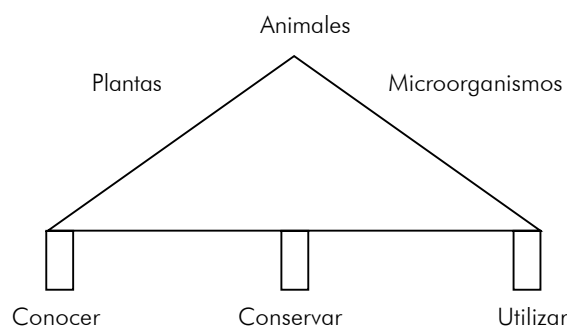
**Figura 9.** Esquema de representación de sistema de pensamiento indígena.

<sup>33</sup> Custodio Rodríguez, Indígena sikuani.

Al ir graficando estas formas de pensamiento, las diferencias y cercanías entre uno y otro se fueron evidenciando: *“Ahora sí tengo entendido más o menos lo que es biodiversidad, mirando bien el tema occidental pues lo piensan diferente como lo pensamos nosotros los indígenas”*<sup>34</sup>.

Por otra parte, al poder reconocerse y reconocer al otro, al saber en qué momento se encuentra un pensamiento con otro y en qué momento se distancian, lleva a establecer relaciones de equidad en un ejercicio de interculturalidad *“Lo que tenemos que aprender de ese blanco, de estos blancos es cómo piensan para poder comparar con lo que nosotros pensamos. Decimos hombre estamos... en cierta parte nos acercamos, en cierta parte nos distanciamos”*<sup>35</sup>.

Se continuó el diálogo con la explicación del Convenio de Diversidad Biológica, para lo cual se tomó la figura de una casa, cimentada en tres columnas, las tres columnas representaron los tres ejes de la política, conocer, conservar y utilizar. En el techo de la casa se ubicaron los animales, las plantas y los microorganismos (Figura 10).



**Figura 10.** Representación didáctica de componentes del Convenio de Diversidad Biológica.

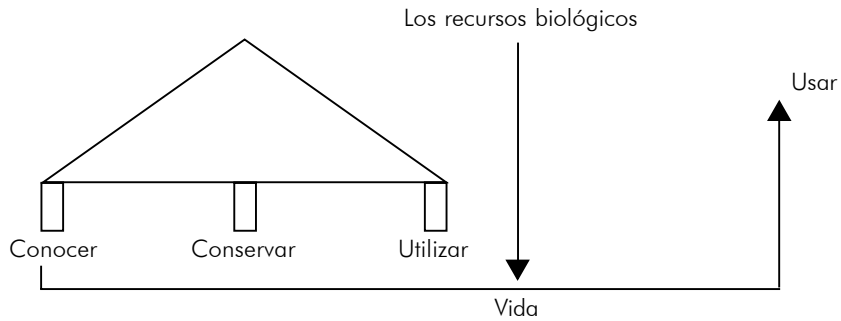
Posteriormente se indagó qué se entendía por recursos biológicos. Un indígena sáliba respondió: *“Son los animales que existen alrededor del territorio donde uno existe, los seres vivos, lo que uno utiliza para poder sobrevivir”*<sup>36</sup>. Se retomó la idea de utilizar de este comentario para explicar los tres ejes de la política, conocer, conservar, utilizar. Es necesario conocer una planta, un animal o un microorganismo, saber para qué se puede usar, cuál es la función que cumple y de esta forma poder utilizarlo: si no se tiene conocimiento no se puede usar. Esta relación entre conocer, conservar y utilizar es lo que occidente llama recursos biológicos.

<sup>34</sup> Antonio Sosa, indígena sikuani.

<sup>35</sup> Marcelino Sosa, indígena sikuani.

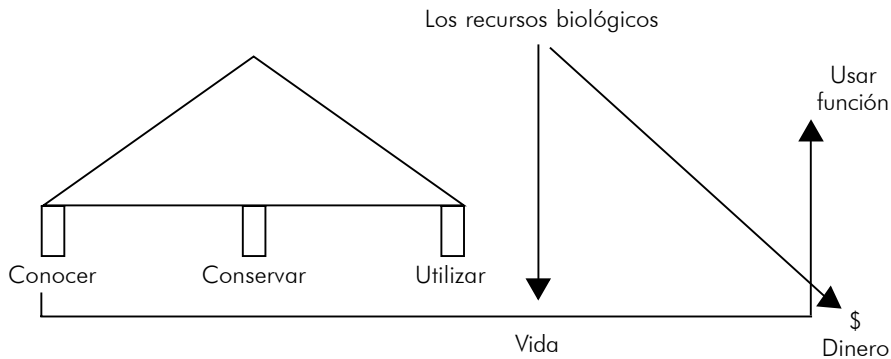
<sup>36</sup> Ismael Joropa, indígena s-liba.

Se subrayó otra diferencia entre los pensamientos indígena y occidental, en relación con los recursos biológicos. Fundamentalmente los recursos biológicos desde el pensamiento indígena son necesarios para mantener la vida, la existencia (Figura 11).



**Figura 11.** Representación de recursos biológicos en el pensamiento indígena.

En la visión occidental también estos recursos son necesarios para mantener la vida pero pasan por otra condición: se piensa su función en términos de oferta-demanda, dentro del espíritu de empresa, donde importa el recurso biológico dentro de sistemas comerciales, ya que implica entrada de capital (Figura 12).



**Figura 12.** Los recursos biológicos en el pensamiento occidental.

Los miembros presentes de los pueblos indígenas evidenciaron entonces por qué el contacto con este pensamiento occidental ha producido cambios en las generaciones jóvenes en relación con el uso de los recursos biológicos, actualmente mediado por la comercialización más que por la conservación, lo cual incide en la pérdida del conocimiento ancestral: *“los jóvenes ya estamos pensando de pronto, estamos teniendo el pensamiento blanco, porque ya algunas personas ya pensamos de comercializar donde hay árboles maderables, conseguir motosierras, aserrar... anteriormente los*

viejos pues nunca pensaron de negociar eso, ellos siempre conservaban, porque conocían para qué les servía un árbol, para qué les servía un animal, para qué les servía la sabana”<sup>37</sup>.

De esta manera, surgieron inquietudes correspondientes a la necesidad de conservación y protección no sólo de los recursos biológicos, sino de preservar el conocimiento y por ende las culturas.

Se prosiguió con los temas referentes a las relaciones y el contacto entre culturas y las formas de pensamiento, la incidencia en las transformaciones sociales y culturales de las comunidades indígenas de la Orinoquia, se preguntó por la permanencia o los cambios del conocimiento tradicional en relación con la biodiversidad, si aún se están conservando los recursos, cómo se conservaban antiguamente en los territorios, si los mayores –abuelos– le dejan a los que vienen el conocimiento, los recursos, el patrimonio, o si al contrario hay una inmersión en el pensamiento de occidente sobre la biodiversidad que privilegia la comercialización e integración al mercado, bajo el costo del olvido y el desenraizamiento del conocimiento tradicional.

Los líderes indígenas desde un lugar reflexivo plantearon la crisis del olvido y el deterioro cultural: “¿Podemos sostener, podemos conservar, podemos conocer; surge la pregunta: qué inclusive nosotros los indígenas tenemos que hacer? ¿Será que yo aprendí de mis abuelos? ¿O no? ¿Cuál es la causa, cuál es la razón, cuál es el motivo de olvidar esto?”<sup>38</sup>.

La evidencia sobre la influencia de un pensamiento mercantilista entre los mismos líderes indígenas mostró la crisis de las organizaciones: “habemos indígenas ya que estamos es con el signo pesos, buscando solamente que nos den la platica para poderla legalizar”<sup>39</sup>; y la pérdida de identidad, del ser indígena: “hay mucha gente quiere ocultar el ser indígena, para aparecer y que le digan que él es doctor ya, y aparentar a ser blanco, de pronto no quiere hablar el idioma”<sup>40</sup>.

En términos generales las propuestas que surgieron frente a estas inquietudes fueron: la importancia de la educación propia, “para seguir sosteniendo el pensamiento indígena”<sup>41</sup>; conocer los pensamientos tanto de los mismos líderes indígenas, como con quienes se está pensando interlocutor; “negociar el concepto de nosotros con el otro concepto”.

Así, los indígenas de este diálogo destacaron la importancia del reconocimiento de lo propio, reconocerse en lo que se es como pueblo indígena, volver hacia las raíces, en

<sup>37</sup> Ismael Joropa, indígena s-liba.

<sup>38</sup> Marcelino Sosa, indígena sikuani.

<sup>39</sup> Ismael Joropa, indígena s-liba.

<sup>40</sup> Marcelino Sosa, indígena sikuani.

<sup>41</sup> Marcelino Sosa, indígena sikuani.

un ejercicio de autonomía. En este propósito los planes de vida, en particular los proyectos educativos, son de vital importancia, de igual manera que la interlocución con el “pensamiento blanco”, trabajar con las generaciones jóvenes y con las mujeres.

*Un acercamiento a la noción de naturaleza y su relación con los pensamientos indígena y no indígena*<sup>42</sup>. Lo expuesto anteriormente dio la pauta para mostrar cómo lo que cada cultura construye en su interior, es decir su visión de mundo, sus formas de pensamiento en relación con la naturaleza, las maneras de ver sus constituyentes, etc., tienen incidencia en las prácticas y acciones sociales, en los procesos de control, en el acceso y el manejo de los recursos naturales. Para lo anterior, se propuso al auditorio dos formas bien diferenciadas de concebir la naturaleza, una desde el pensamiento indígena ancestral y la otra desde el pensamiento no indígena a partir de la concepción del hombre moderno, de tal manera que éstas permitieran continuar hilando el telar y repensar si efectivamente aún persisten y están bien diferenciadas dichas concepciones.



Taller de formulaci3n del Plan de Acci3n Orinoquia, Villavicencio

En el pensamiento renacentista nació la concepción del hombre de la modernidad, la cual responde en general a cuatro órdenes de separaciones: El hombre es separado de la naturaleza, de sí mismo, de los otros y de lo sagrado. La realidad se fracciona, se considera compuesta por partes, unas alejadas de las otras, y se fragmenta el conocimiento, volcado sobre la naturaleza para dominarla y ponerla al servicio de los intereses personales y colectivos, a través de una mirada experta que como un bisturí disecciona un cuerpo-objeto, y por supuesto la mano que dirige el bisturí no se considera parte del cuerpo<sup>43</sup>.

<sup>42</sup> Reflexi3n orientada por la antrop3loga Betty S-nchez, asesora externa en taller reflexivo e intercultural sobre tejido de pensamiento en torno a la biodiversidad con pueblos indigenas de la cuenca del Orinoco ñ Colombiai

<sup>43</sup> Entre otros, ver Labastida 1969.

De este modo prevalece el cientificismo, donde la única y verdadera libertad está en el saber asentado en las capacidades humanas de razonamiento analítico, desde el cual es posible penetrar los secretos de la naturaleza. Emerge el desencantamiento de lo intuitivo, la imaginación, los sentidos y los sentimientos se consideran engañosos, no pueden ser base de una certeza racional, se les aísla de las formas de conocimiento. Se aparta al ser humano de sí mismo, de su cuerpo, éste es considerado un objeto de posesión y usufructo, en una escisión cuerpo y espíritu. La naturaleza y el cuerpo deberán ser útiles, desprovistos de sentimientos y de memoria, productores de eficacia social.

El pensamiento *ancestral* indígena, por su parte, trasciende los órdenes de separación antes descritos. Mirado desde la lógica occidental, este pensamiento es un *modo de ser con todas las cosas*, la relación con la naturaleza tiene una dimensión ontológica, significa que se es, se tiene desde sí, es una forma de coexistir, de navegar por la realidad y de relacionarse con todas las cosas. Es un pensamiento holístico<sup>44</sup>, ecológico y espiritual: el universo se vive como una telaraña de relaciones inseparables, donde la unidad básica es la coparticipación, la religazón, todo está conectado e interrelacionado. La relación no es dominio sobre, sino de convivencia, todo hace parte del dinamismo de la naturaleza, de la vida, en una relación de armonía, intercambio, variabilidad, diversidad, transformación y sacralidad<sup>45</sup>.

Se comprende al pensamiento indígena como hilos entre un ser humano, otro ser humano, la naturaleza y el universo, que se tejen sobre una misma urdimbre: el espíritu. Todo está entrelazado en el vínculo de la vida, el ser humano en connaturalidad con los otros, la naturaleza; el cuerpo, graba, adquiere, transmite, es arcilla cultural-natural-espiritual, está dotado de memoria, de la sabiduría que viene de la naturaleza. Las raíces de este pensamiento, están afianzadas en el *humus* de la unidad sagrada de la realidad, donde la noción de senti-pensamiento es central, las ideas se sienten, los sentimientos se conciben, se enraízan en el afectar-se, implicar-se, se construye en la empatía y cercanía desde el vivir, experimentar y construir el mundo a partir de lazos espirituales, afectivos, culturales, sociales, ruta trazada por el camino del corazón que hasta hoy pervive en las voces de hombres y mujeres de saber –chamanes, taitas, payés, abuelos, Sinchis– en diferentes culturas en el planeta, y que es transmitido por ellos/as a las nuevas generaciones.

Las/los chamanes están dotados de este conocimiento de la existencia misma; en ellos/as se conforma la comunidad de todo lo viviente, son las semillas de las plantas sagradas, que en el cuerpo-lenguaje del saber-decir en lo que se siente, saber-hacer en lo que se vive, es dado a los otros por la palabra espíritu, por la palabra labrada de conocimiento. En las/los chamanes, está la naturaleza encarnada y son quienes

<sup>44</sup> Término que proviene del griego *holos*, totalidad. Es la comprensión de la realidad que articula el todo en las partes y las partes en el todo. Tiene como premisa la diferenciación e interacción de las partes en un proceso dinámico, diverso y único. Fuentes al respecto son entre otros, Reichel 1951 y Faust 1982.

<sup>45</sup> Al hablar de seres es remitirse a todo lo que conforma la naturaleza, plantas, animales, humanos, vientos, aguas, astros y demás sistemas existentes, tratando de asir la concepción milenaria de ligazón primaria con todo lo creado y la vida.

detentan, protegen, conservan y cuidan la belleza invisible e inmutable que impregna todos los seres de una de las más graves enfermedades contemporáneas: el olvido.

*Panorama ecoestratégico del Orinoco*<sup>46</sup>. Compartidas las anteriores formas de pensamiento sobre la biodiversidad y la relación ser humano y naturaleza, se avanzó con un llamado a los pueblos indígenas para reflexionar sobre el papel que juegan en la región, a evaluar el territorio orinoquense y sus recursos desde lo propio, y a comprender las dinámicas y conflictos sociales, económicos y ambientales que se han presentado a través del tiempo, especialmente como resultando de su posición estratégica y la riqueza de sus recursos naturales.

En términos amplios se sustentó que ninguna sociedad existe en el vacío, sino que se desarrolla dentro de un espacio concreto, el cual se transforma de acuerdo con las formas de apropiación de sus recursos, y desde este lugar se interpreta y se valora. Así, las preguntas que se fueron proponiendo fueron: ¿Quiénes somos? ¿Sabemos quiénes somos? ¿Queda un pedacito de llano?

A la primera pregunta algunos participantes respondieron: Somos “indígenas”<sup>47</sup>, “seres humanos”<sup>48</sup>, “llaneros pata al suelo”<sup>49</sup>; encontrándose unos y otros en la condición humana. El diálogo prosiguió con una retrospectiva de la región:

La Orinoquia, en un primer momento, se mostró como una gran extensión más allá de demarcaciones departamentales o divisiones administrativas. *“Siempre hubo pleito, han existido unas comunidades más fuertes que otras, mejor organizadas que otras, que saben usar mejor los recursos que ofrece la Orinoquia... y esa disputa por el territorio es lo que ha permitido que las comunidades maduren, aprendiendo de los recursos a relacionarse con las otras comunidades que también usan los recursos y maduren en encontrar acuerdos en el cómo es vamos nosotros a usar las cosas”*<sup>50</sup>.

El contacto de los jesuitas con las comunidades indígenas de la sabana del Meta, evidencia un proceso de transformación del territorio: los jesuitas a través de reductos y misiones vincularon al indígena al trabajo del llano con la impronta de sus formas de ocupación del espacio y de aprovechamiento de los recursos: *“Las comunidades de las sabanas del Meta hace mucho tiempo recorrían a lo largo del río, pero entraron los Jesuitas y con los jesuitas llegaron los caballos, los ganados y los perros, y resulta que en la sabana no había ni caballos, ni vacas, ni perros, pero vacas, caballos y perros cambiaron todo esto: lo que antes era una gran montaña, se fue convirtiendo en la sabana que es la que conocen hoy en día”*.

<sup>46</sup> Reflexión dirigida por Reynaldo Barbosa, coordinador académico del Programa de Antropología - Universidad Nacional de Colombia en taller reflexivo e intercultural sobre tejido de pensamiento en torno a la biodiversidad con pueblos indígenas de la cuenca del Orinoco en Colombia.

<sup>47</sup> Ismael Jorop, indígena s-liva.

<sup>48</sup> Sergio Guacarapare, indígena s-liva.

<sup>49</sup> Ismael Joropa, indígena s-liva.

<sup>50</sup> Las citas en bastardilla son referencias textuales de lo elaborado en la reflexión por Reynaldo Barbosa.

De esta manera no sólo se alteró en forma palpable el territorio, sino que, al establecer la mezcla indígena con los blancos, *“aparece el criollo, el colono de sabana, el que prácticamente se convierte en la etnia dominante en el llano y él dice: ‘Mi relación es con la sabana, sobre mi caballo yo y sobre yo mi sombrero’”*; se generó un proceso de interacción, se conformaron relaciones de parentesco y de intercambio entre indios y no indios: *“Ustedes encuentran que los mestizos, los vegueros y los peones tienen otras relaciones de parentesco con los indígenas, hay intercambio, hay peones que viven tan o mejor que los mismos indígenas y hay indígenas que tienen una buena relación en ese territorio que ocupan”*.

Así, las diferentes tendencias de ocupación del territorio trajeron consigo relaciones de parentesco e interacción, pero también exclusión y desplazamiento de la población indígena hacia tierras del sur, lo que implicó la dispersión de las comunidades, sin posibilidad de hacer uso del territorio en términos colectivos, *“de eso que se llama el territorio para la supervivencia del grupo”*. El conflicto se acrecienta por la determinación del Estado de poner al uso colectivo de la tierra, la noción de propiedad privada, de límites territoriales y fronteras, que junto con los principios de soberanía y seguridad, se convierten en condicionamientos de separación, desigualdad y fractura de relaciones entre los pueblos.

Antes, en las comunidades indígenas la concepción de territorio no existía, no se pensaba así, porque el espacio era considerado de todos, pensamiento que hasta hoy pervive y sigue vigente. Actualmente las comunidades dicen: *“la sabana no se vende, ni se transfiere, ni se reparte, ni se fracciona, porque la sabana es de todos”*. Mientras que para una comunidad de acuerdo con su propia dinámica cultural y social, un espacio geográfico puede tener una representación móvil, de construcción de la vida, de memoria, con una relación de vinculación, encuentro e intercambio entre pueblos; desde el Estado se concibe como separación, soberanía y seguridad: *“Lo que para nosotros es vínculo, el río; para los estados es separación, es soberanía, es seguridad”*.

Desde aquí se hizo relevante ver cómo *“los actores que han venido constituyendo puntos de dominio”*, la ocupación y apropiación de estos espacios, favorecen procesos violentos, lo que ha hecho que se reproduzcan y amplíen los escenarios de conflicto, y que el territorio haga parte de éste. Lugares como Arauca, Sumapaz, La Macarena, el río Meta, el río Guaviare, al ser ecosistemas estratégicos y de gran biodiversidad, son puntos de dominio donde diversos grupos se han hecho fuertes: *“Allí hay recursos bióticos, recursos estratégicos como el petróleo y hay recursos minerales...”*, *“el río Meta no sólo conecta con el Orinoco sino conecta a los Andes con el Atlántico, abre el camino hacia el Pacífico, entonces todo lo que se quiera movilizar por este río, va a llegar mucho más rápido que si va dar la vuelta por abajo... entonces esas empresas extranjeras encargadas de producir, necesitan utilizar nuestro territorio para pasar con facilidad, garantizar y disminuir costos”*.



Considerando las apreciaciones anteriores se plantearon a los participantes indígenas los siguientes interrogantes: “¿Qué cosas estarían en capacidad de hacer las comunidades para disminuir los conflictos actuales, para garantizar que ese territorio que ha venido construyéndose históricamente tenga ese carácter comunitario? ¿Conocemos el territorio?”.

De igual forma, se invitó a reconstruir la historia que cada comunidad tiene del territorio, dónde se vive, dónde se nace, por qué y hacia dónde han sido los desplazamientos, “*por qué estamos en este momento en Caño Mochuelo y no abajo en el Vichada donde estábamos antes, esos procesos de desplazamiento, esos procesos de expulsión de la población son los que explican esta dinámica*”. Al plantearse la posibilidad de verse, de reconocer lo que se tiene, lo que es propio, lo que pertenece históricamente a las comunidades indígenas, es una de las condiciones para empezar a negociar con las instancias institucionales y los diferentes sectores y actores presentes en la región.

También se propuso:

- Reconocer cuáles son las ofertas estratégicas de los territorios, cuáles son las reservas bióticas, y desde allí plantear opciones de conservación de lo que se tiene o recuperación de lo que hace falta, preservar las diversas ofertas que da la sabana del Casanare, la altillanura, las montañas, recuperando el sentido colectivo de la propiedad: lo que para otros es factor de disputa se puede convertir desde las comunidades en factor de negociación. “*Si nosotros hacemos un reconocimiento de las ofertas que son las que en este momento constituyen un factor de conflicto, puede convertirse en factor de negociación*”.
- Valorar los saberes tradicionales sobre el territorio y sus recursos. Establecer las bases y los contenidos de la concertación en torno a la ocupación y manejo de los recursos desde los saberes tradicionales “*Sería muy importante que las comunidades digan por qué el río Meta es importante para la comunidad sáliva, para los sikuani, los piapoco, los dzase*”. Esta valoración aportaría para esclarecer las problemáticas de la región y poner en la mesa una diferencia importante: no son los recursos como tales los que crean conflicto, sino el uso que se hace de los mismos al convertirlos en recursos estratégicos: la coca (considerada planta sagrada), el caucho, el chiquichiqui, las plumas de garza, las pieles de tigre, entre otros.

Así, en igualdad de condiciones las comunidades deben plantearse la posibilidad de establecer interlocución en términos de hacer visible su presencia en la región, reconocer y hacer valer lo propio, las formas de conocimiento, las organizaciones y las autoridades tradicionales, y mostrar lo que ello significa para la supervivencia y la vida de la comunidad.

- Establecer un planteamiento estratégico desde las comunidades indígenas, lo cual exige un proceso de doble vía, de las comunidades de la región hacia el Estado, y de este hacia la región y sus comunidades. Como ya se señaló, este proceso demanda el entendimiento de la región y de sus recursos desde lo propio, y una comprensión de las dinámicas que rigen entre los diferentes actores presentes y el territorio.

*“La Orinoquia en este momento es la región dentro de la mirada internacional que mejores posibilidades tiene ecoestratégicamente, pero nosotros desafortunadamente no la estamos mirando con la misma importancia que merece”.*

*Autoreflexión de una representante de los movimientos sociales indígenas frente al papel que desempeñan en torno a la biodiversidad<sup>51</sup>.*

Continuando con el proceso, una señora sikvani presentó al auditorio una mirada desde su visión, en la cual resaltó diferencias en las concepciones del mundo “occidental” con el pensamiento “indígena ancestral”, y manifestó su preocupación por la pérdida y valoración de éste en particular, en cabeza de los representantes y líderes indígenas, dada la influencia de los denominados “blancos”.

La representante indígena<sup>52</sup> se refirió a lo elaborado anteriormente sobre el pensamiento moderno occidental: *“pensamiento economicista del mercado de los recursos naturales”*, y la importancia de la diferencia del pensamiento ancestral de los pueblos indígenas y el pensamiento indígena actual, el cual subrayó como conservacionista, *“pensamiento que debe seguir manteniendo el territorio”*, *“es el querer de nosotros de querer seguir siendo culturas vivas”*, que está dado en los territorios, lugares donde se construye la pertenencia de los pueblos. En el caso de los Sikvani su génesis se da en los nacimientos en los ríos, allí nace la historia de los pueblos, sin delimitaciones departamentales, igualmente señaló que el conocimiento se encuentra en las leyes de origen, está labrado en *“la memoria de los viejos”*, y por ello al recuperar las leyes de origen, en las cuales se encuentra los inicios de la creación del mundo y el comienzo de los pueblos, se preserva la enciclopedia indígena, la cultura, el territorio, la vida.

En los mitos de origen, los Sikvani nacen de los animales, con ellos se establecen relaciones familiares, se teje una correspondencia directa seres humanos-naturaleza-origen en un proceso de transformación animales-gente. Lo que Occidente entiende por recursos naturales, en el pensamiento indígena sikvani son el mundo de la familia, en el cual existe consanguinidad, se tienen leyes de respeto hacia los animales, así mismo la relación con las plantas se asienta en términos espirituales, se establece

<sup>51</sup> Reflexión orientada por Rosalba Jiménez, indígena sikvani, asesora del evento reflexivo e intercultural sobre tejido de pensamiento en torno a la biodiversidad con pueblos y comunidades indígenas de la cuenca del Orinoco en Colombia. En taller taller reflexivo e intercultural con los pueblos y comunidades indígenas.

<sup>52</sup> Las citas en bastardilla son referencias textuales de lo elaborado en la reflexión por Rosalba Jiménez.

contacto con ellas, de manera terapéutica, ellas son medicina para regular el espíritu del hombre, armonizan la naturaleza, son preventivas y protectoras, distante a un pensamiento mercantil. *“Esto es lo que yo digo el conocimiento ancestral, espiritual muy profundo... las plantas para nosotros, tienen una función mediadora, armonizadora, purificadora, preventiva, tienen una función no mercantilista, nosotros no estamos vendiendo”.*

Frente a lo anterior, la citada líder indígena manifestó su preocupación por la integración y la aculturación que vienen sufriendo algunos líderes de los pueblos indígenas, resaltó cómo la adopción de valores culturales y costumbres occidentales en los movimientos sociales indígenas ha hecho que exista una *“confusión de pensamiento”*; las generaciones jóvenes al acceder a una formación profesional occidental devalúan el conocimiento de los sabedores indígenas: *“Hay una generación de líderes jóvenes... creen que porque aprendieron la universidad y tienen un título por decir de abogado, economista, de la Universidad Nacional, Distrital, de la Javeriana, de la Harvard o de no sé dónde, se creen más frente a los expertos indígenas que no tienen el título...”*. Por otro lado, narró que en algunos procesos de negociación los líderes indígenas llegan a tener posiciones antiindigenistas, así su identidad se moviliza, se instrumentaliza e invisibiliza en función de circunstancias y objetivos particulares, *“¡y eso no es!”*

A las inquietudes anteriores agregó la pregunta: *“¿Cuál es el desafío de nosotros?”*; convocó a establecer como ruta de trabajo volver a las raíces, saber quién se es y lo que se quiere, en distancia de lo ajeno, sedimentado en la necesidad de establecer procesos interculturales que apunten a la comprensión de diferentes formas de pensamiento, aclarar conceptos, saber cuál es el pensamiento del otro, establecer lugares de encuentro, puntos de contacto, intercambio o separación, en suma, reconocer los lugares de frontera y así poder negociar con diversas instancias logrando la preservación de lo propio. *“Entonces yo creo que eso es como las reflexiones en este espacio son en esas relaciones de interculturalidad, es saber hasta dónde llego yo y cuál es la frontera”*. Por último *“el llamado que le hago a ustedes es que este taller no es una consulta, es un taller de análisis, de reflexión de encontrar nuestros pensamientos, para que entre todos nos iluminemos y miremos el futuro de nuestra gente”*.

#### *La autorreflexión de los pueblos indígenas*

Una vez compartidos los pensamientos anteriores, se invitó a los participantes a pensar desde su identidad y entrar en diálogo con lo que se entiende por biodiversidad a través de las siguientes preguntas: *¿Quiénes somos? ¿Qué entendemos por biodiversidad? ¿Qué conocemos por biodiversidad? ¿Cómo estamos manejando la biodiversidad? ¿Conservamos nuestra biodiversidad?*

Los miembros presentes de los pueblos sáliva y sikuanis reprodujeron el encuentro de un solo pensamiento, desde el cual acentuaron su pertenencia a la humanidad, resal-

tando un pensamiento distinto a los no indígenas relacionado directamente con la naturaleza en tanto se recibe enseñanza de ésta y se le profesa un profundo respeto; la biodiversidad se comprendió como la relación armónica de las *“diversas vidas que tienen que tener una correlación permanente con los animales, los ríos, el sol, las estrellas, el aire y la espiritualidad”*, donde el pensamiento es el que hace *“viva las cosas”*; el conocer de la biodiversidad se instaló en el bio-servicio: *“cuando dicen conocer, es decir qué es la biodiversidad para el beneficio, un bio-servicio del ser humano, es decir la biodiversidad está compuesta para servir”*. En este proceso, se corroboró lo que habían plasmado los no indígenas en el primer momento reflexivo, sobre las formas de pensamiento indígena en torno a la biodiversidad.

Dado que el proceso reflexivo hasta el momento había sido dirigido por lo no indígenas, se propuso que éstas voces se silenciaran con la intención de generar un proceso de pensamiento desde lo propio, dando paso a las voces de los líderes para no implantar una direccionalidad y homogenizar pensamientos desde unas formas de ver y concebir lo indígena. En un primer instante, hubo por parte de los líderes de las organizaciones resistencia a esta propuesta, ya que optaban por continuar con la dinámica que se había establecido. Así, se llevó a cabo una negociación cultural, se puso en consideración de los líderes la importancia de hacer brotar sus propias cosmovisiones sin la intervención de agentes externos, al mismo tiempo que los líderes evidenciaron lo relevante de haber propiciado contacto entre diferentes formas de entender y ver la biodiversidad, lo cual les había posibilitado establecer un espacio real de interlocución, participación y construcción colectiva.

Se clarificó sobre lo trascendental de enfatizar en el pensamiento indígena, que éste se viera reflejado y emergiera en propuestas significativas que pudieran nutrir la formulación del plan de acción a corto, mediano y largo plazo; se invitó a trabajar desde los planes de vida, y para desarrollar lo anterior se afirmó que es necesario crear un espacio de trabajo para la construcción propia, y se explicó que después de este trabajo se establecería una reflexión con los no indígenas, creando un ambiente aún más propicio para el florecimiento de las relaciones interculturales.

De forma consensuada se llegó a un acuerdo y se prosiguió a instalar un espacio de reflexión propia, donde en la mayor parte de las elaboraciones hubo correspondencias con lo anteriormente expuesto por los no indígenas sobre la realidad de las comunidades en torno a lo que occidente entiende por biodiversidad.

Se depuró entonces por parte de los líderes cómo la noción de biodiversidad se convierte en una manera de pensar occidental sobre los recursos naturales, que tiene incidencia sobre la vida, entendiéndose como una nueva conquista, esta vez regulada a través de los recursos en términos económicos y bajo el marco de los intereses internacionales. *“Esta es otra forma de cómo nos vuelven a reconquistar”*<sup>53</sup>.

<sup>53</sup> Custodio Rodríguez, indígena sikuani.

Entrelazado con lo expuesto hasta aquí, los indígenas cuestionaron la relación que los no indígenas han establecido con el entorno, lo cual ha traído en los territorios de las comunidades cambios drásticos en la “esencia fundamental” de la naturaleza. Frente a los desarrollos forzados y homogenizadores de los países industrializados, expresados en los proyectos biosostenibles occidentales en la región, se hizo referencia a los procesos de lucha y resistencia en los cuales las organizaciones indígenas insisten no sólo en el reconocimiento de sus territorios, sino en preservar las formas integrales, sustentables y respetuosos del manejo de los recursos asentados en el reconocimiento de la dinámica de la misma naturaleza. *“Será qué somos los indígenas los que acabamos la esencia fundamental que uno ve, las plantas verdes, los árboles, ¿será que somos nosotros? No somos los indígenas. Hoy la preocupación de los países industrializados es proteger y se hablan de programas de reforestación, se habla de proyectos biosostenibles, se habla de siembra de árboles, plantaciones... se dice que hay que reforestar con plantas o árboles maderables, para cuando cumplan un ciclo, hay que volverlas a talar. Entonces no estaríamos reforestando, reforestar en el concepto de los u’was es dejar quieto, que ella solita se reforesta... que tiene mucho más esencia que cuando yo siembro una plantación, no es lo mismo que yo sembrar una planta, no es lo mismo...”*<sup>54</sup>.

Luego, atendiendo a su pasado histórico y en sus distancias con el pensamiento no indígena, se instaló el concepto de territorio y de naturaleza, más que el término de biodiversidad: *“Para nosotros los pueblos indígenas nunca existe la palabra biodiversidad... en el lenguaje normal de nosotros es la naturaleza”*<sup>55</sup>, concepción articulada a una identidad y una tradición histórica milenaria. Desde la naturaleza, el pensamiento indígena da cuenta del lugar del ser, de la identidad, de la vida cultural, económica, social y espiritual de los pueblos, y se asienta en el territorio en el cual se encuentra todo. *“Porque decimos que el territorio, porque es ahí donde está todo, por eso la esencia fundamental es la tierra, en la tierra encontramos lo que hoy se está hablando de la biodiversidad, que son otras palabras, palabras mucho más técnicas”*<sup>56</sup>, de ahí que en los planes de vida que existen en la región se trabaja desde el territorio.

De esta manera, se insistió en la importancia de hablar desde la esencia de la naturaleza que es la vida: *“En el conocimiento de las aulas los científicos no le colocan lo esencial a la naturaleza que es la vida”*<sup>57</sup>, que se diferencia de la racionalidad cuantitativa, extractivista y planificadora de Occidente: *“En las sabanas nosotros no miramos la cantidad de territorios arados para sembrar el arroz por cantidad como hacen en Occidente...”*

Entonces expresaron que sus formas de pensar, vivir y entender el mundo, revelan la realidad espiritual de las cosas materiales. Desde lo indígena todo lo existente se necesi-

<sup>54</sup> Juan Carlos Salazar, indígena u’wa.

<sup>55</sup> Juan Carlos Salazar, indígena u’wa.

<sup>56</sup> Juan Carlos Salazar, indígena u’wa.

<sup>57</sup> Juan Carlos Salazar, indígena u’wa.

ta, la quietud es importante para establecer comunicación con la tierra ya que es un ser que siente, se transforma, es la madre, en ella cada elemento cumple una función. *“El agua es vida, mire que el agua es algo fundamental, nosotros sin ella no podemos vivir, entonces es vida, las plantas son vida porque son las que producen nuestro oxígeno, ¡cierto! Todas las cosas que hay los que vivimos en el medio de los indígenas es algo que lo necesitamos y por eso lo tenemos ahí quieto”*. *“A ese ser que es la tierra que nosotros llamamos como madre, por qué, porque ella también siente, ella también se desgasta ¡sí! ¿Se desgasta? ¡Claro! porque son los microorganismos, chirriquiticos que están debajo de la tierra que son los elementos que dan energía ¡cierto! para que se produzca, así sea piedra, pero cumple una función. Cada cosa cumple una función”*<sup>58</sup>.

La pervivencia de la memoria de los pueblos indígenas se enraíza así en el espíritu de sus tradiciones milenarias, que sigue manteniéndose gracias a esta profunda afinidad con la naturaleza que es la que sostiene la filosofía indígena *“A nosotros los pueblos indígenas todavía no nos han conquistado un cien por ciento, aunque han pasado quinientos doce años, la filosofía del indígena sigue manteniéndose, no ha cambiado”*<sup>59</sup>. De ahí que durante toda la jornada se preponderó por valorar y proteger este conocimiento tradicional.

Así mismo, volvieron al problema más señalado para la conservación y manejo de la biodiversidad: la pérdida y la reducción de los territorios, las formas de uso foráneas como los hatos que inciden en los territorios propios, frente a lo cual emergieron algunas propuestas de recuperación como el caso de selva Matavén, y la ampliación o unificación para crear un sólo territorio indígena en el sitio de Orocué, en el territorio del pueblo sáliva.

Surgió la necesidad de fortalecer y apoyar la construcción de planes de vida de los diferentes pueblos, avanzar y nutrir los que se tienen y desarrollar los que aún no existen, ya que la mayoría de los planes de vida no están escritos: *“Se encuentran en la memoria de los viejos”*<sup>60</sup>. Unido a lo anterior, se planteó la necesidad de hacer estudios para saber qué es lo que se tiene y realizar un inventario desde lo propio: *“Si antes teníamos la casa, hoy tenemos pequeños territorios. Eso qué significa, que tenemos que hacer un estudio para conocer qué es lo que tenemos, un inventario desde lo propio”*<sup>61</sup>, para lo cual debe consultarse a los mayores, a los abuelos, si están de acuerdo o no con lo que se está haciendo.

Este último momento, al haber hecho el ejercicio de leer la realidad en la clarificación de las diferentes formas de pensamientos indígenas y no indígenas, trazó un camino para construir propuestas en términos interculturales de reconocimiento, valoración y fortalecimiento de lo propio de las comunidades, así como la importancia de crear puentes

<sup>58</sup> Juan Carlos Salazar, indígena uñwa.

<sup>59</sup> Custodio Ramírez, indígena sikuani.

<sup>60</sup> Marcelino Sosa, indígena sikuani.

<sup>61</sup> Juan Carlos Salazar, indígena uñwa.

comunicativos para socializar diferentes conocimientos y democratizar procesos sociales, donde el conocer las diferentes formas de pensamiento es imprescindible, lo cual confiere igualdad de condiciones, la posibilidad de la cooperación de todos, con todos y de esta forma llevar a cabo un trabajo de construcción conjunta para nutrir el plan de acción, en torno a lo que se entiende por biodiversidad, desde una y otra mirada.



Taller de formulaci3n del Plan de Acci3n Orinoquia, Villavicencio

#### **2.4.2.2. Insumos temáticos y aspectos relevantes producto de otros encuentros regionales<sup>62</sup>**

Algunas elaboraciones presentadas en otros encuentros regionales retroalimentan el diagnóstico y orientaron la definición de acciones. Las principales se refirieron a la necesidad de estudiar o evaluar la cuenca, productos y actividades agropecuarias base de la economía en la regi3n, especies de fauna m3s reconocidas, sistemas de manejo promisorios para la regi3n, 3reas de conservaci3n o protecci3n de la biodiversidad (conocidas o propuestas), sitios y actividades potenciales para el desarrollo del ecoturismo y agroecoturismo, experiencias conocidas en torno a sistemas tradicionales de producci3n en comunidades ind3genas y campesinas, y debilidades-fortalezas-oportunidades y amenazas para la conservaci3n y uso sostenible de la biodiversidad regional y representaci3n geogr3fica de algunas tem3ticas tratadas (Tabla 77, 78, 79, 80, 81 y 82).

<sup>62</sup> Con base en memorias de los encuentros realizados en Puerto Carre3o ñ Vichada, Villavicencio ñ Meta, Yopal Casanare, Bogot- -D.C-. Editados y ajustados por Ruiz Sandra, para este documento.

**Tabla 77.** Síntesis de criterios y conocimientos elaborados en los encuentros regionales.

Áreas o temas relevantes de estudiar o evaluar	Productos y actividades base de la economía en la región	Especies de fauna más reconocidas (nombre común)	Especies o sistemas considerados promisorios
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ecosistemas: humedales, páramos (función hídrica), sabanas, bosques de galería.</li> <li>- Morichales: sus usos y afectación de la cadena de morichales por vertimientos de arroz.</li> <li>- Especies amenazadas: tortuga terecai, dorado, caimán llanero, tortugas del género <i>Podocnemis</i> y güío negro. Aves: Psittásidos, loros y guacamayos, Craccidae, payas y pajiiles, chigüiro, saínos, cafuches, venados y felinos en mamíferos terrestres, nutria y manatí, y toninas en mamíferos acuáticos. Flora, moriche, alcornoque y cañafisto.</li> <li>- Impactos o conflictos por aumento de la frontera agrícola (arroz en Casanare y piedemonte de Arauca; palma en el Meta, Casanare y Arauca; otros cultivos transitorios: maíz, soya, sorgo (en altillanura); introducción de especies foráneas (tilapia roja, caracoles scargot, avestruz); ampliación de cultivos de uso ilícito en Arauca (Panamá de Arauca, Arauquita, Pueblo Nuevo, Tame) y San José del Guaviare; utilización y manejo inadecuado del recurso hídrico (residuos producto de la extracción de petróleo, distritos de riego-cultivo de arroz); efectos particulares de la explotación ganadera (sistema extensivo mejorado) en el piedemonte; tenencia y ocupación de la tierra; promoción e implementación de la industria forestal basada en plantaciones con especies introducidas; actividades extractivas: peces ornamentales, tráfico de fauna y flora.</li> <li>- Valoración de los servicios ambientales de los ecosistemas: oferta hídrica.</li> <li>- Manejo integral de cultivos.</li> <li>- Evaluación y valoración del efecto de las quemas en sabanas.</li> <li>- Ampliación de las áreas protegidas y corredores biológicos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Arroz (Meta, Casanare, Arauca); palma africana (Meta, Casanare, Arauca); ganadería de carne y doble propósito; soya, sorgo; maíz; algodón; plantaciones forestales: pino, caucho; cultivos de plátano, marañón, cacao, achote sábila, caña panelera, café orgánico; piscicultura pesca ornamental, comercial y deportiva</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Chigüiro, lapa, danta, venado, armadillo, babilla, arawuana jaguar, tortugas, caimán llanero, manatí, delfines pavón, pava de monte, oso de anteojos, oso palmero, tigrillo</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Inchi-cacay (para aceite), palma de seje-moriche, palmas nativas, peces ornamentales, mamíferos de carne: chigüiro, lapa, guatín, morúa; plantas no maderables (medicinales y ornamentales), marañón, heliconias, arazá, ají, achote, pepinillo, achote, café orgánico (tamara), cerdo sabanero, plantaciones forestales (madera y otros subproductos), sistema ganadero con ganado criollo puro</li> </ul>

**Tabla 78.** Áreas de conservación o protección de la biodiversidad (conocidas o propuestas).

Áreas	Regionales	Departamentales o municipales			
		Casanare	Meta	Vichada	Arauca
<b>Parques</b>	Sierra de La Macarena, Picachos, Sumapaz, Tinigua, hingaza, Cocuy			El Tuparro	
<b>Reservas</b>		Laguna del Tinije, Cerro Zamaricote, La Tablona	Reserva forestal Vanguardia Reserva forestal protectora El Charco Humedal Coroncoro Reserva forestal Cristo Rey Humedal Juanambú	Rocas del Escudo Guyanés Bojonawi Reserva de la biosfera en El Tuparro	WWF-Colombia Horizonte Verde

(Continúa...)



(Continuación)

<b>Áreas protegidas proyectadas</b>		Parque natural en la sabana inundable de La Hermosa – 25.000 ha–; Pore (como patrimonio histórico), Tauramena (vereda La Urama).	Protección de acuíferos y zonas de recarga hídrica en los municipios Fuente de Oro, Puerto Lleras, Castilla la Nueva y Puerto López		Proyecto de zona alta del río Meta interfluvio Manacacias, Yucao, Metica, Melva hasta con influencia con el Cravo Sur.
<b>Áreas proyectadas para acciones de restauración</b>		<ul style="list-style-type: none"> <li>– Zonas de páramos,</li> <li>– cabeceras de las principales fuentes hídricas</li> <li>– Zonas con relictos de bosque nativo. Yopal y Nunchía, Aguazul. Tres microcuencas: Curazao, Pauto.</li> <li>– Corporinoquia y la Gobernación proyectan comprar 72536 ha para proteger y recuperar áreas de cuencas abastecedoras de acueductos municipales.</li> <li>– Ampliación de áreas forestadas en villanueva</li> </ul>			
<b>Planes y proyectos de manejo de cuencas hidrográficas</b>		<p>Plan de ordenamiento cuenca de los ríos Cusiana, Pauto, Cravo sur, Ariporo, Upía.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Declaración de zonas se reserva en los predios de las cuencas abastecedoras de acueductos municipales.</li> <li>– Estudios previos en las cuencas de los ríos Pauto, Tocaría, Cravo sur y Cusiana, para el establecimiento de distrito de riego.</li> </ul>	<p>En Villavicencio: Caño grande, Caño Pendejo, Caño la Virgen y río Ocoa.</p> <p>En la zona del río Ariari: distrito de riego y acueducto regional</p> <p>En Restrepo y Cumaral: Caño Caney.</p> <p>En Puerto López: la recuperación de la navegabilidad del río Meta.</p>		
<b>Grupos o comunidades de interés por su conocimiento</b>		Etnias y resguardos asentados en Caño Mochuelo, Barro Negro, Orocué y Ariporo.	Caserío indígena Humapo (Puerto Gaitán), Mapiripán (Caño Jabón, Sikvani, Macuare)	Sálivas	Guahibos, U'wa, Támara

Formulación del plan de acción

**Tabla 79.** Sitios y actividades consideradas potenciales para el desarrollo del ecoturismo y agroecoturismo.

Sitios	Actividades
Brisas del monte de Ocoa (Meta); río Arauca: malecón ecoturístico hacia Venezuela; Tame: réplica del Pantano de Vargas; vía Tame – Arauca; Casanare: agroturismo: hatos ganaderos y ecoturismo en humedales; Parque Wisirare; eje vial binacional: Colombia y Venezuela – ruta libertadora.	Actividad ganadera: “vender la cultura del llanero, integrando al hato ganadero con la cultura de la mamona, su música, el llano como tal, el atardecer”.

**Tabla 80.** Experiencias conocidas en torno a sistemas tradicionales de producción en comunidades indígenas y campesinas.

Indígenas	Comunidad	Entidades que apoyan
Seguridad alimentaria	Resguardo Guacoyo	ICBF – Pastoral social
Material genético de yuca	Puerto Gaitán	CIAT – MADR
Campeños		
Producción de naranja (10 ha)	Cabuyaro – Meta	Inst. Colombia – Pastoral social
Ingenio de yuca – con material genético	Zona del Ariari – Meta	CIAT
Caña y café orgánico	San Juanito – Meta	
Asociación de gramíneas – especies arbóreas		CIAT
Control y manejo de rastrojo y de especies arbóreas espontáneas		Fedegán
Caña orgánica	Cabuyaro	
Sábila	Vichada	



Saltamontes sobre una *Pachiloma* sp. Melastomataceae

**Tabla 81.** Proyectos de investigación o acciones en curso relacionados con la biodiversidad en la cuenca del Orinoco colombiano.

Proyectos y/ acciones	Lugar	Entidad responsable
Cultivo de tejidos <i>in vitro</i> de especies agroforestales	Yopal	Unitrópico
Valoración de la capacidad de carga de sitios eco turísticos	Yopal	Asociación Iguana y Gobernación
Especies forestales útiles de la Orinoquia		Corporinoquia
Evaluación de poblaciones de chigüiro	Hato Corozal – Paz de Ariporo	MAVDT-Unillanos
Estudio para la declaratoria de sitio Ramsar en humedales	Lipa – Arauca	IAVH, WWF-Colombia Unillanos
Revisión silúridos ornamentales de los llanos colombo-venezolanos		Museo Ciencias Naturales. U.N. San Pablo
Implementación de parcelas para monitoreo de especies nativas		CONIF
Adaptación de especies forestales a otros ecosistemas		Corpoica
Microbiología de suelos-micorrizas		Corpoica
Peces para consumo, género <i>randia</i> (producción en cautiverio)		Unillanos
Identificación de las principales especies de plantas ornamentales	Yopal	
Serpentario	Yopal	Propiedad privada
Plantaciones de pino	Meta, Vichada, Casanare	Propiedad privada
Zoocriadero de caimán llanero	Parque Wisirare- Orocué	
Evaluación del impacto sobre la biodiversidad del cultivo de arroz en piscinas y riego corrido	Yopal	Unitrópico
Agenda prospectiva de ciencia y tecnología educación ambiental	Casanare y Meta	Corporinoquia
Recolección de semillas de especies nativas	Yopal	Fundación Mata monte
Viveros de especies forestales nativas	Aguazul	Alcaldía municipal
Conservación de palma de ceje y otras especies nativas	Tauramena	Raíces verdes
Parque ecotemático de Wisare	Orocué	
Conservación y uso sostenible del chigüiro	Municipios Casanare	Asociaciones municipales
Diagnóstico territorial del depto del Meta	Meta	INAC
Inventario de peces ornamentales	Cuenca Orinoco	I.C.N. -U. Nacional
Recuperación de colecciones históricas de peces, invertebrados, mamíferos	Piedemonte, Tuparro, Macarena	I.C.N. -U. Nacional
Diversidad acuática	Cuenca binacional	WWF-Colombia
Estudio de humedales asociados al río Guaviare	Río Guaviare	Sinchi
Censo de delfines río Meta	Río Meta	Omachá , WWF-Colombia
Proyecto Charapa	Casanare	Fund. Terrapeta , WWF-Colombia
Áreas prioritarias de aves migratorias en cuatro regiones	Apure, Villavicencio, llanos colombo-venezolanos	TNC, WWF-Colombia, Red de Reservas de la Sociedad Civil
Priorización de áreas de conservación	Cuenca binacional	TNC, WWF-Colombia, Red de Reservas de la Sociedad Civil
Caracterización de reservas de la sociedad civil	Vichada	Fundación Omachá y WWF-Colombia
Sistema de clasificación de ambientes acuáticos	Cuenca binacional	Unillanos, Fundación Omachá y WWF-Colombia
Priorización de humedales en las áreas de jurisdicción de la CDA, Corporinoquia y Cormacarena.		Cormacarena, Corporinoquia, Unillanos, Fundación Omachá y WWF-Colombia
Caracterización biológica, socio-económica y cultural	Paz de Ariporo -Casanare	Corporinoquia, Gobernación del Casanare, Sistema de Parques Nacionales Naturales, IAVH, WWF-Colombia.
Ecología de peces tropicales Análisis de tóxicos en grandes bagres	Cuenca binacional, Cuenca binacional, Puerto Carreño, Puerto Inírida, San José del Guaviare, Puerto López	IncoDer , WWF-Colombia Fundación Omachá, Fundación La Salle, IAVH y WWF-Colombia.

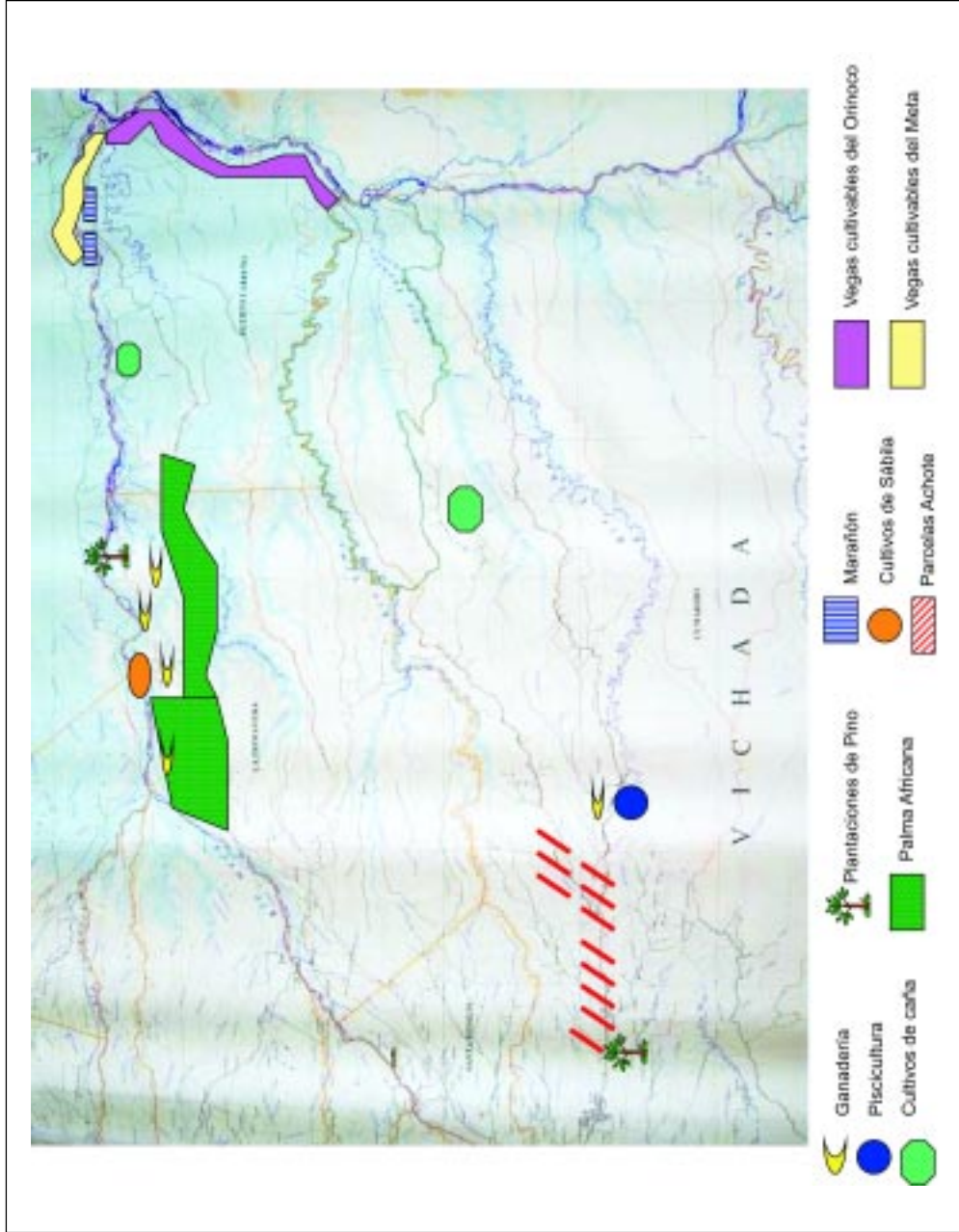
**Tabla 82.** Debilidades, fortalezas, oportunidades y amenazas para la conservación y uso sostenible de la biodiversidad regional.

Debilidades (condición interna)	Fortalezas (condición interna)
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Pérdida de ecosistemas acuáticos - humedales.</li> <li>- Carencia de investigación y valoración del uso de tecnologías propias</li> <li>- Carencia de evaluaciones de los distintos sistemas de producción ganadera que se desarrollan en la región (extensiva, extensiva mejorada; según el tipo de producción (carne, leche, doble propósito)), ni estudios de impacto de ésta según el espacio geográfico donde se desarrolla</li> <li>- No hay fomento ni estudios para el biocomercio</li> <li>- Alta alteración del paisaje de altillanura por los cultivos y en consecuencia pérdida de suelos y especies.</li> <li>- Poco conocimiento del funcionamiento y manejo de los ecosistemas de la zona inundable</li> <li>- Carencia de investigación en usos de la biodiversidad regional</li> <li>- No hay investigación sobre los usos no maderables del bosque</li> <li>- No se sabe cual es exactamente el potencial del recurso hídrico de cuenca y subcuencas</li> <li>- Estructura deficiente de tenencia de la tierra</li> <li>- Escaso conocimiento de la cultura y manejo del territorio por parte de los grupos y comunidades asentados en la región.</li> <li>- Erosión de culturas ancestrales nativas</li> <li>- No hay estudios de valoración y evaluación de los servicios ambientales de la biodiversidad y demás recursos</li> <li>- Falta control y seguimiento en el ordenamiento, manejo y uso del suelo</li> <li>- Falta conectividad de las políticas ambientales</li> <li>- Bajo nivel de inversión para aspectos del medio ambiente</li> <li>- Carencia de incentivos y demás instrumentos que promuevan la conservación, protección y manejo sostenible de los recursos naturales</li> <li>- Falta de coordinación interinstitucional</li> <li>- Programas y proyectos de corto plazo- visión de corto plazo</li> <li>- Baja participación de la comunitaria o desconocimiento de los derechos de participación real</li> <li>- No se aprovechan de manera adecuado los espacios e instrumentos de participación y planeación reglamentados</li> <li>- Desconfianza en las instituciones</li> <li>- Distribución inadecuada de recursos por regalías</li> <li>- Bajo nivel de formación académica en aspectos relacionados con la biodiversidad y demás recursos del orinoco</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Diversidad de ecosistemas, comunidades especies y genes (considerada una región refugio pleistocénico)</li> <li>- Diversidad de áreas con aptitud forestal, y diversidad de especies forestales</li> <li>- Riqueza hídrica</li> <li>- Alta pluviosidad</li> <li>- Diversidad de ecosistemas acuáticos</li> <li>- Diversidad étnica y cultural</li> <li>- Productos no maderables que pueden tener usos artesanales.</li> <li>- Diversidad de especies ornamentales y medicinales y usos no maderables del bosque.</li> <li>- Posición geográfica estratégica.</li> <li>- Región donde nacen los nacimientos de las cuencas del meta, guaviare, duda y guayabero.</li> <li>- Predominio de sistemas de ganadería extensiva</li> <li>- Presencia institucional de entidades académicas que pueden formar talento humano</li> <li>- Interés institucional nacional e internacional</li> <li>- Pobre en infraestructura</li> <li>- Baja densidad poblacional</li> <li>- Mejora de la infraestructura vial y de las comunicaciones</li> <li>- Se cuentan con agendas de ciencia y tecnología (meta y casanare)</li> <li>- Alta capacidad de presupuesto en especial en Casanare</li> </ul>

(Continúa...)

(Continuación)

<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ausencia de recurso humano calificado en los temas de biodiversidad</li> <li>- Falta enfoque y método en la educación ambiental impartida</li> <li>- Baja articulación de la educación formal y no formal</li> <li>- Poco funcionamiento de los consejos de ciencia y tecnología</li> </ul>	
<b>Oportunidades (condición externa)</b>	<b>Amenazas (condición externa)</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Región de interés mundial dada su diversidad de ecosistemas (llanos, bosques húmedos andinos y amazónicos, enclave guyanés) y riqueza hídrica</li> <li>- Potencial para captura de CO<sub>2</sub></li> <li>- El meta como entrada a la Orinoquia y Amazonia</li> <li>- Eje de conexión con los Andes y la Amazonia.</li> <li>- Carácter binacional de la cuenca del Orinoco</li> <li>- Eje vial Caracas – Buenos Aires</li> <li>- Facilidad de acceder a los principales centros de mercado dada la infraestructura vial</li> <li>- Existe interés de impulsar el desarrollo de corredores biológicos: río Bitá hasta el Tuparro</li> <li>- Existe un proyecto binacional de formulación de una estrategia de conservación en el parque el tuparro</li> <li>- Declaratoria de zona de reserva de la biosfera en el parque el tuparro</li> <li>- Existencia de mercados que valoran la producción limpia</li> <li>- Usos artesanales de productos del bosque: semillas</li> <li>- Ecoturismo, etnoturismo y agroturismo, bien planificado</li> <li>- Polo de dispersión de la población en la Orinoquia</li> <li>- Los recursos de provenientes de las regalías: 1%</li> <li>- Interés de promover la educación ambiental</li> <li>- Interés de gestión y trabajo interinstitucional coordinado</li> <li>- Cooperación internacional</li> <li>- Mesa técnica interinstitucional conformada en el marco del proyecto biodiversidad y ecorregiones estratégicas de Colombia – Orinoquia</li> <li>- Varias CAR en la región</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Alca: temas de biodiversidad y patentes</li> <li>- Megaproyectos: canalización del río Meta, trasvase de cuencas, eje vial Caracas – Buenos Aires</li> <li>- Traspase de aguas hacia bogotá – nacimiento del río Guatiquía</li> <li>- No valoración de los servicios ambientales</li> <li>- Región considerada como polo de desarrollo</li> <li>- Fomento de la agricultura intensiva, tecnificada y con especies transgénicas</li> <li>- Fomento de paquetes tecnológicos no apropiados a las condiciones naturales</li> <li>- Falta de recursos para la investigación y en particular en biodiversidad</li> <li>- No es de interés gubernamental la investigación en el tema ambiental</li> <li>- Políticas sectoriales contradictorias con la biodiversidad</li> <li>- Política de erradicación de cultivos de uso ilícito</li> <li>- Fumigaciones</li> <li>- Falta de visión, planeación y recursos para la implementación de proyectos de largo plazo</li> <li>- Conflicto socio-político nacional</li> <li>- Ruptura de corredores biológicos por presencia colonizadora</li> </ul>



Mapa 7. Localización de sistemas de producción en Vichada-Puerto Carreño



**Mapa 8.** Localización de algunas especies de fauna y sitios de desarrollo de la actividad pesquera. Vichada-Puerto Carreño







- ANEXO
- BIBLIOGRAFÍA
- ÍNDICE DE TABLAS, MAPAS, FIGURAS,  
GRÁFICAS Y RECUADROS



## **ANEXO. Participantes de los encuentros para la formulación del plan de acción en biodiversidad**

Juan Carlos Mojica	Cormacarena
Alvaro Coral	Cormacarena
Juan Darío Escobar	Cormacarena
Mauricio Torres	Cormacarena
Gonzalo Naranjo	Consejero Cormacarena
Miriam Flórez	Corporinoquia
Enrique Luna	Corporinoquia
Duby Mora	Corporinoquia
Ricardo Martínez	Corporinoquia
Marco Vargas	Corporinoquia
Luis Ovelio Lugo	Corporinoquia
Saulo Orduz Zootecnista	Corporinoquia
Carlos Eusebio Caro Ruiz	Corporinoquia
Gabriel Polo García	CDA
Carlos E. Rodríguez	Corpoguavio
Luis Harold Gómez	Corpochivor
Javier Alvarado Macías	Corpoboyacá
Elizabeth Ladino	Unitrópico
Gilberto Cortes Millán	Unitrópico
Ingeniera Doriela Vergel	Unitrópico
Jairo Hernández	Unitrópico
Diana Beltrán	Unitrópico
Hernán Rivera	Unitrópico
Luz Mery Díaz Pinto	Unillanos
Abelardo Prada	Unillanos
Jorge Rangel	Unillanos
Carlos Medina	Unillanos
José A. Rodríguez	Unillanos
Henry Martín Santos	Unillanos
María del Rosario Silva	Unillanos
Uriel Mora Zavala	Unillanos
Omar Montañés Muñoz	Unillanos
Everardo Cárdenas	Unillanos
Alvaro Ocampo	Unillanos
José Rubén Pineda Suárez	Unillanos
Elizabeth Aya A.M.A.	Unillanos
Luis Fernando Corredor	Unillanos
José Alfredo Arias	Unillanos
María Inés Prieto	Unillanos
Constanza Yúnda	Unillanos
José A. Sánchez	Unillanos IALL
Diego Osorio	Unillanos Agronomía
Marco Aurelio Torres	Unillanos
Reynaldo Barbosa	Universidad Nacional de Colombia
Orlando Rivera Díaz	Universidad nacional de Colombia-ICN
Armando Sarmiento	Pontificia Universidad Javeriana
Carolina Pérez Estudiante	Pontificia Universidad Javeriana-Ecología
Diana Castellanos	UAESPNN
Eloisa Berman	UAESPNN
Deyanira E. Vanegas	UAESPNN FAP-Holanda
Ana B. Barona	UAESPNN

César Zárate	UAESPNN
Carlos Arturo Páez	UAESPNN
Orlando Patiño	PNN El Tuparro
Gonzalo Andrade	MAVDT-Ecosistemas
Francisco de Paula Gutiérrez	MAVDT
Luis Hernando González	Ministerio de Transporte
Ángela María Penagos	IAvH
Juan Carlos Betancour	IAvH
Milton Romero	IAvH
Sofía Rincón	IAvH
Claudia Múnera	IAvH
Juanita Aldana	IAvH
Rocío Polanco	IAvH
Diego Alvares	IAvH
Enrique Sánchez	IAvH
Julio Arias	IAvH
Gustavo Galindo	IAvH
Zulma Martínez	IAvH
Mónica Trujillo	IAvH
Berenice Hernández	IAvH
Luisa Fernanda Sánchez	IAvH
María Teresa Becerra	IAvH
Javier Maldonado	IAvH
Claudia María Villa	IAvH
César Márquez	IAvH
Humberto Mendoza	IAvH
María Teresa Palacios	IAvH
Juan Manuel Navarrete	Consultor externo IAvH
María Emma Restrepo	Consultor externo IAvH
María C. Díaz Granados	Fundación Omacha
Luisa Fernanda Ricaurte	Sinchi
Orlando Sáez	Colciencias
Rosalba Rey	Colciencias
Aníbal Tapiero	Corpoica
Julio Enrique Mejía	Corpoica
Xiomara Pulido	Corpoica
Jaime Martínez	ICA
Eduardo Álvarez	IDEAM
Jaime Gómez Naranjo	CIAT
Hernán Urbina	CEGA
Julián Chará	CIPAV
Gladis Velásquez	IGAC
Jorge Sánchez	IGAC
Hector González	CONIF
María Doris Escobar	Incoder
Yamil Lugo	SENA
Edgar Velasco	SENA
César Freddy Suárez	WWF-Colombia
Benjamín Vivas	TNC
Wilson Otero	GTZ
Esperanza Bernal	Ecopetrol
Ricardo Sandoval	BP exploration
Alfonso López	Contraloría General de la República
Nelson Leonardo Sepúlveda	Contraloría General de la República
Pedro José Rondón	Contraloría General de la República
Cruz Enrique Molina	Contraloría General de la República

Jaime Serna Báez	Gobernación del Vichada
Olga Pérez Calderón	Gobernación del Vichada
Nayda Escobar	Alcaldía Vichada
Oton Santrich	Umata Pueto Carreño
Juan S. Amaya	Capitanía de Puerto Carreño
Lena Barros	Secretaría Educación Departamental Meta
Sandra Naranjo	Secretaría Educación Departamental Meta
Cristian Peralta Cáceres	Secretaría Agricultura del Meta
Madelein Rodríguez	Secretaria Planeación Meta
Gabriel Guerrero	Secretaria de Agricultura-Yopal
Daniel Salamanca	Sagyma-Dirección de Medio Ambiente Casanare
Katerin Mesa	Sagyma Casanare
Germán Hernández	Umata-Tamara
Javier Sanabria	Umata
César Augusto Cano	Cadena forestal
Marco Antonio Vargas	Comité de Ganaderos
Atilión Manchola	Policía Nacional
Yenny Suta	Policía Nacional
Yesid Molina Serrato	Policía Nacional
Jhon Diego Jaramillo	Fundación Horizonte Verde
Francisco Castro	Fundación Horizonte Verde
Aldemar Bedoya	Asocampo
José Cuéllar	Asocampo
Doria E. Gutiérrez	Asocampo
Migsi Pérez	Asochipa
Olga Lucía Caro	Asociación Ganaderos San Martín
Clímaco Unda	Asociación El Diamante
José Vladimir Ocampo	Asociación de Campesinos
María del Carmen Empresa	Asociación Maranata
Carlos Hernando Moreno	Asociación La Iguana-Yopal
Enrique Galán	Fundación Mata de Monte.
Hernando Molano	Fundación Mata de Monte
Héctor Julio Sastre	Fundación Amanecer
Miguel López	Fundación Agua Viva. Casanare
Alexis Quevedo	Fundación Agua Viva. Casanare
Patricia Cardozo	Fundación Agua viva. Casanare
Miguel Rivas	P.J.V.
Luz Marina Suárez	Grupo ecológico juventud ambiental
Karina Cortés Castañeda	Pastoral Social
Natalia Zapata	Ciprig
Gonzalo Naranjo	Ciprog
Sara Suzen Martínez	Observatorio Social, extensión académica
Edna	
Edgar Ovalle Coordinador	Proyecto Cultivo de Arroz vs Biodiversidad
Paula Bohórquez	Ingeniera Ambiental.
Nelson Roa	
Abel Ladino	Estudiante-Yopal
Leonel Rodríguez	UNAD-Yopal
Jairán Sánchez	Cecoin
Rosalba Jiménez	Opiac
Marcelino Sosa	Acatise-ma-Organización asociación de autoridades indígenas tradicionales de la Selva Mataven –Cumaribo-Vichada
	Ascatidar-Asociación de autoridades indígenas tradicionales del departamento de Arauca
Víctor Raúl Yanave	
Jeimy	Ascatidar-Asociación de autoridades indígenas tradicionales del departamento de Arauca

Antonio Sosa

Custodio Rodríguez

Sergio Guacarapare

Jaime Rodríguez

Gustavo Humeje

Ismael Joropa

Juan Carlos Salazar

Ascatidar-Asociación de autoridades indígenas tradicionales del departamento de Arauca

Asaisoc-Asociación autoridades indígenas sálibas de Orocué departamento del Casanare:

Asaisoc-Asociación autoridades indígenas sálibas de Orocué departamento del Casanare

Oric-Organización regional indígena del Casanare-etnia sáliba

Oric-Organización regional indígena del Casanare-etnia sáliba

Oric-Organización regional indígena del Casanare-etnia sáliba

Ascatidar-Asociación de autoridades indígenas tradicionales del departamento de Arauca-Etnia u'wa

## BIBLIOGRAFÍA

- Adidharma D. 2002. Biological control of rats (*Rattus tiomanicus* Miller) using barn owls (*Tyto alba*) at P.T. astra agro lestari Tbk. 1-7 p. En: International Oil Palm Conference. Nusa Dua, Bali, Indonesian Oil Palm Research Institute.
- Alberico M., Rojas V. y Moreno J. 1999. Aportes sobre la taxonomía y distribución de los puercoespines (*Rodentia: Erethizontidae*) en Colombia. Revista de la Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, 23(Suplemento Especial): 595 -612 pp.
- Alberico M., Cadena A., Hernández-Camacho J. y Muñoz Y. 2000. Mamíferos (Synapsida: Theria) de Colombia. Biota Colombiana, 1(1): 43 – 75 pp.
- Aldana, J., Forero, M., Betancur, J. y J. Cavalier. 2002. Dinámica y estructura de la población de chigüiros en Caño Limón, Arauca, Colombia. Caldasia 24(2):445-458.
- Aldana J. 1999. Tamaño, densidad, estructura y distribución espacial de una población de chigüiros en Caño Limón, Arauca. Tesis (Bióloga). Departamento de Ciencias Biológicas, Universidad de los Andes. Bogotá, Colombia.
- Aldana J., Forero M., Betancur J. y Cavalier J. 2002. Dinámica y estructura de la población de chigüiros en Caño Limón, Arauca, Colombia. En: Caldasia, 24(2): 445-458 pp.
- Aldana J., Ladino E. 2004. "Oportunidades de manejo y conservación de recursos silvestres en Colombia: El caso del chigüiro (*Hydrochaeris hydrochaeris*)". En: Corporinoquia, Cormacarena, Fundación Omacha, Fundación Internacional del Trópico Americano – Unitrópico, Fundación Horizonte Verde, GTZ, IAvH., Unillanos, Pontificia Universidad Javeriana, WWF – Colombia. "Diagnóstico del estado del conocimiento, conservación y uso de la biodiversidad de la cuenca del Orinoco – Colombia". 582 p. Versión preliminar, circulación restringida. Editado por María Constanza Ramírez – consultora.
- Alho C., Campos Z. M. & Goncalvez H. C. 1989. Ecology, social behavior and management of the Capibara (*Hydrochaeris hydrochaeris*) in the pantanal of Brazil. pp. 163-194. En: Redford K. H. and Eisenberg J. F. (eds.). 1989. Advances in Neotropical Mammalogy. Sandhill Crane Press, Gainesville, United States of America. 614 p.
- Alston A. H. G. 1952. Pteridophyta of the Mararena mountains, Colombia. Mutisia, 7: 1-11 pp.
- Álvarez M., Repizzo A. 2001. Aves. pp. 209-213 En: Etter A. (ed). 2001. Puinawai y Nukak. Caracterización ecológica general de dos reservas nacionales naturales de la Amazonia colombiana. Serie Investigación 2. IDEADE, Facultad de Estudios Ambientales y Rurales Pontificia - Universidad Javeriana. Bogotá, Colombia. 382 p.
- Álvarez de L. 1991. *Contribución al conocimiento de los peces de los llanos, anatomía e histología básica del yamú Brycon siebenthalae*. Universidad de los Llanos. Villavicencio, 95p (Trabajo de Pre-grado).
- Alvira Reyes D. C. 1996. Estructura y composición florística de cuatro estudios sucesionales de bosque húmedo tropical en el piedemonte llanero. Tesis (Biólogo). Universidad de los Andes. Bogotá, Colombia. 66 p.

- Amadon D. and Bull J. 1988. Hawks and owls of the world a distributional and taxonomic list. Proceedings of the Western Foundation of Vertebrate Zoology, 3: 294 – 357 pp.
- Arango N., Armenteras D., Castro M., Gottsmann T., Hernández O., Matallana C., Morales M., Naranjo L., Renjifo L., Trujillo A., y Villareal H., 2003. Vacíos de conservación del Sistema de Parques Nacionales Naturales de Colombia desde una perspectiva ecorregional. WWF – Colombia. Bogotá, Colombia. 64 p.
- Arango R., Sánchez E. 1997. Los pueblos indígenas de Colombia: en el umbral del nuevo milenio. Departamento Nacional de Planeación, Tercer Mundo Editores. Bogotá, Colombia.
- Arias A. 1996. Los murciélagos grandes del género *Artibeus* (Chiroptera: *Phyllostomidae*), de la Orinoquia colombiana. Tesis M. Sc. Facultad de Ciencias, Universidad Nacional de Colombia. Bogotá, Colombia.
- Arias A. 1997. Sobre la dinámica bioecológica de las fluctuaciones hidrológicas de la Orinoquia. pp. 103-110. En: Universidad Javerina-Instituto Mayor Campesino-CIPAV. "Sabanas, vegas y palmeras". Reflexiones sobre el uso sostenible del agua en la Orinoquia. Impreandes - Presencia. Santafé de Bogotá, D.C., 332 p.
- Arias A., Cadena A. 2000. Los murciélagos grandes del género *Artibeus* de la Orinoquia Colombiana. Rev. Orinoquia 4. Universidad de Los Llanos. Villavicencio.
- Arias A., Zaniboni E., Pardo S., Vásquez T., Atencio V. 2003a. Effect of food restriction in spawning of yamú females *Brycon siebenthalae*. In resum.
- Arias A., Zaniboni E., Pardo S., Vásquez T., Atencio V. 2003b. Domestication of females broodstock of yamú *Brycon siebenthalae*.
- Arias A. 2002. *Biología reproductiva del yamú Brycon siebenthalae (Teleostei, Characidae) en cautiverio*. Univ. del Valle. Cali 112p. (Tesis de Doctorado).
- Arias A. 2001. El cultivo del yamú. 2da. Ed. Unillanos -IIOC. Villavicencio, 26p.
- Arias A., Aya B., Vasquez T. 2001a. Reproductive biology of the yamú *Brycon siebenthalae* CHARACIFORME: CHARACIDAE) of the Meta River, Colombia. In: Book of Abstracts Aquaculture 2001. Orlando Florida USA., january 21-25 2001, pp.28.
- Arias A., Murillo P., Parada S., Rodríguez C., García J. 2001b. El cultivo del yamú en la región del Ariari del departamento del Meta. Págs. 4-8 en: Mem. VI Jorn. de Acui. Seg. Reu. Reg. Gen. *Brycon*. Unillanos-IALL-Plante Granada.
- Arias A., Aya B. 2000. Biología reproductiva del yamú *Brycon siebenthalae*, en ambientes naturales. En: Res. 1 Con. Col. de Zool. Santafé de Bogotá, mayo 8-12. pp. 86.
- Arias A., Murillo P. 2000. Evaluación de dos densidades de siembra en policultivo del yamú *Brycon siebenthalae* con cherna *Colossoma macropomun* y coporo *Prochilodus mariae*. En: Mem. VI Jorn. de Acui. Seg. Reu. Reg. *Brycon*. Unillanos-IALL-Plante. Granada, 20 de diciembre, pp. 17-20.



- Arias A., Suárez M., Murillo P., Pardo S., Parada G. 1999. Ensayos de alimentación de yamú en etapa de levante. Informe de avance de resultados. Universidad de los Llanos-IALL. Villavicencio, 4p.
- Arias A., Pardo C. 1998a. Ensayos preliminares de tres densidades de siembra en monocultivo de yamú. En: Mem. Enc. Reg. de Cult. del Gen. *Brycon*. Unillanos. Villavicencio, pp. 7.
- Arias A., Pardo C. 1998b. Ensayos en parcelas, de monocultivo de yamú en tres densidades de siembra. En: Mem. Pra. Jorn. Reg. Avanc. Pisc. Yamú. Unillanos-Acuoriente-INPA-Agropesca. Villavicencio, 9 octubre, pp. 7.
- Arias A., Cardona E., Acevedo O., Muñoz A., Cruz C., Pardo C. 1998. Ensayos de monocultivo por etapas en yamú. En: Mem. Enc. Reg. de Cult. del Gen. *Brycon*. Unillanos. Villavicencio, pp. 8.
- Arias A. 1996. Contribución al conocimiento de los peces de los Llanos, anatomía, histología y fisiología del yamú *Brycon siebenthalae* Eigenmann, 1912. En: Mem. 3er.Simp.Col. de Ictiol. Barranquilla. pp.51.
- Arias A. 1995. Contribución al conocimiento biológico de los peces de los Llanos, yamú (*Brycon siebenthalae*) y sapuara (*Semaprochilodus laticeps* cf.), con fines de cultivo. Informe Final. Unillanos-Colciencias, Villavicencio, 63p.
- Atencio G., Pardo S., Arias C., Zaniboni E., Vasquez T. 1998. Larvicultura y alevinaje del yamú *Brycon siebenthalae* en los Llanos colombianos. En: Mem. I Congreso Suramericano de Acuic. Recife, Brasil, pp. 68.
- Atencio G. 2000. *Influência da primeira alimentação na alevinagem do yamú Brycon siebenthalae (Eigenmann, 1912)*. UFSC. Florianópolis 130p. (Dissertação de Mestrado).
- Audry de Soucy R. 1998. Indio modernidad y desarrollo o invertir en pueblos indígenas. pp. 99. En: König Hans-Joachim (ed.). 1998. El indio como sujeto y objeto de la historia latinoamericana: pasado y presente. Frankfurt/Main, Universidad Católica de Eisschstatt, Iberoamericana. Madrid, España. 269 p.
- Barahona-B S., Bonilla-C. O. P. 1999. Evaluación del estatus poblacional del caimán llanero (*Crocodylus intermedius*, Graves 1819) en una subárea de distribución en el departamento de Arauca (Colombia). Revista de la Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, 23 (Suplemento Especial): 445 – 451 pp.
- Barbosa C. 1992a. Contribución al conocimiento de la Flórua del Parque Nacional Natural El Tuparro. Biblioteca Andrés Posada Arango, No 3. Bogotá, Colombia.
- Barbosa C. 1992b. Preliminary list of plants collected at the centro de Investigaciones Primatólogicas La Macarena - CIPM- Tinigua National Park. Colombia. New World Mondeys, 6: 25-41 pp.
- Barse W. 1995. El período arcaico en el Orinoco y su contexto en el norte de Sud América. En: Cavalier I. & Mora S. (eds.). 1995. Ámbito y ocupaciones tempranas de la América tropical. Fundación Erigaie, Instituto Colombiano de Antropología. Bogotá, Colombia.

- Basri M. W., Suboh I., Norman K. 1996. The extent of biological control of rats with barn owls, *Tyto alba javanica* in Malaysian oil palm plantations. *The Planter (Malasia)*, 72 (838): 5 – 18 pp.
- Bernal, J., Cala P. 1997. Composición de la dieta alimenticia del yamú *Brycon siebenthalae* (pisces:characidae), en la parte media del río Guayabero, sistema del alto río Guaviare, Colombia. *DAHLIA* 2:55-63.
- Berman E. 2004. "Estudio de caso. Reserva de Biosfera El Tuparro". En: Corporinoquia, Cormacarena, Fundación Omacha, Fundación Internacional del Trópico Americano – Unitrópico, Fundación Horizonte Verde, GTZ, IAvH., Unillanos, Pontificia Universidad Javeriana, WWF – Colombia. "Diagnóstico del estado del conocimiento, conservación y uso de la biodiversidad de la cuenca del Orinoco – Colombia". 582 p. Versión preliminar, circulación restringida. Editado por María Constanza Ramírez – consultora.
- Bermúdez A. D, Castelblanco-Martínez y Trujillo F. 2004. Patrones de presencia y uso diferencial del hábitat de *Trichechus manatus manatus* en el río Orinoco dentro de la zona de influencia de Puerto Carreño, Vichada. pp. 133-158. En: Diazgranados M. C. y Trujillo F. (eds.). 2004. Estudios de fauna silvestre en ecosistemas acuáticos en la Orinoquia colombiana. Serie Investigación 6. Instituto de Estudios Ambientales para el Desarrollo, Departamento de Ecología y Territorio, Pontificia Universidad Javeriana. Bogotá, Colombia. 403 p.
- Bierregaard R. O. 1998. Conservation status of birds of prey in the South American Tropics. *Journal of Raptor Research*, 32(1): 19 – 27 pp.
- Bildstein K., Schelsky W., Zalles J. & Ellis S. 1998. Conservation status of tropical raptors. *Journal of Raptor Research*, 32(1): 3 – 18 pp.
- Blydenstein, J. 1967. Tropical savanna vegetation of Llanos of Colombia. *Ecology* 48: 1-15 pp.
- Burnham W. A., Jenny J. P. & Turley C. W. (eds.). 1989. Progress report II, Maya Project: use of raptors as environmental indices for design and management of protected areas and for building local capacity for conservation in Latin America. The Peregrine Fund Inc. Boise, Idaho. 134 p.
- Cade, T. 1982. *The falcons of the world*. Cornell University Press, Ithaca, New York, United States of America. 188p.
- Cala P. 1977. Los peces de la Orinoquia colombiana, lista preliminar anotada. *Lozania (Acta Zoológica Colombiana)*, 24: 1-21 pp.
- . 1990. Diversidad, adaptaciones ecológicas y distribución geográfica de las familias de peces de agua dulce de Colombia. *Revista de la Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales*, 17 (67): 725 – 740 pp.
- Cárdenas Fonseca J. A. 2003. La fauna del llano, en un mismo parque. El primer zoológico con animales de una región. Llano 7 días, Villavicencio, Colombia, jueves 7 de agosto 2003, 2-2.
- Caro C., Quiñones-M. L., Castro F., Sierra C. 2003. Diagnóstico de humedales de Arauca para la designación de la importancia internacional en el marco de la Convención Ramsar. Informe presentado a: Universidad de los Llanos, Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial. Unillanos. Villavicencio, Colombia.

- Carrasquilla M. & Trujillo F. 2004. Uso de hábitat y comportamiento y dieta de la nutria gigante (*Pteronura brasiliensis*) en el río Orinoco, Vichada, Colombia. pp. 179 – 202. Diazgranados M. C. y Trujillo F. (eds.). 2004. Estudios de fauna silvestre en ecosistemas acuáticos en la Orinoquia colombiana. Serie Investigación 6. Instituto de Estudios Ambientales para el Desarrollo, Departamento de Ecología y Territorio, Pontificia Universidad Javeriana. Bogotá, Colombia. 403 p.
- Castaño Mora, O. V. (ed.). 2002. Libro rojo de reptiles de Colombia. Serie Libros Rojos de Especies Amenazadas de Colombia. Instituto de Ciencias Naturales - Universidad Nacional de Colombia y Ministerio del Medio Ambiente. Bogotá, Colombia. 160 p.
- Castelblanco Martínez D. 2004. Estudio del comportamiento en vida silvestre del manatí del Orinoco (*Trichechus manatus*). pp. 113-132. En: Diazgranados M. C. y Trujillo F. (eds.). 2004. Estudios de fauna silvestre en ecosistemas acuáticos en la Orinoquia colombiana. Serie Investigación 6. Instituto de Estudios Ambientales para el Desarrollo, Departamento de Ecología y Territorio, Pontificia Universidad Javeriana. Bogotá, Colombia. 403 p.
- Cipav, WWF - Colombia y Fundación Horizonte Verde. 1998. Informe técnico: Diagnóstico y definición de prioridades para la conservación y manejo de la biodiversidad en la Orinoquia colombiana. Cipav. Bogotá, Colombia.
- Clavijo J., Arias A. 2003. Development embryonic of yamú *Brycon siebenthalae* (Pisces, Characidae)
- Cruz C., Arias A., Vasquez T., Eslava M. 2000. Cultivo de la Cachama y el Yamú en los Llanos Orientales de Colombia. En: Colombia Ciencia y Tecnología. Colciencias. Bogotá Colombia, Vol. 18 No. 3 25-29.}
- Cruz P., Pardo C., Arias A. 1999. Resultados preliminares sobre características seminales del yamú *Brycon siebenthalae*. En: Resúmenes Acuicultura 99, II Congreso Sur Americano de Acuicultura, Puerto La Cruz Venezuela, noviembre 17-20 1999, pp. 35.
- Concha L. y Vargas L. F. 1990. El Chigüiro (*Hydrochaeris hydrochaeris*) cría y explotación racional en zocriaderos. Trabajo presentado al concurso premio Bavaria del Medio Ambiente. Facultad de Medicina Veterinaria y de Zootecnia. Universidad del Tolima. Ibagué, Colombia. 36 p.
- Coral A. – Cormacarena. 2003. Zoocría de chigüiros en patio. Encuentro biodiversidad y desarrollo en la Orinoquia: uso, conservación y conocimiento. 13, 14 y 15 de Junio – Villavicencio. URL: <http://www.humboldt.org.co/chmcolombia/orinoquia/memorias.htm>.
- . 2003. Registro de humedales en el AMEM. Documento interno. Cormacarena. Villavicencio, Colombia. 4 p.
- Conif, 1998. Guía para plantaciones forestales comerciales: Orinoquia, serie de documentación No. 38. Bogotá.
- Corpes - Orinoquia. 1998. Plan Regional de Desarrollo, 1999 – 2002. El momento de la Orinoquia. Villavicencio, Colombia 160 p.
- Corporación Autónoma Regional del Guavio. 2000. Plan de Gestión Ambiental regional PGAR 2002-2012.

- Corporación Autónoma Regional de Chivor. 2001. Plan de Gestión Ambiental Regional 2001-2006. Garagoa, Colombia.
- Corporación Autónoma Regional de la Orinoquia. 2002. Plan de Gestión Ambiental Regional – PGAR 2002 - 2012. Yopal, Colombia.
- Corporación Autónoma Regional de la Orinoquia., Corporación para el desarrollo sostenible del área de manejo especial La Macarena, Fundación Omacha, Fundación internacional del Trópico Americano – Unitrópico, Fundación Horizonte Verde, GTZ, Instituto Alexander Von Humboldt, Universidad de los Llanos, Universidad Javeriana, WWF – Colombia. 2004. Diagnóstico del estado del conocimiento, conservación y uso de la biodiversidad de la cuenca del Orinoco – Colombia. 582 p. Versión preliminar, circulación restringida. Editado por María Constanza Ramírez.
- Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria. 2000. Proyecto Pronatta: Desarrollo y transferencia de tecnología en recursos genéticos, prácticas agronómicas y de nutrición apropiadas para la citricultura Llanera. Corpoica. Villavicencio, Colombia. Sin publicar.
- . 2001. Visión estratégica de la ganadería bovina en la Orinoquia colombiana. Versión preliminar.
- . 2002. Prácticas de manejo sostenibles para el mejoramiento de la productividad y la calidad de los cítricos de pequeños productores del piedemonte del Meta. Plegable divulgativo No 23. Villavicencio, Colombia.
- Corporación Nacional de Investigación y Fomento Forestal – CONIF. 2001. Zonificación de áreas de aptitud forestal comercial para la región de la Orinoquia. Bogotá, Colombia.
- Corporación para el desarrollo sostenible del área de manejo especial La Macarena 1999. Plan de Gestión Ambiental Regional 1999-2008. Comunidad en paz con la naturaleza. Cormacarena. Villavicencio, Colombia.
- . 2002. Caracterización de los sistemas de producción y del componente arbóreo en las fincas ganaderas del piedemonte en los municipios de Mesetas, Guamal y San Luis de Cubarral, Meta. Cormacarena. Villavicencio, Colombia.
- Corporación para el desarrollo sostenible del norte y oriente amazónico – CDA. 2001. Plan de Gestión Ambiental Regional 2001-2010. CDA. Colombia.
- Chakravarthy A. 1996. Protection of oil palm fruits from bird pests. *Indian Oil Palm Journal*, 31: 17 – 19 pp.
- Chaves M. E., Arango N. (eds). 1998. Informe nacional sobre el estado de la biodiversidad 1997 - Colombia. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt, PNUMA, Ministerio del Medio Ambiente. Bogotá, Colombia. 3 volúmenes, mapa.
- Corredor R. 2003. Ponencia del grupo asociado de investigación participativa para el desarrollo comunitario. En: Seminario Encuentro de saberes indígenas, campesinos y técnicos en el manejo comunitario de recursos naturales. UPTC. Tunja, 22 de Mayo de 2003.

- Cubillos M. 1974. Guicán: estudio socioeconómico de una comunidad campesina. Trabajo de grado. Facultad de ciencias sociales, departamento de antropología. Universidad de los Andes, Bogotá.
- Departamento Administrativo Nacional de Estadística - DANE. 1993. Censos de población y vivienda 1985 – 1993. Bogotá, Colombia.
- Departamento Administrativo Nacional de Estadística – DANE. 2002. Cuentas departamentales. Bogotá, Colombia.
- . 2001. Encuesta Nacional Agropecuaria. Resultados. DANE. Bogotá, Colombia.
- Defler T., Rodríguez J. 1998. La fauna de la Orinoquia. En: Fondo FEN (ed). 1998 Colombia Orinoco. Fondo FEN. Bogotá, Colombia. 324 p.
- Defler T. 2003. Primates de Colombia. Conservación Internacional. Serie de Guías Tropicales de Campo. Editor José Vicente Rodríguez. Bogotá, Colombia. 543 p.
- Delgado J., Gutiérrez J. (eds). 1995. Métodos y técnicas cualitativas de investigación en ciencias sociales. Editorial Síntesis Psicología. Madrid, España. 672 p.
- Diamond J. 1972. Biogeographic kinetics: estimation of relaxation time for avifaunas of S. W. Pacific Islands. Proc. Acad. Nat. Sci. U. S., 69: 3199 – 3203 pp.
- . 1975. The island dilemma: lessons of modern biogeographic studies for the design of Natural Reserves. *Biological Conservation*, 7: 129-146 pp.
- . 1985. Population processes in Island Birds; immigration, extinction and fluctuation. pp. 17-21. En: Moors P. J. (ed.) Conservation of Island Birds. 1985. ICBP. Tech. Publ. N° 3. Cambridge.
- Diamond J. M., May R. M. 1976. Island biogeography and the design of Natural Reserves. pp. 163 – 186 En: May R. M. (ed.). 1976. Theoretical ecology: principles and applications. Blackwell Scientific Publications. Oxford, England. 317 p.
- Díaz J. 1970. *Untersuchung über die Fischfauna del Rio Cesar Ein Beitrag zur Tiergeographie Kolumbiens..* Univ. Liebig, 60p. (Dissertation zur Doktorgrade).
- Díazgranados. M.C., (1997). Ecología y abundancia del delfín de río *Inia geoffrensis* en los ríos Orinoco, Meta y Bitá en Colombia. BSc, tesis, Universidad Jorge Tadeo Lozano. 86p, Bogotá.
- Díazgranados M. C., Trujillo F. 2004. Estudios de fauna silvestre en ecosistemas acuáticos en la Orinoquia colombiana. Serie Investigación 6. Instituto de Estudios Ambientales para el Desarrollo, Departamento de Ecología y Territorio, Pontificia Universidad Javeriana. Bogotá, Colombia. 403 p.
- . 2004. Repertorio vocal de los delfines de río *Inia geoffrensis* y *Sotalia fluviatilis* en la Orinoquia y Amazonia colombianas. pp. 85-108. En: Díazgranados M. C. y Trujillo F. (eds.). 2004. Estudios de fauna silvestre en ecosistemas acuáticos en la Orinoquia colombiana. Serie Investigación 6. Instituto de Estudios Ambientales para el Desarrollo, Departamento de Ecología y Territorio, Pontificia Universidad Javeriana. Bogotá, Colombia. 403 p.

- . 2004. Variación estacional en el uso del hábitat de la tonina *Inia geoffrensis* en la Orinoquia Colombiana. Díazgranados M. C. y Trujillo F. (eds.). 2004. Estudios de fauna silvestre en ecosistemas acuáticos en la Orinoquia colombiana. Serie Investigación 6. Instituto de Estudios Ambientales para el Desarrollo, Departamento de Ecología y Territorio, Pontificia Universidad Javeriana. Bogotá, Colombia. 403 p.
- Díazgranados, M.C. y F. Trujillo (Eds.) 2004. Fauna Acuática en la Orinoquia colombiana. Pontificia Universidad Javeriana, Instituto de Estudios Ambientales para el Desarrollo-IAvH-GTZ. Bogotá.
- Domínguez C. 1998a. La hidrografía fantástica. Amazonas-Orinoco. En: Expolisboa'98. 1998. Colombia patria de tres mares. ExpoLisboa'98, Diego Samper Editores. Bogotá, Colombia. 240 p.
- . 1998b. La gran cuenca del Orinoco. En: Fondo FEN (ed). 1998. Colombia Orinoco. Fondo FEN. Bogotá, Colombia. 324 p.
- Donato J. Ch. 1987. Análisis limnológico y concentración de biocidas (plaguicidas) en peces de los ríos Ariari, Guayuriba, Humea y Meta.. *Fac. Cienc. Univ. Javeriana*, 1 (1): 29 – 52 pp.
- . 1991. Determinación de aldrin y metilparation en aguas, sedimentos y peces del caño Chocho, Puerto López, Meta. *Trianea: Acta Científica y Tecnológica*, 4: 437-458 pp.
- Duckett J. E. 1982. Barn Owls (*Tyto alba*). A proven natural predator of rats in oil palm. pp. 461-473. En: Proceedings of International Conference on Oil Palm in Agriculture in the Eighties, June 17 - 20 1981. Kuala Lumpur. Malaysia.
- Duckett J. E., Karupiah. 1989. A guide to the planter in utilizing Barn Owls (*Tyto alba*) as an effective biological control of rats in mature oil palm plantations. pp. 357 -372. En: International Palm Oil Development Conference. 1989. PORIM Press. Kuala Lumpur, Malaysia.
- Ellis D. H., Smith D. G. 1986. An overview of raptor conservation in Latin America. *Birds of Prey Bull.*, 3: 21 – 25 pp.
- Emmons H. L. 1997. Neotropical rainforest mammals. A field guide. University of Chicago. Chicago, USA. 307 p.
- Escobar-M E., Belalcázar-G. J., Rippstein G. 1993. Clave de las principales plantas de sabana de la altillanura de los Llanos Orientales en Carimagua, Meta, Colombia. Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT), Universidad Nacional de Colombia sede Palmira. Valle del Cauca, Colombia. 92 p.
- Escobar G., Rippstein G. 2001. Claves sinópticas ilustradas para identificar especies de gramíneas comunes en la altillanura de los Llanos Orientales de Colombia. Apéndice I. pp. 249- 273. En: Rippstein G., Escobar G. y Motta F. (eds.). Agroecología y biodiversidad de las sabanas en los Llanos Orientales de Colombia. Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT). Cali, Colombia. 302 p.
- Eigenmann C. 1912. he Freshwater Fishes of British Guiana. Mem. Carnegie Mus. Pittsbur. Vol V. pp. 370-372.

- Eigenmann, C. 1922. Fishes of Northwestern South America. Mem. Carnegie Mus. Pittsbur. Vol. IXV pp. 129-139.
- Eslava, P., Suarez, H., Pardo S., Arias C., Cruz P. 2001. Morfología Macro y Microscópica del esófago, estómago y ciegos pilóricos del yamú *Brycon siebenthalae*. Rev. Orinoquía, 5: 111-128.
- Emmons, H.L. 1997. Neotropical Rainforest Mammals. The University of Chicago, Chicago.
- Etter A. 1998a. Bosque húmedo tropical. En: Chaves M. E., Arango N. (eds). 1998. Informe nacional sobre el estado de la biodiversidad 1997 - Colombia. Volumen I. Diversidad biológica. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt, PNUMA, Ministerio del Medio Ambiente. Bogotá, Colombia. 3 volúmenes, mapa.
- . 1998b. Mapa general de ecosistemas de Colombia. En: Chaves M. E., Arango N. (eds). 1998. Informe nacional sobre el estado de la biodiversidad 1997 - Colombia. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt, PNUMA, Ministerio del Medio Ambiente. Bogotá, Colombia. 3 volúmenes, mapa.
- Etter A. (ed). 2001. Puinawai y Nukak. Caracterización ecológica general de dos reservas nacionales naturales de la Amazonia colombiana. Serie Investigación 2. IDEADE, Facultad de Estudios Ambientales y Rurales Pontificia - Universidad Javeriana. Bogotá, Colombia. 382 p.
- Fajardo D., Mondragón-B. H. y Moreno O. 1997. Colonización y estrategias de desarrollo. IICA. Bogotá, Colombia. 169 p.
- FAO. 1966. Reconocimiento edafológico de los Llanos Orientales de Colombia. La vegetación natural y la ganadería en los Llanos Orientales. Tomo III. Sección Primera. FAO. Roma. 233 p.
- FAO, PNUMA. 1985. Manejo de Fauna Silvestre y desarrollo rural, información sobre siete especies de América Latina y el Caribe. Lima, Perú
- Faust F. 1990. Apuntes al sistema médico de los campesinos de la Sierra Nevada del Cocuy. Boletín del Museo del Oro 26.
- Fondo FEN (ed). 1998. Colombia Orinoco. Fondo FEN. Bogotá, Colombia. 324 p.
- Fonseca Zárate C., González Pozo A. y Falla Duarte E. 1998. Ambiente para la paz: congreso nacional ambiental, hacia una agenda ambiental para la paz en Colombia. Minambiente, Ecofondo. Bogotá Colombia. 367 p.
- Forero J., Betancur J. y Cavelier J. 2003. Dieta del capibara *Hydrochaeris hydrochaeris* (Rodentia: Hydrochaeridae) en Caño Limón, Arauca, Colombia. Rev. Biol. Trop., 51 (2): 571 - 578 pp.
- Forero J. 1992. Dieta alimentaria del chiguero (*Hydrochaeris hydrochaeris*) en Caño Limón, Arauca, Colombia. Tesis (Bióloga). Departamento de Ciencias Biológicas, Universidad de los Andes. Bogotá, Colombia.
- Forman R.T., Gordon M. 1986. Landscape Ecology. John Wiley and Sons, Inc. USA.

- Franco A. M. 1998. Vertebrados terrestres que presentan algún riesgo de extinción en Colombia. pp. 398-408 En: Chaves M. E., Arango N. (eds). 1998. Informe nacional sobre el estado de la biodiversidad 1997 - Colombia. Volumen I. Diversidad biológica. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt, PNUMA, Ministerio del Medio Ambiente. Bogotá, Colombia. 3 volúmenes, mapa.
- Frankel O. H., Soule M. E. 1981. Conservation and Evolution. Cambridge University Press. Cambridge England.
- Fuerbringer J. 1974. El Chigüiro, su cría y explotación racional. pp. 30-46. En: Formas de Orientación Agropecuaria. Manual No. 99. Santa Fe de Bogotá, Colombia.
- Fundación Biocolombia. 2000. Diseño de estrategias, mecanismos e instrumentos requeridos para la puesta en marcha del Sistema Nacional de Áreas Protegidas. Informe final de consultoría al Ministerio del Medio Ambiente. Vol 2. Bogotá, Colombia.
- Galindo Cáceres L. J. 1998. Etnografía. El oficio de la mirada y del sentido. En: Galindo Cáceres L. J. (cord). 1998. Técnicas de investigación en sociedad, cultura y comunicación. Addison Wesley Logman. México. 523 p.
- Galindo B., Rodríguez C., Arias C. 2003. Desarrollo larvario del yamú *Brycon siebenthalae*.
- Garibello J. C. 2001. 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). Tesis (Biólogo). Facultad de Ciencias. Universidad Nacional de Colombia. Bogotá, Colombia.
- Gentry A.H. 1986. Species richness and floristic composition of Chocó region plant communities. *Caldasia*, 15: 71 – 91 pp.
- . 1988. Tree species richness of upper Amazonian forests. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 85: 156 – 159 pp.
- Gery J. 1977. Characoid of the World. T.F.H. Publ. Inc. Hong Kong. Part II, pp. 330-342.
- Gonzales, O.M., MURILLO, P.R., ARIAS, C.J.A., VASQUEZ, T.W., MEDINA, R.V.M. 2001. Ensayos de alimentación del yamú *Brycon siebenthalae* con tres diferentes proporciones de soya integral en la ración. En: Mem. VII Jorn. de Acui. 3ra. Reu. Reg. *Brycon*. UniLanos-IALL-ASA-PURINA. Villavicencio, 9 de noviembre, pp. 27-32.
- Giraldo D., Ramírez J. A. 2001. Guía para el manejo, cría y aprovechamiento sostenible del Chigüiro, Chigüire o Capibara. Serie Ciencia y Tecnología No 99. Convenio Andrés Bello. Bogotá, Colombia.
- Gnecco M. (comp.). 2003. Análisis de contexto. Documento interno. Escuela de Enfermería, Universidad de los Llanos. Villavicencio, Colombia.
- Gobernación de Casanare. 2002. Estudios de canales de riego de las cuencas de los ríos Pauto, Tocaria, Cravo sur, Cusiana en el departamento de Casanare. Yopal, Colombia.



- González E., Guillot G. 1993. Colombia caminos del agua. Banco de Occidente. Santa Fe de Bogotá, Colombia. 200 p.
- González-H. A. 2001. Análisis de la variabilidad fenotípica de una población de *Odocoileus virginianus* ante las condiciones ambientales del Parque Nacional Natural El Tuparro departamento del Vichada. Colombia. Tesis (Biólogo). Facultad de Ciencias, Universidad Nacional de Colombia. Bogotá, Colombia. 128 p.
- Goulding M. 1980. The fishes and the forest: Explorations in Amazonian Natural History. Los Angeles, Univ. Calif. Press, 280 p.
- Gross C. 2000. Políticas de la etnicidad: Identidad estado y modernidad. Instituto Colombiano de Antropología e Historia. Bogotá, Colombia.
- Gutiérrez B. 1998. ¿Qué han significado los mares para Colombia? En: ExpoLisboa'98. 1998. Colombia patria de tres mares. ExpoLisboa'98, Diego Samper Editores. Bogotá, Colombia. 240 p.
- Gutiérrez B., Acevedo F., Bustamante C., Corredor G., Escobar C., Navas A. y Plaza J. ca 1999. Plan de investigación y desarrollo tecnológico en sistemas agroforestales. Corpoica. Colombia.
- Hernández-Camacho J. 1998. ¿Qué han significado los mares para Colombia?. pp19. En: ExpoLisboa'98. 1998. Colombia patria de tres mares. ExpoLisboa'98, Diego Samper Editores. Bogotá, Colombia. 240 p.
- Hernández-Camacho J., Pachón J. E. y Rodríguez-Mahecha J. V. 1983. Evaluación de las poblaciones de chigüiro en los hatos Brasilia, Guamito, La Aurora, La Borra, El Danubio, La Veremos, y Mapurisa, municipio de Hato Corozal, Casanare. Informe presentado al Instituto Nacional de los Recursos Naturales Renovables y del Ambiente. INDERENA. Bogotá, Colombia. 48 p.
- Hernández-Camacho J., Walschburger T., Ortiz-Q. R., y Hurtado G. A. 1992. Origen y distribución de la biota suramericana y colombiana. pp. 3-24. En: Halffter G. (comp.). 1992. La diversidad biológica Iberoamericana. Acta Zoológica Mexicana, Vol. Especial. CYTED. México D. F.
- Herrera E. 1998. Reproductive strategies of female capybaras: dry seasons gestations. In: Dunstone N. & Gorman M. L. (eds.). Behaviour and ecology of riparian mammals. Symposium of the Zoological Society of London, 71: 281 – 296 pp.
- Herrera E. 1999. Comportamiento, conservación y manejo de fauna silvestre, el caso del Capibara en Venezuela. Etología, 7: 41 - 46 pp.
- Herrera E. & McDonald D. W. 1987. Aggression, dominance and mating success among capibaras males (*Hydrochaeris hydrochaeris*). Behavioural Ecology, 4: 114 – 119 pp.
- . 1989. Resource utilization and territoriality in group living capibaras. The Journal of Animal Ecology, 58: 667 – 669 pp.

- Hilty S. L. & Brown W. L. 1986. A guide to the birds of Colombia. Princeton University Press. Princeton, New Jersey, U.S.A. 836 p.
- . 2001. Guía de aves Colombia. Traducido por Humberto Alvarez-López. American Bird Conservancy. Colombia.
- Hno. Nicéforo M. 1942. Los ofidios de Colombia. Revista de la Academia de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, 5 (17): 84 -101 pp.
- Howes G. 1982. Review of the genus *Brycon* (Teleostei:Characoidei). Bull. Br. Mus. Nat. Hist. (Zool.) 43(1):.1-47.
- Hurtado R., Useche C. 1986. *Estudio sobre la biología del yamú Brycon siebenthalae Eigenmann, 1912 y de la palometa, Mylossoma duriventris Cuvier, 1818, (Pisces: Characidae), en la parte baja del río Cafre, sistema del río Guaviare.* Univ. Nal. Bogotá, 136 p. (Trabajo de pregrado).
- Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas - Sinchi, Corporación para el Desarrollo Sostenible del Área de Manejo Especial La Macarena, Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial. 2003. Plantas útiles y promisorias de la serranía de La Macarena, departamento del Meta. 67 p. Sin publicar.
- Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas – Sinchi, Programa Nacional de Transferencia de Tecnología Agropecuaria - Pronatta. 1998. Implementación, seguimiento y evaluación de los modelos agroforestales en el municipio de Inírida, Departamento del Guainía. Bogotá, Colombia.
- . 2000. Caracterización y validación de prácticas sobresalientes tradicionales en sistemas productivos en el Amazonia Norte de Colombia. Convenio 2000.
- Instituto de Ciencias Naturales. 2002. Implementación de la fase inicial del programa del manejo del chigüiro (*Hydrochaeris hydrochaeris*) en semicautiverio como estrategia de conservación de la biodiversidad en la Orinoquia colombiana y acopio de información complementaria. Universidad Nacional de Colombia, Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial. Bogotá, Colombia. 371 p.
- Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales. 1998. El Medio Ambiente en Colombia. Ministerio del Medio Ambiente. Santa Fe de Bogotá.
- Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales, Ministerio del Medio Ambiente, SINCHI, Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt, I.I.A.P, INVEMAR 2002. Sistema de Información Ambiental de Colombia. Conceptos, definiciones e instrumentos de la información ambiental de Colombia. IDEAM. Bogota, Colombia.
- Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt. 2003a. Evaluación del estado actual de las poblaciones silvestres de chigüiros (*Hydrochaeris hydrochaeris*) y los hábitat asociados en los municipios de Paz de Ariporo y Hato Corozal departamento del Casanare. Informe presentado al Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, Instituto Alexander von Humboldt. Bogotá, Colombia 120 p.

- . 2004. Conservación y uso sostenible del chigüiro (*Hydrochaeris hydrochaeris*) en el departamento del Casanare. Informe final del convenio 043 presentado al Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial. Bogotá. Colombia 295 p
- Instituto Geográfico Agustín Codazzi, Corporación Nacional de Investigación y Fomento Forestal, Instituto de Desarrollo de los Recursos Naturales Renovables. 1984. Mapa de bosques de Colombia. IGAC, CONIF, Inderena. Bogotá.
- Instituto Geográfico Agustín Codazzi – IGAC. 1988. Suelos y bosques de Colombia. IGAC. Bogotá, Colombia.
- . 1999. Paisajes fisiográficos de Orinoquia - Amazonia (ORAM) Colombia. IGAC. Bogotá, Colombia. 355 p.
- . 2002. Atlas de Colombia. IGAC. Bogotá, Colombia.
- Instituto Geográfico Agustín Codazzi, Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria. 2002. Zonificación de los conflictos de uso de la tierra en Colombia. IGAC. Bogotá, Colombia.
- . 2003. Mapa de suelos de Colombia. Escala 1:500.000, formato digital. Subdirección de Agrología. IGAC. Bogotá, Colombia.
- Íñigo E., Ramos E. & Gonzáles F. 1989. Some ecological aspects of two primary evergreen forest raptor communities compared with cultivated tropical areas in Southern Mexico. pp. 529 – 543. En: Meyburg B U., Chancellor R.D. (eds.). Raptors in the modern world. WWGBP. Berlin, London and París.
- Jenny P. J., Cade T. J. 1986. Observations on the biology of the orange-breasted -falcon (*Falco deiroleucus*). *Birds of Prey Bulletin*, 3: 119 – 124 pp.
- Jorgenson J. P. 1986. Notes on the ecology and behavior of capibaras in northeastern Colombia. *Vida Silvestre Neotropical* 1(1): 31 – 40 pp.
- Kaimowitz D. 1996. Livestock and deforestation. Central America in the 1980s and 1990s: a policy perspective. CIFOR special publication. Jakarta, Indonesia.
- Kennedy R. S. 1986. Raptors in the tropics - the next 50 years. *Raptor Res. Rep.*, 5: 17 – 25 pp.
- Kuramochi Y. 1994. Comprensión del pensamiento indígena a través de sus expresiones verbales. pp. 155–157. En: Simposio, XIII Congreso Internacional de Ciencias Antropológicas y Etnológicas. México, marzo - 1994. Abya-Yala. Quito, Ecuador.
- Labastida J. 1969. Producción, ciencia y sociedad. De Descartes a Marx. Siglo XXI Editores. Bogotá, Colombia.
- Landinez M. 1995. Inducción de la reproducción del yamú *Brycon siebenthalae* a partir de extracto de hipofisis de carpa (EPC). *Bol. Cient. INPA. Santafé de Bogotá*, 3:5-17.
- Leal C. 1995. A la buena de Dios: colonización en la Macarena ríos Duda y Guayabero. Cerec, Fescol. Bogotá, Colombia.

- Leal D. 2000 La coca y la guerra en Colombia. Seattle Colombia Comité. URL: <http://seattlecolombia.org/>
- Leck C. F. 1979. Avian extinctions in an isolated tropical wet forest preserve, Ecuador. *The Auk*, 96 (2): 343 – 352 pp.
- Lemke T. O. 1977a. Check list of the birds of el Parque Nacional Natural de la Macarena, Meta, Colombia. 15 p. Documento sin publicar.
- . 1977b. Prospectus for the publication of field guide to the mammals of La Macarena National Park, Meta, Colombia. 5 p. Documento sin publicar.
- . 1977c. Observations of Crocodylians in El Parque Nacional Natural La Macarena, Meta, Colombia and in el territorio faunístico de Tuparro, Vichada, Colombia. 5 p. Documento sin publicar.
- Ley 812 de 2003. Por la cual se aprueba el Plan de Desarrollo 2003 – 2006: Hacia un estado comunitario.
- Ley 2ª de 1959. Por la cual se establecen las zonas forestales protectoras y bosques de interés general.
- Ley 99 de 1993 (diciembre 22). Por medio de la cual se crea el Ministerio del Medio Ambiente, se reordena el sector público encargado de la gestión y conservación del medio ambiente y de los recursos naturales renovables, se organiza el sistema nacional ambiental – SINA – y se dictan otras disposiciones.
- Ley 165 de 1994 Por la cual se ratifica el Convenio de Diversidad Biológica, mediante el cual Colombia acepta compromisos internacionales con relación a su cumplimiento.
- Ley 191 de 1995. Por la cual se dictan disposiciones sobre zonas de frontera.
- Lizarazo D. 1999. *Factor de condición y curva de crecimiento del yamú Brycon siebenthalae, en condiciones de cultivo*. Univ. La Salle-IALL. Villavicencio, 45p. (Trabajo de grado).
- Londoño O. G. 1989. Colonización del Ariari: 1950-1970. Aproximación a una historia regional. Cenesoll. Villavicencio, Colombia.
- López R., Cárdenas D., Rivera O. 2003. Catálogo preliminar flora vascular serranía de La Macarena. 201 p. Sin publicar.
- López M., Vasquez W., Wills A., Manrique C., Arias A. 2001. Evaluación de diferentes niveles de energía-proteí en dietas semipurificadas para juveniles de yamú *Brycon siebenthalae* (Eigenmann, 1912). En: Mem. VII Jorn. de Acui. 3ra. Reu. Reg. *Brycon*. UniLanos-IALL-ASA-PURINA. Villavicencio, 9 de noviembre, pp. 20-26.
- Lovejoy E., Ranking M., Bierregard O, Brown S., Emmon H., & Van der Voort E. 1984. Ecosystems decay of Amazon forest remnants. pp. 295–325. En: Nitechi H. (ed.). *Extinctions*. University of Chicago Press, Chicago. United States of America

- Lozada H., Prada A., Ortiz C., Garzón J. 2002. Determinación orientativa de la importancia ecobiológica del sistema de humedales Kirpas – la Cuerera. Informe técnico final de consultoría. Alcaldía de Villavicencio. Dirección Municipal del Medio Ambiente. Villavicencio. 121 p. Sin publicar.
- Lozano G., Morales E. 1995. Análisis de la vegetación de la reserva Bavaria y de un bosque de la vereda Aguas Claras. Informe presentado a Universidad Nacional e IDEAM. Sin publicar.
- Lowe-McCONNELL H. 1975. Fish communities tropical freshwater: their distribution, ecology and evolution. London and New York, Longman. 337 p.
- Lundberg J., Lewis W., Saunders J., Mago Leccia F. 1987. A major food web component in the Orinoco river channel: evidence from planktivores electric fishes!. Science, 237: 81 – 83 pp.
- Lugo L. 1989. Determinación de hábitos alimenticios, madurez sexual y desove en tres especies ícticas de la cuenta del río Tomo Vichada y consideraciones para el mantenimiento de padrotes. Inf. Final Univ. de los Llanos- COLCIENCIAS - COINCO. Villavicencio. 137p.
- Luque A. 2000. Piaroa en el bajo Guaviare: trabajo asalariado, evangelio y multiculturalismo. En: Lobo- Guerrero M. et al. 2000. Matavén, selva corazón de la salud. Etnollan, COAMA. Bogotá, Colombia.
- Lyllestrom C., Taphorn D. 1983. Aspectos sobre la biología y conservación de la palambra *Brycon whitei*, Wyers y Witzman, 1960. Rev. Cien.y Tec. UNILLEZ. pp.5-10.
- Machado A. 1993. Los peces de los llanos de Venezuela. Un ensayo sobre su Historia Natural. Univ. Central de Venez. LITOPAR, C.A. Caracas, 143p.
- Mago F. 1970. Estudios preliminares sobre la ecología de los peces de los llanos de Venezuela. Acta. Biol. Venez, 7(1):71-102.
- Maldonado, J. s.f. Peces de la Orinoquia colombiana: una aproximación al estado actual de su conocimiento. Fundación Omacha. Sin publicar.
- Margules R. & Pressey L. 2000. Systematic conservation planning. Nature, 405: 243-253 pp.
- Márquez C., Bechard M. 2000. "Mortalidad de Águilas Pescadoras Invernantes en Granjas Piscícolas de Colombia". Reporte Final
- Martínez A., Diazgranados M. 2004. Censo de tortugas (*Podocnemys expansa* y *P. unifilis*) y nidadas en los ríos Meta y Bitá durante la época de aguas bajas, Orinoquia colombiana. Fundación Omacha. Bogotá, Colombia. Sin publicar.
- Martínez C., Rincón M. 1977. Tendencias recientes de las migraciones internas en Colombia. Revista de Desarrollo Urbano (CENAC, Viceministerio de Vivienda) abril.
- Medellín F. 1985. Religiones populares en zonas de colonización del oriente colombiano. Tesis (Antropólogo), Facultad de Ciencias Humanas, Departamento de Antropología, Universidad Nacional de Colombia. Bogotá, Colombia.

- Medem F. 1958. Informe sobre reptiles colombianos: investigaciones sobre la anatomía craneal: distribución geográfica y ecología de *Crocodylus intermedius* (Graves) en Colombia. *Caldasia*, 8(37): 175 – 215 pp.
- . 1981. *Los Crocodylia de Suramérica. Vol 1: Los Crocodylia de Colombia*. Colciencias. 354 pp.
- . s.f. The present status of the Orinoco crocodile in Colombia with remarks on its history and habits.
- Medina del P. 1999. Actividades del chigüiro (*Hydrochaeris hydrochaeris*) en los esteros de Caño-Limón, Arauca-Colombia. Tesis (Biólogo). Laboratorio de Ecología Vegetal. Departamento de Ciencias Biológicas. Universidad de los Andes. Santa Fe. de Bogotá. 38 p.
- Mejía M. 1987. Colección de germoplasma de yuca en la región de Planas.
- Milán de M. 1977. Hábitos nutricionales del Chiguire. Tesis Magister. Universidad Nacional de Colombia - ICA. Santa Fe de Bogotá, Colombia. 76 p.
- . 2000. Zoocría en Colombia, evolución y perspectivas. Ed. Miguel Rodríguez. Bogotá, Colombia.
- Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural. 2001. Anuario estadístico del sector agropecuario. Bogotá, Colombia.
- Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial. 2002. Política Nacional para humedales interiores de Colombia: Estrategia para su conservación y uso sostenible. MAVDT, Consejo Nacional Ambiental. Bogotá, Colombia. 67 p.
- Ministerio del Medio Ambiente. 2000. Zoocría en Colombia, evolución y perspectivas. Ed. Miguel Rodríguez. Bogotá Ministerio del Medio Ambiente. 1996. Política nacional de biodiversidad: Colombia. Departamento Nacional de Planeación, Santa Fe de Bogotá, Colombia 41 p.
- Mojica I. 1999. Lista preliminar de las especies de peces dulceacuícolas de Colombia. *Revista de la Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales*, 23 (Suplemento especial): 547-566 pp.
- Mojica I., Castellanos C., Usma S., Alvarez R. (eds.) 2002. Libro rojo de peces dulceacuícolas de Colombia. Serie Libros Rojos de Especies Amenazadas de Colombia. ICN, Instituto Alexander von Humboldt y Minambiente. Bogotá, Colombia. 288 p.
- Molano B. J. 1998. Biogeografía de la Orinoquia colombiana. pp. 96-101. En: Domínguez C. (ed.). 1998. Colombia Orinoco. Fondo FEN. Bogotá, Colombia. 324 p.
- Mones A. & Ojasti J. 1986. *Hydrochaeris hydrochaeris*. *Mammalian Species*, 264: 1-7 pp.
- Montenegro H. 1987. Génesis y manejo de zurales en la Orinoquia colombiana. *Marandua, Vichada. Suelos ecuatoriales*, 17(2): 184 – 194 pp.

- Mora S., Cavelier I. 1988. Guayupes y Achaguas: siglo XVI. pp. 74-86. En: Los Llanos, una historia sin fronteras. Primer simposio de historia de los Llanos Colombo-Venezolanos, Villavicencio, Colombia.
- Molina-G E. 2002. Relación entre la oferta de alimento y los cambios en los tamaños poblacionales de dos especies de roedores, *Oecomys bicolor* y *Oryzomys capito* y algunos factores determinantes en sus dietas en el Ciem, Parque Nacional Tinigua, La Uribe Meta, Colombia. Tesis (Biólogo). Departamento de Ciencias Biológicas, Universidad de los Andes. Bogotá, Colombia.
- Muñoz Y. 2001. Aspectos zoogeográficos. El escudo de Guyana. pp. 38-42. En: Etter A. (ed). 2001. Puinawai y Nukak. Caracterización ecológica general de dos reservas nacionales naturales de la Amazonia colombiana. Serie Investigación 2. IDEADE, Facultad de Estudios Ambientales y Rurales Pontificia - Universidad Javeriana. Bogotá, Colombia. 382 p.
- Muñoz Y., Cadena A. y Rangel O. 1995. Gremios de murciélagos forrajeadores de néctar – polen en un Bosque de galería de la Serranía de La Macarena, Colombia. *Caldasia*, 17(82-85): 459 – 462 pp.
- Muñoz Y., Repizzo A. 2001. Mamíferos. Fauna. Reserva Nacional Natural Nukak. pp. 213-219. En: Etter A. (ed). 2001. Puinawai y Nukak. Caracterización ecológica general de dos reservas nacionales naturales de la Amazonia colombiana. Serie Investigación 2. IDEADE, Facultad de Estudios Ambientales y Rurales Pontificia - Universidad Javeriana. Bogotá, Colombia. 382 p.
- Murgueitio E., Calle, Z. 1999. Diversidad biológica en la ganadería bovina colombiana. pp. 53-88. En: Sánchez M. D., Rosales M. (eds.). Agroforestería para la producción animal en América Latina. Estudio FAO Producción y Sanidad Animal 143. Roma.
- Murillo M. T. 1997. Los pteridófitos de la serranía de La Macarena. *Caldasia*, 19(1-2): 1 – 11 pp.
- Naranjo L. G. 1997. Humedales en Colombia, ecosistemas amenazados. pp. 65 - 81. En: Maestría en Desarrollo Sostenible de Sistemas Agrarios, Universidad Javeriana (Instituto de Estudios Rurales), Instituto Mayor Campesino y CIPAV. 1997. Sabanas, vegas y palmares. Reflexiones sobre el uso sostenible del agua en la Orinoquia. Fundación Horizonte Verde, Universidad de Los Llanos, Fundación Yamato, Colciencias, WWF - Colombia, Comisión Regional de Ciencia y Tecnología Orinoquia, Corpes Orinoquia. Santa Fe de Bogotá. 332 p.
- . 1998. Humedales. pp. 140 –163. En: Chaves M. E., Arango N. (eds). 1998. Informe nacional sobre el estado de la biodiversidad 1997 - Colombia. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt, PNUMA, Ministerio del Medio Ambiente. Bogotá, Colombia. 3 volúmenes, mapa.
- Newton. I. 1979. Population ecology of raptors. Berkhamsted. T and A. D. Poyser.
- Noos R. 1990. Indicators for monitoring biodiversity: A hierachical approach. *Conservation biology*. 4(4), p. 355 – 366.
- OIKOS. 2003. Caracterización de las poblaciones silvestres de chigüiros y sus hábitats en las sabanas anegables del departamento del Casanare con miras a formular una propuesta de conservación y uso sostenible. Informe entregado a la Gobernación del Casanare. 239 p.

- Ojasti J. 1970. La fauna silvestre produce. Ministerio de Agricultura y Cría, Dirección de recursos naturales renovables, división de Fauna, separata del libro la Ciencia en Venezuela, Universidad de Carabobo.
- . 1973. Estudio biológico del chigüire o capibara. Fondo Nacional de Investigaciones Agropecuarias. Editorial Sucre. Caracas, Venezuela. 275 p.
- . 1991. Human exploitation of capybara. pp. 235-252. En: Robinson J. G. & Redford K. H. (eds.) Neotropical wildlife use and conservation. The University of Chicago Press. Chicago, USA.
- Ojasti J. & Sosa-Burgos. 1985. Density regulation in population of capybara. Acta Zoologica Fennica, 173: 81-83 pp.
- Olivares A. 1959. Aves migratorias en Colombia. Revista de la Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, 10 (41): 371 – 442 pp.
- . 1982. Aves de la Orinoquia colombiana. Segunda edición. Instituto de Ciencias Naturales, Universidad Nacional de Colombia. Bogotá, Colombia.
- . s.f. Informe sobre la fauna de la sierra de La Macarena, Meta Colombia. Informe presentado al Departamento de Zoología, Instituto de Zoología.. Universidad Nacional de Colombia. Bogotá, Colombia.
- OPS, OMS. 1998. Informe: Incorporación del enfoque intercultural de la salud en la formación y desarrollo de recursos humanos. División de desarrollo y sistemas de salud - OPS, OMS. Washington.
- Ortiz F., Pradilla H. 1984. Visión etnográfica de los Llanos Orientales de Colombia. Informe presentado a: Instituto Colombiano de Antropología e Historia. Bogotá, Colombia.
- Pardo S. 2001. *Reprodução induzida de Yamú Brycon siebenthalae (Pisces: Characiformes)*. UFSC. Florianopolis 67p. (Dissertação de Mestrado).
- Pardo S., Arias A., Atencio V., Zaniboni-Filho E. 1999. Experiencias de reproducción inducida en el yamú, *Brycon siebenthalae* en los llanos colombianos. Págs. 122-128 en: Mem. II Curso Intern. de Acuí. Univ. Nal. de Col. Santafé de Bogotá.
- Pardo S., Arias A., Atencio V., Zaniboni-Filho, E. 1998. Ensayos de reproducción inducida del yamú, *Brycon siebenthalae* en los llanos colombianos. En: Mem. I Congreso Suramericano de Acuic. Recife, Brasil, pp 78.
- Peñaloza N., Arias A., Rodríguez M., Vásquez W. 2001. Alimentación del yamú *Brycon siebenthalae*, con tres diferente presentaciones de la ración en la etapa de terminación de engorde. En: Mem. VII Jorn. de Acuí. 3ra. Reu. Reg. *Brycon*. UniLlanos-IALL-ASA-PURINA. Villavicencio, 9 de noviembre, pp. 33-38.
- Perea & Ruiz. 1977. Organización social y hábitos territoriales del chigüiro. Tesis (Biólogo). Departamento de Biología, Universidad Nacional de Colombia. Santa Fe de Bogotá, Colombia. 206 p.



- Philippe R. 1993. Integrated control of small rodents in young oil palm plantations in West Africa. *Oleagineux* (Francia), 48 (3): 155 – 163 pp.
- Piñeros. 2004. Balance hidrológico de largo plazo para la cuenca del río Orinoco. Postgrado en Aprovechamiento de Recursos Hidráulicos, Escuela de Geociencias y Medio Ambiente, Universidad Nacional de Colombia. Medellín, Colombia.
- Prada M. A. 1995. Aspectos fisicoquímicos y alternativas de uso de las aguas de cinco caños de Villavicencio. *Revista Orinoquia* (Universidad de los Llanos. Villavicencio), Año 3 (1): 35 – 49 pp.
- Pronatta. 2000. Escenario regional sistema nacional de ciencia y tecnología agroindustrial, aportes de los departamentos de la Orinoquia y Norte Amazónico. Villavicencio, Colombia.
- Pronatta, Federación Nacional de Cacaoteros- Fedecacao 2001. Fundamentos para el establecimiento de cultivos de cacao de alta productividad en Arauca.
- Pronatta, Fundación Jardín Botánico El Cubarro. 2000. Validación de una opción tecnológica basada en el manejo ex-situ de dos especies de la familia Rapataceae (flor de Inírida de verano y flor de Inírida de invierno) y profundizar en el conocimiento autoecológico de dicha especie.
- Quiñones-ML. 1998. Estudio preliminar de la flora de Villavicencio. Cuadernos de agronomía (Universidad de los Llanos. Villavicencio), Año 2.
- Quiñones-ML. 2001. Diversidad de la familia Melastomataceae en la Orinoquia colombiana. Biblioteca José Jerónimo Triana No 15. ICN, Universidad Nacional de Colombia. Bogotá, Colombia.
- Ramírez J. 1992. Desarrollo de un modelo tecnológico para el manejo y producción de chigüiro (*Hydrochaeris hydrochaeris*) en cautividad. Informe final. Parte 1, presentado a: Convenio de Cooperación Científica Tecnológica SENA - Universidad Nacional de Colombia. Villavicencio, Colombia.
- Ramírez L., Y, C. 2002. Estructura y uso del hábitat de una comunidad de renacuajos en el piedemonte llanero colombiano. Tesis (Biólogo). Departamento de Ciencias Biológicas. Universidad de Los Andes. Bogotá, Colombia.
- Ramírez H., Ajiaco-Martínez R. H. 2001. La pesca en la baja Orinoquia colombiana: Una visión integral. INPA. Bogotá, Colombia. 255 p.
- Ramos A. 1986. Birds in Peril in México: the diurnal raptors. *Birds of Prey Bulletin*, 3: 26 – 42 pp.
- Ramírez J., Giraldo D. y Torres M. 1997. Ocupación y uso de espacios por un grupo de chigüiros (*Hydrochaeris hydrochaeris*) en confinamiento. *Revista Medicina Veterinaria* (Universidad de la Salle, Bogotá) 1 (1).
- Ramírez M. C. 2003. Aspectos socio-políticos: conflicto social armado y efectos ambientales. Diagnóstico del estado actual - Plan de Acción Regional para la Orinoquia. Instituto Alexander von Humboldt – GTZ. Informe Final. Bogotá, Colombia. Sin Publicar.

- Ramírez Y. C. 2002. Estructura y uso del hábitat de una comunidad de renacuajos en el piedemonte llanero colombiano. Tesis (Bióloga). Departamento de Ciencias Biológicas, Universidad de Los Andes. Bogotá, Colombia.
- Ramírez M. C. 2004. Aspectos socio políticos - conflicto social armado y efectos ambientales" En: Corporinoquia, Cormacarena, Fundación Omacha, Fundación Internacional del Trópico Americano – Unitrópico, Fundación Horizonte Verde, GTZ, IAvH., Unillanos, Pontificia Universidad Javeriana, WWF – Colombia. "Diagnóstico del estado del conocimiento, conservación y uso de la biodiversidad de la cuenca del Orinoco – Colombia". 582 p. Versión preliminar, circulación restringida. Editado por María Constanza Ramírez.
- Ramos D. 1995. Determinación de la dieta y utilización del hábitat del venado cola blanca (*Odocoileus virginianus goudotii* Gay y Gervais, 1846) en el Parque Nacional Natural Chingaza (Cordillera Oriental, Colombia). Tesis (Bióloga). Pontificia Universidad Javeriana. Bogotá, Colombia.
- Rangel O. 1998a. Diversidad de familias, géneros y especies de la fauna colombiana. pp. 337-344. En: Chaves M. E., Arango N. (eds). 1998. Informe nacional sobre el estado de la biodiversidad 1997 - Colombia. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt, PNUMA, Ministerio del Medio Ambiente. Bogotá, Colombia. 3 volúmenes, mapa.
- . 1998b. Flora Orinoquense. pp. 103-133. En: Fondo FEN (ed). 1998 Colombia Orinoco. Fondo FEN. Bogotá, Colombia. 324 p.
- Reichel-Dolmatoff G. 1951. The Kogi: a tribe of the Sierra Nevada de Santa Marta, Colombia. Vol. 2. Editorial Iqueima. Bogota, Colombia.
- Renjifo L. M., Franco A. M., Amaya J. D., Kattan G. H y López –L. B. (eds.). 2002. Libro rojo de aves de Colombia. Serie Libros Rojos de Especies Amenazadas de Colombia. Instituto Alexander von Humboldt, Minambiente. Bogotá. Colombia. 562 p.
- Repizzo A., Sánchez E. 2003. Observaciones ecológicas sobre la composición de la avifauna del Parque Nacional Natural El Tuparro, departamento del Vichada. Encuentro biodiversidad y desarrollo en la Orinoquia: uso, conservación y conocimiento. 13, 14 y 15 de Junio – Villavicencio, Colombia. URL: <http://www.humboldt.org.co/chmcolombia/orinoquia/memorias.htm>.
- Ríos, M. & Trujillo, F. 2004. Censo preliminar de *Crocodylia* en los ríos Meta y Bitá, Departamento del Vichada (Colombia). Pp. 177-186. En: M.C. Diazgranados y F. Trujillo (eds.). Fauna Acuática en la Orinoquia colombiana. Pontificia Universidad Javeriana, Instituto de Estudios Ambientales para el Desarrollo-IAvH-GTZ. Bogotá.
- Rivas J., Rodríguez J. V. y Mittermeier C. G. 2002. Los Llanos. Pp. 264 – 273. En: Robles Gil P. (ed.) 2002. Areas silvestres: Las últimas regiones vírgenes del mundo. Cemex, Conservación Internacional. México. 573 p.
- Rivero C. 1973. Sobre los hábitos reproductivos de la babá o jacare-tinga (*Caiman crocodylus*) en los Llanos de Venezuela, y las posibilidades de manejo en semicautividad, con sugerencia sobre las posibles aplicaciones de la metodología de manejo al caimán negro o jacare-acu (*Melanosuchus niger*) de las cuencas del Amazonas y río Negro. En: Proc. Simposio internacional sobre fauna silvestre y pesca fluvial y lacustre Amazónica. Manaus, Brasil 1973.

- Roman B. 1985. Peces de agua dulce de Venezuela. Edit. Biosfera. Caracas, pp.164-165.
- Salinas, V.J.C., Vásquez, T.W., Wills, F.A., ARIAS, C.J.A. 2001. Estudio preliminar para la determinación de proteína cruda en juveniles de yamú *Brycon siebenthalae* (Eigenmann, 1912). En: Mem. VII Jorn. de Acui. 3ra. Rev. Reg. *Brycon*. UniLlanos-IALL-ASA-PURINA. Villavicencio, 9 de noviembre, pp. 39-46.
- Robbins, M. B. & F. G. Stiles. 1999. A new species of pigmy-owl (Strigidae: Glaucidium) from the pacific slope.
- Rodríguez N., Armenteras D., Morales M. y Romero M., 2004. Ecosistemas de los Andes colombianos. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humbolt. Bogotá, Colombia. 155 p.
- Rodríguez C., Arias C., Parada.L. 2000. Utilización del OVAPRIM® en la reproducción inducida del yamú *Brycon siebenthalae*. En: Resúmenes AQÜICULTURA Brasil 2000. XI Simbraq, Florianapolis-SC. Brasil, noviembre28-diciembre 2 2000. CD-ROOM.
- Romero M. 1993. Amorúa, Wüipiwe, DSiripu y Mariposo. En: Geografía Humana de Colombia: Región Orinoquía. Vol 1. Instituto de Cultura Hispánica.
- Romero M. E. 1994a. Achagua. En: Instituto Colombiano de Antropología e Historia. 1994. Comunidades indígenas de Colombia. ICANH. Bogotá, Colombia.
- . 1994b. Alabanza al Llano. En: Colombia País de Regiones. Cinep. El Colombiano. Enero.
- Romero M., Romero C. 1998. Desde el Orinoco hacia el siglo XXI: el hombre la fauna y su medio. Fondo FEN. Bogotá, Colombia.
- Romero M, Galindo G., Otero J. y Armenteras D. 2004. Ecosistemas de la Cuenca del Orinoco colombiano. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humbolt. Bogotá, Colombia. 189 p.
- Romero, M., Sua, S., Rodríguez, N., Rudas, G y Armenteras, D. 2004. Sistema de indicadores de seguimiento de la política de biodiversidad en la Amazonia colombiana: Aspectos metodológicos y resultados. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humbolt, serie: Indicadores de seguimiento y evaluación de la política de biodiversidad. 57 p.
- Rudas G. 2003. Propuesta de un sistema de indicadores de seguimiento del Convenio sobre la Diversidad Biológica de la cuenca del Orinoco. Informe presentado a Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt, WWF-Colombia. Bogotá, Colombia.
- Rueda J. V. 1999. Anfibios y reptiles amenazados de extinción en Colombia. Revista de la Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales 23: 475 - 497 pp.
- Rueda-R A., Chaparro-G R., Martínez A. y Fundación Caminos de Identidad – FUCAI 2003. Proyectos educativos comunitarios en pueblos indígenas. Editorial Kimpres Ltda. Fusagasuga, Colombia.
- Sabogal, N. A. 1990. Estudio climático y zonificación agroclimática de la Orinoquia. HIMAT. Bogotá, Colombia.

- Samper C. 2000. Ecosistemas naturales, restauración ecológica e investigación. pp.28 -37 En: Ponce de León (ed.). 2000. Memorias del seminario de estauración ecológica y reforestación. GTZ, Fundación Alejandro Ángel Escobar, Fescol. Santa Fe de Bogotá, Colombia. 385 p.
- Sánchez E., Arango R., Arango J., Montañéz M. y Sánchez L. 2002. Los pueblos indígenas de Colombia en el umbral del nuevo milenio. Departamento Nacional de Planeación. Colombia. URL: [http://www.dnp.gov.co/paginas\\_detalle.aspx?idp=566](http://www.dnp.gov.co/paginas_detalle.aspx?idp=566)
- Sánchez L. 2004. "Análisis de la información bibliográfica de los ejes conservar /utilizar". En: Corporinoquia, Cormacarena, Fundación Omacha, Fundación Internacional del Trópico Americano – Unitrópico, Fundación Horizonte Verde, GTZ, IAvH., Unillanos, Pontificia Universidad Javeriana, WWF – Colombia. "Diagnóstico del estado del conocimiento, conservación y uso de la biodiversidad de la cuenca del Orinoco – Colombia". 582 p. Versión preliminar, circulación restringida. Editado por María Constanza Ramírez – consultora.
- 2004 "Caracterización de los grupos humanos rurales de la cuenca hidrográfica del Orinoco en Colombia". En: Corporinoquia, Cormacarena, Fundación Omacha, Fundación Internacional del Trópico Americano – Unitrópico, Fundación Horizonte Verde, GTZ, IAvH., Unillanos, Pontificia Universidad Javeriana, WWF – Colombia. "Diagnóstico del estado del conocimiento, conservación y uso de la biodiversidad de la cuenca del Orinoco – Colombia". 582 p. Versión preliminar, circulación restringida. Editado por María Constanza Ramírez – consultora.
- Sánchez P., Rivas P. 1993. Composición, abundancia y riqueza de especies de la comunidad de murciélagos en bosque de galería en la Serranía de La Macarena (Meta-Colombia). *Caldasia*, 22(2): 301 – 312 pp.
- Sánchez S. 2000. Wild vertebrates associated with an oil palm plot in Tabasco, México. *ASD Oil Palm Papers (Costa Rica)*, 20: 13 – 16 pp.
- Sarmiento G. 1994. Sabanas naturales, génesis y ecología. pp. 17-55. En: Hernández- C. Jorge. 1994. Sabanas naturales de Colombia. Banco de Occidente. Cali, Colombia. 207 p.
- Siegmar-W. B. 2002. Walter´s Vegetation of the Earth. The Ecological Systems of the Geo-Biosphere. Germany.
- Soil Survey Staff. 1996. Keys to soil taxonomy. Seventh edition. USDA Natural Resource Conservation Service. Washington DC.
- Stevenson P. R., Quiñónes M. y Castellanos M. C. 2000. Guía de frutos de los bosques del río Duda, La Macarena. Asociación para la Defensa de La Macarena - IUCN (Netherlands). Bogotá, Colombia. 468 p.
- Taphorn D., Escobar M. D. s.f. Peces de los Llanos Occidentales de Venezuela". 70 p. Sin publicar.
- Terborg J. 1974. Preservation of natural diversity. The problem of extinction prone species. *BioScience*, 24: 153 – 169 pp.
- Terborg J., Winter. 1980. Some causes of extinction. pp. 119 – 113. En: Soule M., Wilcox B. A. (eds.). 1980. Conservation biology: the science of scarcity and diversity. Sinauer Associates, Inc. Sunderland, Massachussets.

- Thiollay J. M. 1984. Raptor community structure of a primary rain forest in French Guiana and effect of human hunting pressure. *Raptor Research*, 18(4): 117 – 122 pp.
- . 1985a Falconiforms of tropical rainforests a review. pp. 155 – 165. En: Newton I., Chancellor R. D. (eds.). 1985. Conservation studies on raptors. ICBP Technical Publication Series No 5. Cambridge, England.
- . 1985b. Species diversity and comparative ecology of rain-forests Falconiforms on three continents. pp. 167 - 179. En: Newton & Chancellor, R D. (eds.). Conservation studies on raptors. ICBP. Cambridge, U K.
- . 1989. Area requirements for the conservation of rain forest raptors and gamebirds in French Guiana. *Conservation Biology*, 3(2): 128 – 137 pp.
- Thiollay J. M., Meyburg B. U. 1988. Forest fragmentation and the conservation of raptors; a survey on the island of Java. *Biological Conservation*, 44: 229 – 250 pp.
- Torres C. E., Sanabria J. E. 1976. Aspectos ecológicos del chigüiro y establecimiento de un zoológico. Tesis (Zootecnia). Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. Universidad Nacional de Colombia. Santa fe de Bogotá, Colombia. 89 p.
- Triana G. 1985. Los Puinaves del Inírida, formas de subsistencia y mecanismos de adaptación. Serie Biblioteca José Jerónimo Triana No. 8. Instituto de Ciencias Naturales - Museo de Historia Natural, Universidad Nacional de Colombia. Bogotá, Colombia.
- Trujillo, F. 2001. Investigación y Conservación de Mamíferos Acuáticos en la Orinoquia colombiana. Pp. 92-94. En: Memorias Seminario La Investigación Básica en Recursos Naturales de la Orinoquia. Universidad de los Llanos. 120 p.
- Trumpy D. 1943. Pre-cretaceous of Colombia. *Geological Society of America Bulletin*, 54(9): 1281 - 1304 pp.
- Unidad Administrativa Especial del Sistema de Parques Nacionales Naturales. 2000. Formulario para revisión periódica de Reservas de la Biosfera: El Tuparro. Bogotá, Colombia. Documento de trabajo.
- Unidad Administrativa Especial del Sistema de Parques Nacionales Naturales. 2002. Documento conceptual sobre planes de manejo de las áreas del sistema de parques nacionales naturales. UAESPNN, MAVDT. Bogotá, Colombia. Sin publicar.
- UNESCO. 1973. Clasificación internacional y cartografía de la vegetación. Serie Ecology and Conservation No 6. Paris.
- Universidad Nacional de Colombia. 1989. La Macarena, Reserva biológica de la humanidad. Bogotá, Colombia. 541 p.
- Universidad Nacional de Colombia 2004. Balance hidrológico de largo plazo para la cuenca del río Orinoco. Postgrado en aprovechamiento de recursos hidráulicos, escuela de geociencias y medio ambiente. Medellín Colombia.
- Useche P., Hurtado H., Cala P. 1993. Sobre la ecología de *Brycon siebenthalae* y *Milossoma duriventris* (Piscis: Characidae) en el río Cafre, Orinoquia. *Caldasia*, 17: 341-352.

- Vanegas O., et al. 2002. Identificación de anomalías cromosómicas en ganado sanmartinero. Revista Orinoquia (Universidad de los Llanos. Villavicencio) Año 1.
- Vannini J. P. 1989. Neo-tropical raptors and deforestation: notes on diurnal raptors at Finca El Faro, Quetzaltenango, Guatemala. Journal of Raptor Research 23: 27 – 38 pp.
- Vargas R. 1998. Fumigación y conflicto: Políticas antidrogas y deslegitimación del estado en Colombia. Tercer Mundo Editores, Acción Andina. Santa Fe de Bogotá, Colombia.
- Vásquez V. (ed.). 2004. Reservas forestales protectoras nacionales. Atlas Básico. Conservación Internacional – Colombia, MAVDT, Embajada Real de los Países Bajos. Bogotá, Colombia. 123 p.
- Vásquez W. 1991. Hablemos del cultivo de la cachama. Univ. de los Llanos. Conv. UNILLANOS-DRI., Villavicencio, 34p.
- Vega, L. 2003. Dieta y preferencias alimenticias del chigüiro (*Hydrochaeris hydrochaeris*) en el hato Chaparrito. Casanare Colombia. Trabajo de grado. Departamento de ciencias Biológicas, programa de Biología. Bogotá Universidad de los Andes. 56 p.
- Villota H. 1992. El sistema CIAF de clasificación fisiográfica del terreno. Revista CIAF, 13: 55-70 pp.
- Venegas S., Lombo, A. 1996. Larvicultura y alevinaje del yamú *Brycon siebenthalae* (EIGENMANN, 1912). Trab. de grado. Univ. de la Salle-IALL. Bogotá, 67p.
- Vincelli, P. 1981. Estudio de la vegetación del territorio faunístico El Tuparro. Cespadesia, 10: 37-38 pp.
- Walter H. 1979. Vegetation of the earth and ecological systems of the geo-biosphere. Springer Verlag. Berlin. 274 p.
- Whitacre D. F. 1991. Censos de aves rapaces y de otras aves en el bosque tropical. Mejoras hechas a la metodología. pp. 71-90. En: Whitacre D. F., Burnham W. A. y Jenny J. P. (eds.). Progress Report IV, Maya Project: Use of raptors and other fauna as environmental indicators for design and management of protected areas and for building local capacity for conservation in Latin America. The Peregrin Fund. Inc. Boise, Idaho.
- Wilcox B. A. 1984. In situ conservation of genetic resources: determinants of minimum area requirements. pp. 225-232 En: Mc-Neely J. A. & Miller K. R. (eds.). National Parks, conservation and development: the role of protected areas in sustaining society. Smithsonian Institution Press. Washington, D. C.
- Willis E. O. 1974. Populations and local extinctions of birds on Barro Colorado Island, Panamá. Ecol. Monograph, 44: 153-169 pp.
- WWF – Colombia, 1998. Diagnóstico y definición de prioridades para la conservación y manejo de la biodiversidad en la Orinoquia colombiana. Informe Técnico. Cali, Colombia.
- Zonneveld I. S. 1979. Land evaluation and land (scape) science. ITC Textbook of Photo-interpretation VII-4. ITC. Enschede, The Netherlands. 134 p.
- Zuñiga H. 2002. Estudio sistemático de género *Cavia pallas*, 1766 (Rodentia: Caviidae) en Colombia. Tesis M. Sc. Facultad de Ciencias, Universidad Nacional d Colombia. Bogotá, Colombia.

## Índice de tablas, mapas, figuras, gráficas y recuadros

TABLAS	Pág.
Tabla 1. Suelos de la Orinoquia colombiana. Limitantes y usos potenciales .....	44
Tabla 2. Zonas agroecológicas de la Orinoquia colombiana .....	45
Tabla 3. Caudales medios obtenidos para cada una de las cuencas a través del método de balance hidrológico de largo plazo .....	47
Tabla 4. Extensión de las cuencas orinoquenses .....	47
Tabla 5. Zonas de vida en la Orinoquia colombiana .....	50
Tabla 6. Centros urbanos mayores en la cuenca del Orinoco .....	53
Tabla 7. Distribución de los pobladores rurales en las subprovincias fisiográficas ...	54
Tabla 8. Distribución de departamentos dentro de la Orinoquia .....	57
Tabla 9. Municipios de la Orinoquia colombiana .....	57
Tabla 10. Resguardos indígenas en la cuenca del Orinoco, Colombia .....	58
Tabla 11. Áreas del Sistema Nacional de Áreas Protegidas en la Orinoquia colombiana .....	63
Tabla 12. Áreas del Sistema de Parques Nacionales Naturales – ASPNN en las subprovincias fisiográficas de la cuenca del Orinoco, Colombia .....	64
Tabla 13. Reservas forestales de la Orinoquia colombiana .....	66
Tabla 14. Reservas privadas existentes en la región de la Orinoquia .....	67
Tabla 15. Reservas regionales y municipales en la jurisdicción de Corporinoquia ....	68
Tabla 16. Número de biomas, ecosistemas, áreas y porcentaje de ecosistemas naturales por departamento dentro de la Orinoquia .....	79
Tabla 17. Número de biomas, ecosistemas, áreas y porcentaje de ecosistemas naturales por corporación dentro de la Orinoquia .....	80
Tabla 18. Número de biomas, ecosistemas, áreas y porcentaje de ecosistemas naturales por cuenca dentro de la Orinoquia .....	81
Tabla 19. Número de biomas, ecosistemas, áreas y porcentaje de ecosistemas naturales por área de manejo especial dentro de la Orinoquia .....	82
Tabla 20. Lista parcial de humedales de la Orinoquia colombiana .....	84
Tabla 21. Inventario de humedales en las jurisdicciones de Corporinoquia, Cormacarena y CDA (sector Barrancominas) .....	85
Tabla 22. Cuerpos de agua lénticos: vegas y rebalses .....	88
Tabla 23. Ecosistemas transformados en la Orinoquia colombiana .....	88
Tabla 24. Datos de número especies potencialmente presentes en la cuenca del Orinoco .....	92
Tabla 25. Lista de aves encontradas en el Parque Nacional Natural de La Macarena, Meta, Colombia .....	99
Tabla 26. Lista de aves presentes en humedales de Arauca .....	101
Tabla 27. Lista preliminar de las familias de peces de la Orinoquia colombiana ....	104
Tabla 28. Número de especies registradas en los ríos de la cuenca del Orinoco colombiano .....	105
Tabla 29. Lista de los ofidios en la Orinoquia .....	108
Tabla 30. Lista de especies ícticas migratorias identificadas en la cuenca del Orinoco .....	111
Tabla 31. Lista de las especies pertenecientes a la clase <i>Monocotyledoneae</i> .....	118
Tabla 32. Lista de las especies pertenecientes a la clase <i>Dicotyledoneae</i> .....	119

Tabla 33.	Familias con mayor número de géneros en la Orinoquia colombiana .....	124
Tabla 34.	Familias con mayor número de especies .....	124
Tabla 35.	Géneros con mayor número de especies .....	125
Tabla 36.	Elementos de la diversidad cultural indígena .....	128
Tabla 37.	Pueblos indígenas de la Orinoquia colombiana. Aspectos generales .....	129
Tabla 38.	Elementos de la diversidad cultural campesina de la Orinoquia colombiana .....	134
Tabla 39.	Usos del suelo en la Orinoquia .....	137
Tabla 40.	Superficie agropecuaria en los principales departamentos de la cuenca del Orinoco, Colombia-2001 .....	138
Tabla 41.	Cultivos de menor relevancia pero con importante potencial de producción en la Orinoquia colombiana .....	139
Tabla 42.	Distribución de los sistemas de producción bovina, identificados en las zonas de Piedemonte y la Altillanura de la Orinoquia colombiana .....	141
Tabla 43.	Clasificación de las especies arbóreas por consumo animal en los municipios de Mesetas, Guamal y San Luis de Cubarral .....	143
Tabla 44.	Usos de la biodiversidad por los pueblos indígenas .....	144
Tabla 45.	Usos campesinos de la biodiversidad en la Orinoquia colombiana .....	147
Tabla 46.	Principales problemas respecto del uso y aprovechamiento de los recursos naturales .....	152
Tabla 47.	Incremento de la superficie titulada en la Orinoquia 1984-2002 .....	157
Tabla 48.	Incremento del área titulada por tamaño de la propiedad en la Orinoquia colombiana .....	157
Tabla 49.	Caracterización de efectos ambientales ocasionados por la apertura de tierras .....	158
Tabla 50.	Cultivos de coca por departamento, en la Orinoquia colombiana (ha) ....	161
Tabla 51.	Principales efectos sobre el medio ambiente de la siembra de coca .....	162
Tabla 52.	Principales efectos de las fumigaciones en los departamentos de la Orinoquia .....	163
Tabla 53.	Extensión y distribución porcentual de los ecosistemas existentes y protegidos de la ecorregión bosques húmedos del piedemonte de la Orinoquia .....	168
Tabla 54.	Extensión y distribución porcentual de los ecosistemas existentes y protegidos de la ecorregión de los Llanos Orientales .....	169
Tabla 55.	Extensión y distribución porcentual de los ecosistemas existentes y protegidos de la ecorregión bosques húmedos del Vichada-Inírida .....	170
Tabla 56.	Extensión y distribución porcentual de los ecosistemas existentes y protegidos de la ecorregión bosques montanos de la serranía de La Macarena .....	171
Tabla 57.	Áreas potenciales de la Orinoquia para ser incluidas en el SIRAP con énfasis en representatividad de distritos biogeográficos .....	173
Tabla 58.	Localidades preseleccionadas para la conformación del SIRAP de la Orinoquia .....	174
Tabla 59.	Especies de aves con alguna categoría de amenaza en la región de la Orinoquia .....	180
Tabla 60.	Mamíferos con alguna categoría de amenaza de la región de la Orinoquia .....	182
Tabla 61.	Reptiles con alguna categoría de amenaza de la región de la Orinoquia .....	184



Tabla 62.	Peces dulceacuícolas con alguna categoría de amenaza de la región de la Orinoquia .....	185
Tabla 63.	Superficie plantada en la jurisdicción de Corporinoquia .....	190
Tabla 64.	Áreas de reforestación según especies en la Orinoquia colombiana ....	190
Tabla 65.	Priorización de especies para reforestación por departamento .....	192
Tabla 66.	Distribución de estudios de composición, estructura y función en los departamentos pertenecientes a la cuenca del Orinoco-Colombia .....	196
Tabla 67.	Estudios específicos sobre la cuenca del Orinoco .....	196
Tabla 68.	Estudios sobre productos agrícolas en los departamentos de la cuenca del Orinoco .....	199
Tabla 69.	Distribución temática de los sistemas y actividades pecuarias por departamentos .....	202
Tabla 70.	Distribución temática de piscicultura por departamentos .....	203
Tabla 71.	Distribución temática de ganadería por departamentos .....	203
Tabla 72.	Estudios sobre aspectos forestales .....	204
Tabla 73.	Estudios sobre desarrollo y procesos sociales .....	207
Tabla 74.	Estudios referentes a caracterizaciones o zonificaciones biofísicas .....	208
Tabla 75.	Estudios sobre áreas protegidas .....	209
Tabla 76.	Estudios sobre planificación y desarrollo socioeconómico .....	210
Tabla 77.	Síntesis de criterios y conocimientos elaborados en los encuentros regionales .....	288
Tabla 78.	Áreas de conservación o protección de la biodiversidad (conocidas o propuestas) .....	288
Tabla 79.	Sitios y actividades consideradas potenciales para el desarrollo del ecoturismo y agroecoturismo .....	290
Tabla 80.	Experiencias conocidas en torno a sistemas tradicionales de producción en comunidades indígenas y campesinas .....	290
Tabla 81.	Proyectos de investigación o acciones en curso relacionados con la biodiversidad en la cuenca del Orinoco colombiano .....	291
Tabla 82.	Debilidades-fortalezas-oportunidades amenazas para la conservación y uso sostenible de la biodiversidad regional .....	292

## MAPAS

Mapa 1.	Provincias fisiográficas de la Orinoquia colombiana .....	37
Mapa 2.	Subcuencas hidrográficas de la Orinoquia colombiana .....	46
Mapa 3.	Unidades climáticas en la Orinoquia colombiana .....	50
Mapa 4.	Corporaciones autónomas regionales de la cuenca hidrográfica del Orinoco .....	62
Mapa 5.	Áreas de manejo especial, resguardos indígenas y reservas de la sociedad civil .....	69
Mapa 6.	Ecosistemas de la cuenca del Orinoco colombiano del año 2000 .....	78
Mapa 7.	Localización de sistemas de producción Vichada-Puerto Carreño .....	294
Mapa 8.	Localización de algunas especies de fauna y sitios de desarrollo de la actividad pesquera Vichada - Puerto Carreño .....	295

**FIGURAS**

Figura 1.	Precipitación en la Orinoquia colombiana .....	48
Figura 2.	Temperaturas en la Orinoquia colombiana .....	49
Figura 3.	Distribución de las áreas de jurisdicción de las CAR en la cuenca del Orinoco .....	61
Figura 4.	Población de la Orinoquia expulsada .....	165
Figura 5.	Esquema conceptual de la restauración ecológica .....	187
Figura 6.	Estructura general de la formulación del Plan de Acción en Biodiversidad .....	215
Figura 7.	Definición de ecosistema como complejo natural .....	272
Figura 8.	Definición de ecosistema como interacción cultural y natural .....	273
Figura 9.	Esquema de representación de sistema de pensamiento indígena .....	273
Figura 10.	Representación didáctica de componentes del Convenio de Diversidad Biológica .....	274
Figura 11.	Representación de recursos biológicos en el pensamiento indígena .....	275
Figura 12.	Los recursos biológicos en el pensamiento occidental .....	275

**GRÁFICAS**

Gráfica 1.	Distribución general de los estudios por tipo de atributo .....	194
Gráfica 2.	Distribución temática de estudios de cultivos significativos sobre Arauca .....	200
Gráfica 3.	Distribución temática de estudios de cultivos significativos sobre Casanare .....	200
Gráfica 4.	Distribución temática de estudios de cultivos significativos sobre Guaviare .....	200
Gráfica 5.	Distribución temática de estudios de cultivos significativos sobre Meta .....	201
Gráfica 6.	Distribución temática de estudios de cultivos significativos S.D. ....	201
Gráfica 7.	Distribución de estudios socioculturales .....	205
Gráfica 8.	Distribución de los estudios sobre poblaciones específicas .....	206
Gráfica 9.	Distribución de estudios sobre áreas protegidas .....	208
Gráfica 10.	Distribución temática por departamentos de los estudios sobre conservación y manejo de la biodiversidad-recursos naturales .....	209

**RECUADROS**

Recuadro 1.	El caso del chigüiro ( <i>Hydrochaeris hydrochaeris</i> ) .....	95
Recuadro 2.	El Yamú, una especie piscícola de los Llanos para Colombia .....	106
Recuadro 3.	Las aves rapaces y la conservación .....	148
Recuadro 4.	La reserva de biósfera El Tuparro: un modo integral de conservar, usar y conocer .....	177
Recuadro 5.	El ecoturismo, un potencial uso sostenible de la biodiversidad en la Orinoquia .....	245