

## TABLA DE CONTENIDO

<b>5. INVENTARIO Y CARACTERIZACIÓN DE LOS RECURSOS NATURALES RENOVABLES DE LA CUENCA Y DE SUS ECOSISTEMAS .....</b>	<b>4</b>
<b>5.1. INTRODUCCIÓN.....</b>	<b>4</b>
<b>5.2. MARCO CONCEPTUAL .....</b>	<b>4</b>
<b>5.3. METODOLOGÍA.....</b>	<b>8</b>
<b>5.4. INVENTARIO Y CARACTERIZACIÓN DE ECOSISTEMAS .....</b>	<b>10</b>
5.4.1. Unidades Biogeográficas .....	11
5.4.2. Biomas y Paisajes.....	13
5.4.3. Ecosistemas Estratégicos.....	14
5.4.3.1. PNN Paramillo.....	15
5.4.3.2. Sector colinado de Urrá.....	24
5.4.3.3. Ciénaga de Betancí.....	29
5.4.3.4. Ciénaga Grande del Bajo Sinú .....	33
5.4.3.5. Complejo de humedales de la margen izquierda. ....	36
5.4.3.6. Zonas de Serranía.....	38
5.4.3.7. Ronda de los cauces de quebradas, arroyos, caños y ríos (Bosques de Galería) .....	41
5.4.3.8. Manglares.....	43
<b>5.5. RECURSOS NATURALES RENOVABLES .....</b>	<b>47</b>
5.5.1. RECURSO FLORA.....	52
5.5.1.1. Fitoplancton y Perifiton .....	53
5.5.1.2. Hongos .....	63
5.5.1.3. Plantas Vasculares .....	64
5.5.1.3.1. Macrófitas acuáticas.....	71
5.5.1.4. Caracterización Forestal de la Vegetación de la Cuenca .....	74
5.5.1.4.1. Los Tipos de Bosques.....	75
5.5.1.4.2. Efectos de la Fisiografía y el Clima en los Tipos de Bosques de la Cuenca .....	76
5.5.1.4.3. Zonas Forestales de la Cuenca Hidrográfica del Río Sinú.....	76
5.5.1.4.4. Clasificación de la Cobertura Arbórea con Base en las Unidades Geomorfológicas.....	78
5.5.1.4.5. Valores de Parámetros Fitosociológicos de los Tipos de Vegetación.....	85
5.5.2. RECURSO FAUNA.....	86

5.5.2.1. Zooplancton .....	89
5.5.2.2. Invertebrados.....	94
5.5.2.3. Peces.....	97
5.5.2.4. Anfibios.....	142
5.5.2.5. Reptiles.....	144
5.5.2.6. Aves.....	151
5.5.2.7. Mamíferos.....	162
<b>5.6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....</b>	<b>168</b>
<b>5.7. BIBLIOGRAFÍA CONSULTADA .....</b>	<b>175</b>

## INDICE DE TABLAS

Tabla 1 Niveles de valoración de la biodiversidad (tomado de Andrade, 1997).....	6
Tabla 2 Componentes y procesos de la biodiversidad (tomado de Andrade y Etter, 1997) .....	7
Tabla 3 Sectores en la Cuenca del río Sinú para aplicación de encuestas sobre flora y fauna.....	8
Tabla 4 Provincias y distritos biogeográficos presentes en la cuenca del río Sinú y en el departamento de Córdoba.....	9
Tabla 5 Reforestaciones en microcuencas de arroyos y caños adelantadas por la CVS en el año 2001 (Fuente Informe estadístico CVS 2002).....	10
Tabla 6 Área total de los manglares y áreas aledañas del departamento de Córdoba, disgregadas por algunos de sus componentes (Tomado de Gil-Torres y Ulloa-Delgado, 2001).....	44
Tabla 7 Relación entre presencia de géneros y especies de microalgas y la calidad de las aguas (tomado de Universidad de Córdoba, 1985).....	55
Tabla 8 Especies de fitoplancton encontradas en los contenidos estomacales de tres especies de peces en la Ciénaga Grande en 19911 y 19922 (tomado de Universidad de Antioquia, 1993).....	56
Tabla 9 Diversidad de fitoplancton por grupos para diferentes zonas de la cuenca del río Sinú reportados por Universidad de Córdoba (1985)1 , Universidad de Antioquia (1993)2, AMBIOTEC (1998a y b)3, INVEMAR (2001)4 y Universidad Pontificia Bolivariana (2002)5. .....	57
Tabla 10 Familias de plantas con mayor número de géneros y especies, y géneros con mayor numero de especies en la cuenca del río Sinú, de acuerdo con información existente.....	68
Tabla 11 Listado de las especies que habitan el embalse. .....	104
Tabla 11 Listado de especies identificadas en el embalse Urrá.....	105
Tabla 12 Listado filogenético según Nelson (1994) de las especies identificadas en el Estuario. Tipo de captura: MM= Muestreo mensual, P= Especies colectadas por pescadores. Tipos de hábitat: C=Costero, D=Dulceacuícola y E=Estuarino. Hábito trófico: C=Carnívoro, D=Detritívoro, H=Herbívoro, O=Omnívoro y P=Planctófago .....	107
Tabla 13 Rendimiento por Unidad de Esfuerzo en las Zonas de Importancia Pesquera de la Cuenca del Sinú.....	114
Tabla 14 Porcentaje de Unidades Económicas de Pesca en las Principales zonas de Pesca de la cuenca.....	115
Tabla 15 Talla mínima de Pesca de Especies Icticas.....	116
Tabla 16 Producción anual de alevinos de la estación piscícola de Lorica.....	125
Tabla 17 Registros de movilización anual en la cuenca del Sinú.....	126
Tabla 18 Captura pesquera total Anual de la Cuenca del Sinú.....	127
Tabla 19 Producción anual del primero y segundo año de monitoreo pesquero.....	130

## **5. INVENTARIO Y CARACTERIZACIÓN DE LOS RECURSOS NATURALES RENOVABLES DE LA CUENCA Y DE SUS ECOSISTEMAS**

### **5.1. INTRODUCCIÓN**

Los recursos naturales son la base del desarrollo de cualquier grupo humano en cualquier lugar del mundo; la satisfacción de las necesidades esenciales del ser humano solo es posible gracias a la existencia de dichos recursos naturales. Aún en los casos en que la humanidad ha generado bienes artificiales, la mayor parte de ellos se basan en modelos naturales y los componentes provienen necesariamente del medio natural.

Por todo lo anterior es indispensable el conocimiento sobre los recursos con los que se cuenta en un momento dado, de manera que se pueda hacer una proyección de su disponibilidad en el futuro y se planifiquen las estrategias para que esos recursos no se agoten; sólo así se podrá hablar de desarrollo, un proceso continuo que depende de la sostenibilidad.

En el presente documento se recoge información existente sobre los recursos naturales en la Cuenca del río Sinú y sobre sus ecosistemas. Si bien en general se considera que esta cuenca está altamente intervenida, no debe desconocerse la existencia de pequeños relictos de vegetación que además contienen elementos importantes de la diversidad tanto florística como faunística.

El conocimiento detallado sobre los recursos naturales son una herramienta imprescindible para la planificación del uso del territorio, de manera que se pueda conservar lo que aún queda y se haga posible la restauración de áreas importantes con elementos propios de la región, sin que tengan que ser trasplantados de otras zonas.

### **5.2. MARCO CONCEPTUAL**

La Política Nacional de Biodiversidad de Colombia (Ministerio del Medio Ambiente et al, 1996) contiene la definición de Desarrollo Sostenible como:

*“el desarrollo que conduzca al crecimiento económico, a la elevación de la calidad de vida y al bienestar social, sin agotar la base de los recursos naturales renovables en que se sustenta, ni deteriorar el medio ambiente, o el derecho de las generaciones futuras a utilizarlo para la satisfacción de sus propias necesidades”.*

Al hablar de recursos naturales renovables nos referimos al agua, el suelo y los organismos vivos (flora y fauna); todos ellos existen en constante interacción y se ubican en espacios físicos característicos, dentro de los cuales se dan interrelaciones también características, son los llamados ecosistemas. De forma técnica un ecosistema es definido como<sup>4</sup>:

*“un complejo dinámico de comunidades vegetales, animales y microorganismos y su medio no viviente que interactúan como una unidad funcional”.*

La presencia en una región dada, en el caso presente una cuenca hidrográfica, de varios tipos de ecosistemas y diversas formas de organismos es lo que se denomina BIODIVERSIDAD o DIVERSIDAD BIOLÓGICA. La importancia de la biodiversidad se ha visto reflejada en las diferentes cumbres mundiales en las que se discute el desarrollo humano y la conservación del ambiente (Estocolmo, 1972; Río de Janeiro, 1992; Johannesburgo, 2002).

Dentro de la Cumbre de la Tierra de Río de Janeiro en 1992, se produjo, además de otros cuatro, el documento del Convenio sobre Diversidad Biológica (CDB), ratificado por Colombia mediante la ley 165 de 1994 (Ministerio del Medio Ambiente et al, 1996) que tiene como objetivos claves: a) *“Conservar la diversidad biológica”*, b) *“Usar de manera sostenible sus componentes”* y c) *“Conseguir una participación justa y equitativa en los beneficios que se deriven o puedan derivarse de la utilización de los recursos genéticos”* (Hernández, 1997).

La Política Nacional de Biodiversidad de Colombia (Ministerio del Medio Ambiente et al, 1996) adopta la definición que el CDB<sup>1</sup> da a la diversidad biológica:

*“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 dentro de cada especie, entre las especies y de los ecosistemas, como resultado de procesos naturales y culturales”.*

Dentro de la discusión en torno a cual es la importancia de la biodiversidad Andrade (1997) plantea la existencia de dos grandes vertientes que definen la importancia de la biodiversidad para la especie humana. Para la UICN<sup>2</sup> la biodiversidad, en sus diferentes manifestaciones, es la base de gran parte de los procesos que sustentan la vida en el planeta. Por otra parte, se plantea que la vida y desarrollo de la humanidad depende y dependerá de los recursos biológicos, actuales o potenciales.

<sup>4</sup> Convenio sobre la Diversidad Biológica – CDB – adoptado por Colombia a través de la Ley 165 de 1994

<sup>2</sup> UICN: Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza

Como se puede ver, estos conceptos giran en torno a la idea general de la dependencia que tiene el ser humano con respecto a la naturaleza, lo cual justifica cada esfuerzo por conocer sus elementos y procesos y por conservarlos.

Aún cuando se esperaría que hubiese consenso sobre la importancia de la biodiversidad, la verdad es que su valoración depende del interés de determinados grupos humanos, lo cual se observa en la tabla 1 (Andrade, 1997).

**Tabla 1 Niveles de valoración de la biodiversidad (tomado de Andrade, 1997)**

TIPO DE VALOR	DEFINICIÓN	FUNCIÓN
UTILITARIO	Explotación práctica y material de la naturaleza. Recursos biológicos. Servicios ambientales de los ecosistemas.	Mantenimiento físico, seguridad básica y mejoramiento económico.
NATURALISTA	Experiencia directa, exploración y disfrute de la naturaleza.	Recreación, descubrimiento, inspiración y creatividad.
SIMBÓLICO	Uso de la naturaleza para la comunicación y la estructuración de sistemas de pensamiento.	Comunicación, categorización y significado.
CIENTÍFICO	Estudio sistemático de la estructura, función y relaciones en la naturaleza.	Conocimiento, entendimiento y manejo de la naturaleza.
MORAL/ÉTICO	Valoración espiritual y preocupación ética por la naturaleza.	Conciencia del mundo.

Un Plan de Ordenamiento y Manejo debe tener en cuenta varios, sino todos, los tipos de valoración, ya que una de las características de estos documentos debe ser su integralidad, la cual abarca además elementos sociales, culturales y económicos.

Una vez planteados conceptos sobre la importancia de la biodiversidad, es decir, el por qué y para qué, es útil conocer aspectos que permiten organizar y enfocar los esfuerzos en su conocimiento. Con respecto a este punto Andrade y Etter (1997), en el Informe Nacional Sobre el Estado de la Biodiversidad - INSEB – de 1997 (Chaves y Arango, 1998), afirman que dada la dificultad de aprehender la gran amplitud, riqueza y complejidad de la biodiversidad se hace necesario definir niveles.

La definición de dichos niveles facilitará la resolución de retos y problemas específicos y prácticos, “para lograr acercarse a la comprensión del misterio de la vida en el planeta y, en esa medida, evitar cometer errores que puedan costar la relación de las generaciones venideras con el mundo que hereden” (Andrade y Etter, 1997).

Estos autores exponen la necesidad de introducir cuatro conceptos fundamentales en el trabajo con la biodiversidad; ellos son: Biodiversidad, Unidades Ecológicas (unidades biogeográficas, biomas y paisajes, ecosistemas y hábitats), especies, y diversidad genética.

Los niveles de organización de la biodiversidad definidos son: continente, paisaje, ecosistemas, especies y genes, los cuales a su vez contienen múltiples subniveles y escalas temporales y espaciales diferentes. Para una mayor claridad y comprensión, Andrade y Etter (1997), toman y adaptan la propuesta de analizar cada uno de los cuatro

niveles principales a partir de tres atributos: composición, estructura y funcionamiento, tal como se observa en la tabla 2.

Este planteamiento es una herramienta útil para la organización de la información, tanto de la existente como de aquella que debe ser colectada; en ese sentido el presente diagnóstico toca aspectos de los niveles de organización regional/paisaje en cuanto a la composición (diversidad ecosistémica, tipos de ecosistemas) y estructura (distribución de ecosistemas en la cuenca); y local en cuanto a las especies presentes, riqueza de especies, especies raras y especies en categorías especiales (composición), en la cuenca.

**Tabla 2 Componentes y procesos de la biodiversidad (tomado de Andrade y Etter, 1997)**

NIVEL DE ORGANIZACIÓN	ATRIBUTOS		
	COMPOSICIÓN	ESTRUCTURA	FUNCIÓN
<b>BIOSFÉRICO/ CONTINENTAL</b>	Unidades biogeográficas. Grandes biomas.	Grandes dominios biogeográficos. Distribución global de los grandes biomas.	Procesos ecológico-evolutivos. Procesos ambientales globales.
<b>REGIONAL/ PAISAJE</b>	Diversidad Ecosistémica. Tipos de ecosistemas	Distribución de ecosistemas. Patrones espaciales: heterogeneidad y conectividad	Dinámica natural de formación. Sucesiones vegetales. Dinámica de perturbación/regeneración. Resiliencia
<b>LOCAL/ COMUNIDAD BIÓTICA</b>	Especies presentes. Riqueza de especies. Especies raras. Especies en categorías especiales (riesgo de desaparición o importancia). Especies exóticas.	Diversidad de especies. Equitabilidad. Estructura trófica.	Diseminación. Herbivoría. Competencia. Depredación.
<b>ESPECIE/ POBLACIÓN</b>	Abundancia. Distribución y área de ocupación.	Requerimientos de hábitat. Áreas de actividad. Estructura poblacional.	Mortalidad. Natalidad. Tasa de crecimiento.
<b>GENÉTICO</b>	Número de alelos.	Variabilidad genética.	Tasas de mutación. Deriva genética. Flujo genético.

Otro concepto importante es el de **Unidades Ecológicas**, que se refiere a unidades espaciales caracterizadas por la existencia de determinadas especies vivas. Los organismos que se han utilizado más extensamente en la definición de las unidades ecológicas son las plantas, por ser los elementos dominantes de una comunidad y por su facilidad para ser detectados y ubicados a través de sensores remotos y técnicas de campo (Andrade y Etter, 1997).

Se consideran tres niveles para la determinación de unidades ecológicas: 1) Unidades Biogeográficas, 2) Biomas y Paisajes, y 3) Ecosistemas y Hábitats (Andrade y Etter, 1997). En este documento se tratarán los niveles 1 y 2 sin tener en cuenta (al menos de forma evidente) la intervención humana. En el tercer nivel, además de las áreas naturales, las zonas intervenidas definen tipos de ecosistemas y también constituyen hábitats para algunas especies.

El concepto de **Especies**, al igual que con las unidades ecológicas, se ha ido construyendo a través de un proceso largo y difícil; tampoco la clasificación de estos conceptos ha sido totalmente clara. Tanto el inventario como la sistemática reposan fundamentalmente en el concepto de especie y gracias a ellos se ha logrado el conocimiento básico de la diversidad

específica en Colombia (Andrade y Etter, 1997). El inventario de especies en la cuenca del río Sinú hace parte de ese conocimiento y aporta elementos para la toma de decisiones a nivel local, especialmente en lo que se refiere a medidas de conservación y/o recuperación de ambientes naturales, así como en el aprovechamiento de los recursos naturales.

Finalmente, el concepto de **Diversidad Genética** tiene gran importancia debido al peligro que representa la pérdida de la variabilidad genética y la adaptabilidad de los organismos a las cambiantes condiciones del medio; la conservación de la diversidad genética está actualmente amenazada por la manipulación genética en cultivos y especies consideradas “útiles” para el ser humano. Este concepto no será desarrollado en el presente documento, pero se hace necesario llamar la atención sobre la importancia de realizar estudios detallados que permitan prever la pérdida de un gran número de características importantes propias de cada organismo por la expansión de los monocultivos.

### 5.3. METODOLOGÍA

El trabajo que aquí se presenta se estructuró básicamente a través de una exhaustiva recopilación de información bibliográfica, análisis de cartografía, imágenes de radar y satélite, información de las UMATAs de 16 municipios ([anexo 5.3.1](#)) y, muy importante, de información aportada por la comunidad a través de formatos diseñados para el efecto ([anexo 5.3.2](#) y [5.3.3](#))

Para la definición y caracterización ecosistémica dentro del área de la cuenca se revisaron y compararon varias metodologías. En primer lugar y con el ánimo de unificar criterios con el Instituto de Investigaciones Biológicas Alexander von Humboldt – IvH – y la Unidad Administrativa Especial del Sistema de Parques Nacionales Naturales – UAESPNN – se tomó la zonificación (provincias y distritos) generada a partir de las unidades biogeográficas propuestas para Colombia por Hernández-Camacho *et al.* (1992), y actualizada por UAESPNN (2003).

También se realizó el ejercicio de zonificación con la metodología de Holdridge, para definir las zonas de vida para lo cual se tuvieron en cuenta básicamente aspectos climáticos: temperatura, pluviosidad e índice hídrico (IGAC, 1998). El resultado de esta zonificación fue contrastado con el conocimiento de la vegetación en la cuenca que poseen funcionarios del Parque Nacional Natural de Paramillo –PNN Paramillo – y de la CVS. Lo encontrado a través del ejercicio anterior fue comparado con los biomas resultantes del ejercicio de zonificación biogeográfica para el área (Hernández-Camacho *et al.*, UAESPNN 2003).

Una vez definidos los macro-ecosistemas se acudió a la metodología de Ecología del Paisaje (Etter, 1991), para lo cual se tomaron las unidades geomorfológicas y se sobrepuso el resultado de la cobertura; con ello se delimitaron tanto los ecosistemas



naturales (páramo, bosques y humedales), como los culturales (áreas de cultivo, pastizales, centros urbanos, embalse y estanques).

Dicho ejercicio se realizó con base en la interpretación de imágenes de satélite Landsat TM 954, 955, 1054 y 1055. El resultado de este ejercicio fue ajustado y verificado con información encontrada en Neotrópicos (1997) y con personal del PNN Paramillo y de la CVS.

Atendiendo a criterios de importancia ecológica y/o fragilidad, se determinaron los ecosistemas estratégicos; para dar un mayor soporte a la importancia de esos ecosistemas, se solicitó información de cada municipio a través de consultas a las UMATAs ([anexo 5.4.3.1](#)), ya que se considera que el personal de las mismas debe desplazarse continuamente por el área rural y son los más indicados para brindar información sobre las zonas importantes en cada uno de sus municipios.

Con respecto a los recursos naturales renovables, inicialmente se revisaron estudios que reportaban la flora y fauna de diferentes lugares dentro de la cuenca, como los POTs municipales, diagnósticos de microcuencas, reportes de especies, estudios ecológicos adelantados por Universidades, Instituciones, investigadores o firmas especializadas.

Al hacer la revisión se analizó la validez de la información que contenía cada documento en cuanto a su confiabilidad y actualidad; el material así seleccionado sirvió de base para conformar los listados de flora y fauna con presencia dentro de la cuenca del río Sinú. Además se registró la información existente en cuanto a usos, hábitat, relaciones con otros organismos y estado de conservación.

Las fuentes de los reportes de especies dentro de la cuenca se encuentran en los encabezados de las listas de especies. Además de ellos se recurrió a obras especializadas para complementar y/o hacer las observaciones pertinentes. En especial fue de gran utilidad el Informe Nacional sobre el Estado de la Biodiversidad - INSEB - de 1997 (Chaves y Arango, 1998).

Información complementaria sobre la flora en aspectos taxonómicos fue adquirida de la página web del Missouri Botanical Garden [www.mobot.org/w3](http://www.mobot.org/w3).

También se recurrió a las obras de Ernst & Barbour (1989) para tortugas, Campbell & Lamar (1993) para serpientes, Rodríguez-Melo (2000) para caimanes y relacionados, Hilty & Brown (2001) para aves y Emmons (1990) para mamíferos.

A través de encuestas se recogió información para fauna de posible ocurrencia en la región: 134 especies de aves, 49 especies de mamíferos, 27 especies de reptiles y 8 especies de anfibios. De igual forma se recolectó información sobre especies de flora de uso común entre las diferentes comunidades. A través de preguntas específicas también se indagó sobre posibles cambios en las poblaciones de esas especies y sus causas.

En las encuestas de fauna se intentó indagar por el nombre común dado por las comunidades a cada especie; el nombre científico sólo se relaciona cuando hay total certeza de que la especie no puede ser confundida con otra, lo cual sucede frecuentemente con los anfibios y reptiles, con algunos mamíferos y también con muchas aves (aún para los especialistas se hace necesario capturar algunas especies para su identificación segura).

Para la aplicación de las encuestas se definieron sectores que se consideran guardan alguna homogeneidad en cuanto a la presencia de especies de flora y fauna y en cuanto al uso que de ellas hacen los pobladores. En la tabla 3 se relacionan los sectores definidos, los municipios que involucra cada sector y el lugar donde se aplicó la encuesta; los anexos 5.3.2 y 5.3.3 corresponden a los formatos para la recolección de la información y el anexo 5.3.4 explica que información se requiere en cada punto del formato.

**Tabla 3 Sectores en la Cuenca del río Sinú para aplicación de encuestas sobre flora y fauna**

Sector	Municipios	Lugar de aplicación
Alto Sinú	Tierralta y Valencia	Tierralta
Subcuenca de Betancí	Tierralta y Montería	Betancí
Ciénaga Grande del Bajo Sinú	Chimá, Momil, Purísima, Lorica	Chimá, Lorica
Margen izquierda del medio Sinú	Montería, Cereté y San Pelayo	San Pelayo
Margen izquierda del bajo Sinú	Lorica	Lorica
Zona costera	San Bernardo del Viento y San Antero	San Bernardo del Viento
Zona alomada, sector nororiental de la cuenca	Sahagún, Chinú y San Andrés de Sotavento	Chinú y Sahagún

Tanto la información de los estudios, como la recogida con la comunidad, permitió conocer y evaluar la importancia de ecosistemas, grupos de organismos o especies individuales, ya sea por su papel ecológico (mantenimiento de la biodiversidad y de sus atributos y potencial) o por el uso que se hace de ellos.

Los datos de categorías de conservación y/o amenaza fueron tomados de la página web del Instituto de Investigaciones von Humboldt ([www.humboldt.org.co](http://www.humboldt.org.co)) en sus secciones de especies amenazadas y autoridad CITES; también se tuvieron en cuenta los datos aportados por Neotrópicos (1996, 1998, 2000). Las encuestas a las comunidades revelan, de forma cualitativa, el estado de las poblaciones de los organismos incluidos en la cartilla de fauna y de algunas especies vegetales.

## 5.4. INVENTARIO Y CARACTERIZACIÓN DE ECOSISTEMAS

Un concepto fundamental para el conocimiento acerca de la biodiversidad es el de las unidades ecológicas; como ya se mencionó su clasificación no ha sido fácil y no hay total acuerdo entre los diferentes autores para su unificación. En el presente documento se trabajará con base en los planteamientos consignados en el Informe Nacional Sobre el

Estado de la Biodiversidad - INSEB – de 1997 (Chaves y Arango, 1998). En dicho documento se mencionan las Unidades Biogeográficas, Biomas, Paisajes, Ecosistemas y Hábitats como unidades ecológicas de diferentes niveles (Andrade y Etter, 1997).

#### 5.4.1. Unidades Biogeográficas

Andrade y Etter (1997), indican que estas constituyen el primer nivel de organización de la biodiversidad y su definición (en cuanto a límites) es "...hasta cierto punto artificial...", ya que los organismos se comportan y se distribuyen de una manera variable, no exacta; y las unidades biogeográficas son expresiones espaciales de distribución de esos organismos "...como resultado de la acumulación de eventos de formación del paisaje, especiación, dispersión y extinción."

La zonificación biogeográfica terrestre para Colombia ha sido propuesta por Hernández Camacho *et al.* (1992) y ha sido revisada y actualizada por la UAESPNN<sup>3</sup> en 2003. En dicha zonificación se identifican jerárquicamente 9 provincias y 93 distritos biogeográficos para el país. En la tabla 4 se relacionan las 3 provincias y los cinco distritos representados en la cuenca del río Sinú, los departamentos y municipios involucrados (ver información en la página web [www.parquesnacionales.gov.co](http://www.parquesnacionales.gov.co) / Mapa SIG).

**Tabla 4** Provincias y distritos biogeográficos presentes en la cuenca del río Sinú y en el departamento de Córdoba

Provincias	Distritos	
Norandina	Sector Páramos Cordillera Occidental	Paramillo del Sinú
	Bosques andinos y subandinos de la Cordillera Occidental	
	Sinú-San Jorge	
Chocó-Magdalena	Turbo	
	Río Sucio	
Cinturón Árido Pericaribeño	Cartagena	

De acuerdo a la actualización realizada por la UAESPNN (2003) (ver [mapas](#) de provincias y distritos biogeográficos) sobre el trabajo de Hernández-Camacho *et al.* (1992), la provincia Norandina dentro de la cuenca del río Sinú esta representada principalmente en el municipio de Ituango, pero también en los municipios de Dabeiba y Peque, todos ellos pertenecientes al departamento de Antioquia y en jurisdicción de CORANTIOQUIA, sólo una pequeña porción se presenta en el municipio de Tierralta.

La provincia Norandina en la cuenca del río Sinú contiene 2 distritos biogeográficos: el distrito Paramillo del Sinú y el distrito bosques andinos y subandinos del norte de la cordillera Occidental.

El distrito Paramillo del Sinú - de acuerdo con Van Der Hammen (1997) correspondería a parte del distrito Paramillo-Frontino del sector Páramos Cordillera Occidental - que

<sup>3</sup> UAESPNN: Unidad Administrativa Especial del sistema de Parques Nacionales Naturales

contiene el orobioma, ecosistema o unidad de vida páramo, está distribuido entre los municipios de Ituango, Dabeiba y Peque. Se hace notar que en la revisión de la información obtenida del PNN Paramillo (2003b), Neotrópicos (1997) y el ejercicio realizado en el presente trabajo sobre imagen de satélite, no coinciden varios de los datos como área, ubicación y altitudes.

El área aproximada de esta unidad delimitada por el proyecto sobre imagen de satélite, tomando como límite inferior la cota 3.200 (Neotrópicos, 1997), es de 3.376,6 ha (33,8 km<sup>2</sup>); contrasta con Neotrópicos (1997) para quien el área es de 6.700 ha (67 km<sup>2</sup>). La imagen de satélite muestra un área de coloración bien diferenciada, la cual fue asignada como páramo, de 10,6 km<sup>2</sup>.

Este distrito es un centro de endemismo bastante interesante pero muy poco conocido, siendo su fauna, bastante afín a la andina (Hernández-Camacho *et al.*, 1992, en Neotrópicos, 1997)

El distrito bosques andinos y subandinos, dentro de la cuenca, corresponde principalmente a Ituango y en una porción pequeña a Tierralta (8% en su extremo suroccidental), su extensión aproximada es de 493,2 km<sup>2</sup>. Contiene el orobioma o macro-ecosistema bosques húmedos montanos.

Las áreas representativas de los distritos paramillo del Sinú y bosques andinos y subandinos Norte Cordillera Occidental están ubicadas dentro del área del PNN Paramillo. Existe un área de páramo que, de acuerdo con el análisis de la imagen de satélite, se encuentra por fuera de los límites del PNN Paramillo.

La provincia Chocó-Magdalena es la más extensa, tanto en el departamento de Córdoba como en la cuenca del río Sinú. La porción del distrito Río Sucio (2,7 km<sup>2</sup>) es muy pequeña y Turbo (896,2 km<sup>2</sup>) es importante especialmente en el municipio de Valencia, del cual abarca más del 50%. El distrito Sinú-San Jorge (8.586,5 km<sup>2</sup>), con el cual interactúan, es el más extenso y ocupa desde territorio de Antioquia en el municipio de Ituango, la mayor parte de los municipios de Tierralta, Montería y San Carlos; parte de los municipios de Valencia, Planeta Rica, Ciénaga de Oro y Sahagún.

La Provincia biogeográfica del Chocó-Magdalena contiene dos sectores: Chocó y Magdalena; dentro de este último se ubica el distrito Sinú-San Jorge y en el primero se ubican los distritos Turbo y Río Sucio. Dada esta combinación de distritos presentes en la cuenca del río Sinú, se espera que la biota presente involucre elementos tanto orientales como occidentales del norte de Suramérica, ya que en el sector Magdalena se encuentran varias subespecies de fauna chocoana y parece ser el límite oriental de distribución para varios elementos centroamericanos y chocoanos (Etter, 1997b).

Además, según Etter (1997b), la provincia biogeográfica Chocó-Magdalena se postula como posible centro de origen de varios elementos de flora relacionados con la amazonia.

Finalmente, la provincia del Cinturón Árido Pericaribeño con su distrito Cartagena se distribuye en la parte norte de los municipios de Montería y San Carlos, en la mayor parte (norte) de los municipios de Ciénaga de Oro y Sahagún (vertiente Sinú) y en la totalidad del territorio de los municipios de Cereté, San Pelayo, Cotorra, Chimá, San Andrés de Sotavento, Chinú, Momil, Purísima, San Antero, Lorica y San Bernardo del Viento. Su área aproximada es de 416.539,9 ha (4.165,4 km<sup>2</sup>)

Esta información permite entender la presencia de las especies características de cada provincia y distrito biogeográfico, o por lo menos inferir las especies que se pudieron encontrar en las diferentes áreas cuando no tenían el grado de intervención actual, lo cual es útil si se quiere recuperar algo de la biota perdida.

Dentro de cada provincia y distrito biogeográfico es posible encontrar varios biomas y, por tanto, varios ecosistemas; así mismo, un bioma y hasta un paisaje puede contener áreas con características de más de un distrito y/o provincia biogeográficos.

#### 5.4.2. Biomas y Paisajes

Andrade y Etter (1997) plantean que los biomas, o tipos de macro-ecosistemas, están determinados en las zonas tropicales por factores del clima, principalmente rangos de temperatura y precipitación, y por la altitud; además son caracterizados por la vegetación dominante.

Atendiendo los factores climáticos de temperatura y precipitación, utilizando datos de las estaciones pluviométricas y climatológicas y con base en la metodología de Holdridge (IGAC, 1998), se definieron las zonas de vida; se acudió al conocimiento que funcionarios del PNN Paramillo y la CVS tienen de las diferentes áreas para la validación de las zonas de vida. Al compararlas con la clasificación de biomas planteada por UAESPNN (2003) se obtuvo:

**Bosque pluvial montano:** Ubicado en la parte alta de la cuenca. Dentro de esta zona se ubican los orobiomas de páramo (psicrofítico andino) y bosque andino (higrofítico andino) de la clasificación de la UAESPNN (2003).

**Bosque muy húmedo:** En esta zona se ubica el orobioma bosque subandino (higrofítico subandino).

**Bosque húmedo tropical:** Corresponde al zonobioma de selva húmeda (higrofítico tropical). Como orobioma de bosque subandino se encuentra, al interior de esta zona de vida y del zonobioma, el cerro Murrucucú.

El límite norte de esta zona en la margen derecha del río Sinú corresponde con las estribaciones norte del cerro Murrucucú; en la margen izquierda el límite de la zona va paralelo al río hasta el sector de las Palomas y se desvía al occidente por el sector de Loma Verde.

**Bosque seco tropical:** Ocupa la mayor parte de la cuenca y, de acuerdo a los datos de las estaciones pluviométricas y climatológicas, se inicia al sur de la subcuenca de Betancí en la margen derecha y desde las Palomas en la margen izquierda.

Dentro de esta zona de vida se encuentra una buena parte del bioma de selva húmeda tropical o bosque húmedo tropical de acuerdo al trabajo de UAESPNN (2003), cuyo límite norte se extiende hasta el norte de la Subcuenca de Betancí, en la margen derecha, en tanto que en la margen izquierda el límite va a lo largo de la base de la serranía de Abibe hasta la esquina suroccidental del municipio de Loricá.

La diferencia entre los límites norte de la zona de vida de bosque húmedo tropical (o límite sur del bosque seco tropical) y del bioma de selva húmeda tropical (o límite sur del zonobioma bosque seco tropical) ha sido interpretado como una zona de transición entre el bosque seco y el bosque húmedo.

Finalmente, dentro de la zona de vida y del zonobioma de bosque seco tropical, se encuentra el pedozonobioma halohelofítico tropical o manglar.

De acuerdo a la clasificación de UAESPNN (2003) en la cuenca del río Sinú no se encuentra el pedozonobioma subxerofítico tropical o sabana, el cual estaría ubicado en la cuenca del río San Jorge en los municipios de Sahagún, Pueblo Nuevo y Ayapel.

Con base en la geomorfología y la cobertura vegetal se plantearon unidades de paisaje a nivel general, a estas unidades se les adicionaron los atributos de clima, suelos y uso actual, lo que arrojó finalmente las unidades de paisaje o manejo.

#### 5.4.3. Ecosistemas Estratégicos

Los Ecosistemas Estratégicos son aquellos que poseen una alta importancia ya sea por que contienen alta diversidad de especies de flora y/o fauna, especies en peligro de extinción, porque sirven como área de reproducción y/o alimentación para especies migratorias, o porque contienen especies silvestres útiles al ser humano.

También se consideran estratégicos algunos ecosistemas que a pesar de haber perdido muchas de sus características naturales, convirtiéndose en ecosistemas culturales, poseen potencial para la conservación. Además la intervención que en ellos se ha hecho puede llevarlos a perder la función que se cree ganar al alterarlos; por ejemplo, un embalse

perderá más rápido su capacidad de almacenamiento si no se controla la erosión en su cuenca y las causas que la generan.

En este sentido Etter (1997a) plantea que en la concepción integral de ecosistema deben considerarse tanto componentes bióticos, abióticos y antrópicos. Afirma que es artificioso y poco practicable el seguir disgregando lo natural de lo antrópico y que el escenario ecosistémico actual va desde condiciones silvestres o anantrópicas, pasando por diversos grados de intervención, hasta llegar a condiciones altamente antrópicas.

Atendiendo estos conceptos, en la cuenca del río Sinú se plantean a continuación áreas como ecosistemas estratégicos, si bien algunos de ellos encierran varios tipos de ecosistemas, naturales y/o culturales. Para complementar esta información es interesante revisar el anexo [5.4.3.1](#), en el cual se relacionan las áreas consideradas como estratégicas por las UMATAs de 16 municipios.

#### **5.4.3.1. PNN Paramillo**

El Parque Nacional Natural Paramillo es, dada su extensión y razón de ser, el principal ecosistema estratégico en la Cuenca del río Sinú (en realidad es una región donde están presentes varios ecosistemas). De la zona cubierta por esta entidad depende el valle del Sinú, ya que allí se encuentran los nacimientos de los principales aportantes al curso principal del río.

Es además la última esperanza de subsistencia para muchas especies de vegetación natural y fauna silvestre en toda la cuenca, por ende, de la biodiversidad otrora tan abundante en el que es considerado uno de los valles fluviales más ricos.

El documento Plan de manejo del PNN PARAMILLO (2003) consigna que el área total del parque es de 484.000 hectáreas, de las cuales 127.000 ha se encuentran en jurisdicción del departamento de Antioquia y 357.000 ha en jurisdicción del departamento de Córdoba. En el presente trabajo se halló un área para el parque de 518.747,69 ha. A partir de límites provenientes de la unidad central de la UAESPNN y ajustados parcialmente con base en los linderos que aparecen en la resolución de creación del parque.

Del área obtenida en este diagnóstico, aproximadamente 378.227,45 ha corresponderían a la cuenca del río Sinú y de esta área se encuentran 76.828,05 ha en el departamento de Antioquia y 301.399,4 ha en el departamento de Córdoba. Los límites del parque siguen en proceso de ajuste.

Al interior de la zona del parque se presentan varios ecosistemas, pero su diferenciación ha sido difícil por la situación de orden público que se vive en el área. Sin embargo, gracias a las imágenes de radar se ha podido hacer una aproximación a su hidrología y geomorfología, lo cual es un avance importante en la identificación de los ecosistemas; el

otro ingrediente importante, la cobertura, se ha dificultado por la constante presencia de nubes sobre la parte alta de la cuenca, lo que no permite la lectura de imágenes de satélite.

De los ecosistemas terrestres o biomas mencionados en el Informe Nacional Sobre el Estado de la Biodiversidad – Colombia (Cháves y Arango, 1997), en el parque y dentro de los límites de la cuenca del río Sinú se encuentran:

#### • Páramo (p)

A nivel nacional los páramos son considerados ecosistemas estratégicos por sus múltiples funciones y características ecológicas. El mayor atributo que se les reconoce es el de ser la fuente de buena parte del agua potable.

Su ubicación corresponde a la jurisdicción del departamento de Antioquia. El área total de este ecosistema está por definir, pues mientras en los documentos internos del PNN Paramillo se maneja un dato de 9.000 hectáreas (Puche, *verbatim*, PNN Paramillo 2002 y 2003), en el presente trabajo se delimitó un área de aproximadamente 1.020,95 ha con base en la cobertura mostrada por la imagen de satélite Landsat TM 955. Dentro de los límites de la cuenca se determinó que se encontraba el 6.7 %; es decir 68, 1 ha.

En el trabajo de Neotrópicos (1997) se registra un área de páramo de 6.700 ha, a partir de los 3.200 msnm altura que consideran el límite inferior del páramo. Puche, (*verbatim*) menciona que la altura inferior del páramo son los 3.600 msnm. Trazando un polígono a partir de la cota 3.200, que probablemente incluye vegetación de subpáramo, se obtiene un área aproximada de 3.376, 61 ha; dentro de la cuenca se ubican 375,06 ha (11,1%).

Tradicionalmente se menciona que la máxima altura es de 3.960 msnm; Neotrópicos (1997) registra un altura máxima de 3.791 msnm. En el presente trabajo se encontró que la altura máxima es cercana a los 3.600 msnm, con un error probable de 160 m.

Neotrópicos (1997) afirma que tanto esta zona como el bosque altoandino no presenta buen estado de conservación debido a intervención por parte de colonos, quienes son identificados como probables responsables de quemados para aprovechar los retoños jóvenes para el ganado. En tanto el personal del PNN Paramillo considera que este ecosistema no ha sido intervenido, al menos significativamente.

Neotrópicos (1997) reporta 16 especies vegetales e indica que la flora característica de este ecosistema está dominada por el frailejón *Espeletia occidentalis*, junto con el chusque *Chusquea* sp., el pinito de páramo *Aragoa pennellii* y el romero *Diplostegium rosmarinifolium*.



En cuanto a la fauna reportan la presencia de dos morfoespecies de anfibios del género *Eleutherodactylus* (especies 7 y 9) y una del género *Bolitoglossa*. No reportan reptiles. Para las aves mencionan la presencia los colibríes *Chalybura buffoni*, *Adelomyia melanogenys*, *Ramphomicron mycorrhyncus* y *Ocreatus underwoodii*; el gavilán? (águila pescadora) *Pandion haliaetus*, el gallinazo *Coragyps atratus*, los frugívoros *Myioborus ornatus* (Parulidae), *Iridosornis rufivertex* (Thraupidae) y *Pipra erythrocephala* (Pipridae) entre otros; y los seminívoros (comedores de semillas) *Anisognathus flavinucha*, *A. lacrymosus* (Thraupidae) y el soldadito o sangre de toro *Leistes militaris* (Icteridae).

Los mamíferos observados en dicho estudio fueron la guagua *Agouti paca*, el venado *Mazama americana*, la ardilla *Sciurus granatensis*, el saíno *Tayassu tajacu*, el tigrillo *Felis* (= *Leopardus*) *weiddii* y el cusumbo solo *Nasua nasua*.

#### • Bosque Húmedo Tropical Montano (bhtm)

De acuerdo a la zonificación ecológica de provincias y distritos biogeográficas planteada por Hernández *et al* (1992) y revisada y modificada por UAESPNN (2003), la zona altitudinal contigua al páramo corresponde a los orobiomas higrofítico andino (30.025,7 ha) e higrofítico subandino (123.081,6 ha, incluye 49.635,24 ha para el cerro Murrucucú) o bosques andino y subandino; el área total aproximada para el bhtm es, entonces, 153.107,3 ha.

De acuerdo a Cavelier (1997) los límites altitudinales de estos dos orobiomas estarían entre los 2.200-2.500 y 3.500-3.700 msnm para el bosque andino (corresponde a la selva andina de Cuatrecasas) y entre 1.100-1.200 y 2.200-2.500 msnm para el bosque subandino (selva subandina de Cuatrecasas); en el caso de la cuenca del Sinú y específicamente para el área del parque, Neotrópicos (1997) menciona que entre los 2.600 y los 3.200 msnm se encuentra el bosque altoandino, en tanto que los bosques subandino y andino se encuentran entre los 1.100 y 2.600 msnm al sur y en el cerro de Murrucucú.

En este mismo sentido, el personal del PNN Paramillo (2003) ubica el área de bosques altoandinos a partir de los 2.700 msnm, el bosque andino desde los 1.000 msnm y el bosque húmedo tropical (selva húmeda) entre los 130 y los 1.000 msnm.

Los límites de estos orobiomas no están definidos totalmente, pues aun cuando ellos se han basado convenientemente en los rangos altitudinales, lo cierto es que dentro de la concepción biogeográfica la distribución de las especies es mucho más variable.

Como ya se mencionó, Neotrópicos (1997) afirma que esta zona está siendo intervenida por colonos y en ella se da extracción de madera, deforestación para crear potreros y para agricultura. De acuerdo a la información de funcionarios del parque, se han dado y se están dando procesos de intervención en algunos sectores por colonos provenientes de los municipios antioqueños del área.

Se hace necesario evaluar de manera mas detallada el estado actual de los bosques de esta área, el grado y tipo de intervención y, por supuesto, las alternativas para el manejo de la problemática.

Neotrópicos (1997) caracteriza los bosques altoandinos como achaparrados de altura menor a 20m, dosel cerrado, árboles de fuste delgado con alto grado de epifitismo, suelos de mantillo delgado, sin estratos marcados, y sotobosque y plántulas en el suelo ausentes; la limitada disponibilidad de luz por la nubosidad hace que la presencia de juveniles sea casi nula.

En los muestreos realizados por Neotrópicos (1997) se encontró un total de 61 morfoespecies de flora en el bosque altoandino (incluyen la zona de páramo) y 59 morfoespecies de vertebrados (3 anfibios, 50 aves y 6 mamíferos; no hallaron reptiles ni peces).

En la flora sobresalen las familias Compositae (=Asteraceae), Ericaceae y Melastomataceae, siendo estas dos últimas muy importantes en la alimentación de la fauna. Se destaca la presencia de *Quercus humboldtii* (roble de montaña) en un alto porcentaje, también se menciona que esta sometido a una fuerte presión de extracción por parte de los campesinos quienes emplean su madera como leña (Neotrópicos, 1997).

No se conoce que especies de fauna tienen ocurrencia confirmada y en general la información que se tiene de la zona es escasa. Una de las razones que impiden un mayor conocimiento (y quizás también una mayor intervención) esta relacionada con las circunstancias actuales del conflicto armado.

Según consideraciones de funcionarios del PNN Paramillo, los bosques andinos y subandinos se consideran cubiertos en general por bosque primario (se encuentran especies características de ellos, como especies de la familia Lecythidaceae) en buen estado de conservación.

Información para estos biomas ha sido de difícil obtención debido a factores como la topografía, el clima y presencia de grupos armados. Intentado extrapolar muestreos en áreas externas al parque (sector del municipio de Ituango, Antioquia) se encontró una biodiversidad menor, representada en 8 morfoespecies de flora y 23 de fauna (Neotrópicos, 1997).

Estos resultados solo reflejan la dificultad de obtener la información, así como la necesidad de buscar mecanismos que permitan una mayor aproximación, pues es seguro que la biota en este bioma es mucho más diversa.

Existe la posibilidad y el interés de caracterizar por lo menos el sector de este bioma presente en el cerro Murrucucú, lo cual arrojaría resultados más confiables que podrían ser aplicados al resto del bioma en la cuenca.

Del trabajo realizado por Neotrópicos (1997) en Ituango, se mencionan como especies de flora exclusivas de este bioma *Citharexylum* sp. (kimulá), *Rollinia* sp. (nuna, golondrino), *Hedyosmum bonplandianum* (silva silva) y *Hyeronima alchorneoides* (colorado), casi todos con uso maderable.

En cuanto a la fauna, Neotrópicos (1997) afirma que en la parte alta del parque se registró la presencia de peces llamados localmente guachilejo o capitanejo (géneros *Pygidium* y *Astrblepus*). Del grupo de anfibios se registraron dos especies del género *Eleutherodactylus* (especies 7 y 8 en ese inventario). Para los reptiles reportan un saurio o lagartija de la familia Scincidae.

Dentro de las aves mencionan a la mirla *Turdus fuscater* y el arrendajo u oropéndola *Cacicus cela* como aves usadas para mascotas; la cocinera pequeña *Crotophaga ani*, la cual asocian a asentamientos humanos; los insectívoros *Synallaxis albescens* (rastrojero u hormiguero), *Myrmotherula surinamensis* y *Legatus leucophaeus*; y el seminívoro *Sporophila luctuosa*.

Los mamíferos observados, reportados por cazadores del área o de los que se encontraron huellas fueron: el oso de anteojos *Tremarctus ornatus* que interactúa con los cultivos de maíz, la guagua *Agouti paca*, el armadillo *Dasypus novemcinctus*, el venado *Mazama americana* y el manao *Tayassu tajacu*, todos ellos objeto de cacería. También reportan como observados al tigrillo *Leopardus weidii*, el tejón *Eira barbara* y la zorra (marsupial) *Monodelphis adusta*.

En general todas las especies mencionadas tienen movilidad suficiente como para ingresar o salir de las áreas del parque, por lo que se considera acertado tomarlas como componentes de los ecosistemas dentro del mismo.

#### • Bosque Húmedo Tropical de Tierras Bajas (bhthb)

Corresponde al zonobioma higrofitico tropical o selva neotropical inferior de Cuatrecasas y al bosque húmedo tropical de Holdridge. Etter (1997b) indicaba que sólo se contaba con datos generales en cuanto a la diversidad ecosistémica y caracterización fisionómica de este zonobioma en la subregión Magdalena (Carare-Opón, San Lucas, Sinú, Catatumbo).

Es el bioma más extenso dentro del PNN Paramillo, pero su influencia se extiende hasta la zona de Betancí por la margen derecha del río Sinú y hasta el sector de las Palomas (quizás más al norte) por la margen izquierda. De acuerdo a la zonificación de la UAESPNN (2003), este bioma ocupa un área de 737.650,7 ha dentro de la cuenca.

Es también el más intervenido, de manera que en varios sectores ha sido totalmente transformado hacia ecosistemas culturales, especialmente en la zona que está fuera del parque. Dentro del parque se mencionan como importantes las áreas de intervención de los ríos Manso y Tigre, así como el sector de Saiza. También es importante mencionar que en el área de este bioma se encuentran los resguardos indígenas Emberá-Katíos.

En este bioma se presentan geoformas de colinas, lomas, depósitos aluviales recientes (valles intermontanos) y llanuras aluviales (Tigre-Manso). La intervención antrópica se ha dado y se está dando principalmente en los valles y en las llanuras inundables, así como en los sectores aledaños. También hay intervención importante en las cabeceras de los ríos Tigre y Manso.

Neotrópicos (1997) ubica dentro de este bioma tres unidades diferentes en relación con el tipo de vegetación predominante y se hará una descripción siguiendo el informe de dicho autor. Siguiendo un orden altitudinal descendente esas zonas son: bosque de serranía, bosque de colinas con valles intermontanos y bosque freofítico o de zonas inundables.

**El bosque de serranía** es ubicado entre 400 y 1.000 msnm y está conectado con el bosque subandino en la parte superior y con el bosque de colinas con valles intermontanos en el nivel inmediatamente inferior.

Los bosques son descritos como de dosel abierto o cerrado y altura mayor a 20 m, con árboles de fuste grueso y alto grado de epifitismo, especialmente helechos, aráceas y bromelias; el suelo está cubierto por un mantillo grueso y en el sotobosque predominan los juveniles sobre las plántulas; la frecuencia de claros naturales es media.

Se reportaron 136 morfoespecies de flora y 125 de fauna, lo cual refleja una alta diversidad, teniendo en cuenta que estas cantidades muy seguramente se incrementarán con estudios más detallados.

Se menciona que en esta zona se registraron como especies de flora exclusivas a *Prioria copaifera* (cativo, amansamujer), *Protium heptaphyllum* (barsino), *Hura crepitans* (una de las especies reconocidas como ceiba blanca) y *Trema micrantha* (vara de paloma).

Personal del PNN Paramillo (2002) relacionan especies de flora que deben ser objeto de conservación y que se encuentran en áreas de colina y serranía, ellas son: carrito velo, carretón mamellón, saíno rosado, choncho mono, algarrobo, algarrobillo, coco cristal, amargo, nazareno, rayo, veneno, bálsamo de burro, bálsamo de olor, comino crespo y Santacruz.

Con relación a los peces reportan 23 especies, entre las cuales destacan la sabaleta *Brycon fowleri* (endémica del alto Sinú), el barbudito *Astroblepus sp.*, los babosos o lisos

*Pygidium* sp. y el corroconcho *Pseudancistrus* sp. (se indica que es el primer reporte de este último para la cuenca del Sinú). También se reporta que el bocachico (*Prochilodus magdalenae*) es observado en la época de subienda (aguas bajas).

Para los anfibios se reportan 7 especies, 5 de ellas pertenecientes al género *Eleutherodactylus*, además de *Phyllobates* sp. y *Dendrobates* sp. Los reptiles se vieron representados por 8 especies, principalmente las serpientes *Bothrops atrox* (mapaná blanca), *B. asper* (mapaná) y *Chironius carinatus* (lomo de machete) y el saurio *Basilliscus* cf. *galeritus* (salta arroyo).

Se reportaron 69 especies de aves, como exclusivas se mencionan a *Columba plumbea* (guarumera) y *Crotophaga major* (cocinera) que además se relacionan con asentamientos humanos. Entre las especies comunes con otras zonas menciona *Ara severa* (cheja) y *A. chloroptera* (papagayo), *Ceryle* (= *Megaceryle*) *torquata* (martín pescador), *Elaenia flavogaster* (chamaría) y *Florisuga mellicora* (tominejo).

Entre los mamíferos también se encuentran en esta zona la guagua, el armadillo y el venado, además el ñeque *Dasyprocta punctata*. Como exclusivos de la unidad se reportan el gato de monte o gato solo *Herpailurus jaguarundi*, el mico *Ateles paniscus*, el mono aullador *Alouatta palliata* y el tigrillo u ocelote *Leopardus* (= *Felis*) *pardalis*.

Neotrópicos (1997) plantea que esta zona se ve sometida a una acción más dinámica de apertura de claros por causas naturales (frecuencia de tormentas, rayos y deslizamientos) lo cual se asocia con la generación o mantenimiento de una alta diversidad, siempre y cuando los niveles de perturbación se mantengan en niveles intermedios que permitan la regeneración natural.

**El bosque de colinas con valles intermontanos** es ubicado por debajo de los 400 msnm e incluye las zonas no inundables de los valles y planicies o llanuras. Está conectado con el bosque de serranía en la parte superior y con el bosque freofítico o inundable en el nivel inferior.

La fisionomía de estos bosques comprende dos estratos, dosel cerrado y altura menor a 20 m; árboles de fuste delgado, bajo grado de epifitismo representado principalmente por aráceas, poca diversidad de bromelias, bajo porcentaje de lianas y bejucos; suelos con mantillo delgado y predominio de plántulas; la frecuencia de claros naturales es alta. Como especies arbóreas representativas se mencionan el caraño *Dacryodes* sp y el anón *Annona squamosa*.

Para el PNN Paramillo (2002) son de relevancia el cagüi, laurel canelo, caracolí, ceiba bruja, cedro, volandero, pigua ciega, manzábalo y el cedrillo; también la palma barrigona, palma zancona, maquenque, abarco blanco, abarco rojo, abarco tabaquero, zapato o morrocollero, mono, canime, carbonero, almendro, ébano, laurel comino y vela de Cuba.

En cuanto a la fauna menciona especialmente a los anfibios *Bufo typhonius*, *Colostethus inguinalis*, *Phyllobates sp.* y *Leptodactylus sp.* Los reptiles se ven representados por el salta arroyo *Basiliscus basiliscus*, la babilla *Caiman crocodylus fuscus* (reportada como *C. sclerops*) y las serpientes *Boa constrictor* (boa) y *Bothrops nasutus* (patoco).

Como aves características cita nuevamente la cheja y el papagayo; también el chorlito migratorio *Actitis macularia*, como endémicas menciona la palomita *Monasa morphoeus*, la guarumera *Columba subvinacea* y el hormiguero *Myrmeciza laemosticta*; como en peligro de extinción se relaciona al halcón real *Spizaetus ornatus*.

Dentro de los mamíferos se relacionan la danta *Tapirus terrestris*, el oso de anteojos o congo, la guagua, el armadillo, el ñeque y el venado. De acuerdo al PNN Paramillo (2002) en esta zona también es posible encontrar al puma *Felis concolor* (el cual no fue reportado por los estudios consultados para el inventario), el tigre mariposo o jaguar *Panthera onca*, el tití *Saguinus oedipus* (endémico de la cuenca) y el mono araña *Ateles sp.*

De acuerdo al estudio de Neotrópicos (1997), que se ha estado siguiendo en la descripción de las zonas dentro del parque, es en esta zona donde se da una mayor diversidad de especies (140 morfoespecies de flora y 213 de fauna vertebrada). Esto puede corresponder con una mayor facilidad de acceso, en especial para las especies terrestres.

Sin embargo esta misma circunstancia puede generar sesgos en los muestreos, pues como se evidencia, también se registraron mayor número de especies de aves, las cuales tienen mayor posibilidad de salvar obstáculos relacionados con la topografía.

Para el PNN Paramillo (2002) las cabeceras de las quebradas que alimentan el río Manso (sector conocido por los campesinos como el Alto del Canario) son el hábitat de dantas, venados, saínos, pumas, guaguas, micos de diferentes especies y oso de anteojos, por lo cual se considera un corredor importante para la conservación de estas especies, conectando los ecosistemas subandinos del Cerro Murrucucú y del sur del parque.

La facilidad de acceso para las especies terrestres, incluido el hombre, hace que la biota sea más vulnerable a la intervención humana a través de la deforestación, cambio de uso del suelo y cacería.

Es en esta formación donde se ubican las áreas intervenidas de Saiza y cabeceras de los ríos Tigre y Manso; también los corredores de intervención que se desarrollan a lo largo de los cauces de los ríos Sinú, Esmeralda y Verde; incluye las áreas de los resguardos Emberá-Katio.

**El bosque freofítico** corresponde a las formaciones vegetales que se desarrollan en los planos inundables y que están sometidos a inundaciones periódicas. La descripción de ellos corresponde principalmente a la llanura inundable en la confluencia de los ríos Tigre y Manso, en donde se encuentran ciénagas, madre viejas y pantanos.

Los bosques de esta zona presentan un dosel abierto y altura menor a 20 m, bajo grado de epifitismo, troncos delgados, sobre suelo con mantillo delgado. Hay tres estratos bien diferenciados; el primero hasta los 3 m donde predominan plántulas; el siguiente hasta unos 7 m constituido por arbolitos y palmas y considerado de regeneración; y el último con árboles de hasta 20 m. Hay frecuencia alta de claros naturales.

En esta zona fueron reportadas 127 morfoespecies de flora entre las cuales se destaca como exclusiva la forma arbórea llamada pecho de perdiz, *Eugenia sp.* Se mencionan especies espinosas como *Bactris sp* (palma de lata) caracterizando las orillas de las madre viejas, además de grandes claros con herbáceas semisumergidas y árboles aislados con enredaderas.

El PNN Paramillo (2002) destaca que el bijao, la tacana, lengua de vaca, platanillo, guaduas de diferentes especies (o variedades), el taparo y el mil pesos son especies vegetales importantes para la fauna de reptiles presentes en el área.

En cuanto a la fauna, Neotrópicos (1997) reporta la presencia de la dorada *Brycon moorei morei*, la doncella *Ageneiosus caucanus*, el bocachico, el liso *Rhamdia wagneri*, además especies consideradas endémicas como la charúa *Brycon moorei sinuensis*, la sardina o brinconcita *Gephyrocharax sinuensis*, la sardina *Hemibrycon velox* y la sardina o chispita *Saccoderma robustum*.

También reporta para las áreas de madre viejas y ciénagas a la mojarra morrito *Geophagus steindachneri*, la mojarra amarilla *Caquetaia (=Petenia) kraussi*, la mojarra azul *Aequidens pulcher* y la cachanita *Roeboidea dayi meeki*, entre otros peces.

Los anfibios destacados en esta zona son el sapo *Bufo typhonius* las ranas *Hyla crepitans* y *Colostethus inguinalis* y tres morfoespecies de ranas del género *Eleutherodactylus*, entre 12 morfoespecies encontradas.

Los reptiles también tienen una buena representación en esta zona, en especial los más dependientes de cuerpos de agua, como la tortuga de agua *Podocnemis lewyana*, la icotea (o hicotea) guachara *Chelydra serpentina*, icotea blanca *Rhinoclemmys nasuta* (estas dos últimas especies no figuran en los estudios consultados para el inventario) e icotea palmera *Rhinoclemmys melanosterna*; también es importante la presencia del caimán agujero reportado por Neotrópicos como *Caiman sclerops* (nótese que en la anterior unidad citó este mismo nombre para la babilla) pero que corresponde a *Crocodylus acutus*.

Rodríguez-Melo (2000) y Castaño-Mora (2002) registran para el área del Sinú y la provincia Chocó-Magdalena, respectivamente, la presencia de *Caiman fuscus* y *Crocodylus acutus* como los únicos representantes de las familias Alligatoridae y Crocodylidae, en ese orden.

A parte de esta discusión técnica, es importante resaltar que en ninguno de los dos documentos mencionados arriba se habla de la población de caimán del alto Sinú, lo cual genera preocupación, pues el desconocimiento de la existencia de esta especie en cualquier punto de su área real de distribución impide que se tomen las medidas de protección pertinentes.

Tampoco es cierto, como lo afirma Neotrópicos (1997) que el área del Manso-Tigre sea el último relicto conocido de los caimanes en la cuenca del Sinú, pues la población que se ha tenido en cuenta para la distribución de la especie en la cuenca se halla en la zona del antiguo delta en la Bahía de Cispata (Rodríguez-Melo, 2000).

Todas las especies mencionadas se encuentran seriamente amenazadas por la intromisión de colonos en la zona, bien sea porque los consideran apetecibles (tortugas) o bien porque los consideran una amenaza (caimán).

Entre las especies de aves (registra 88), Neotrópicos (1997) destaca como migratoria a la gallina ciega *Chordeiles acutipennis*, como endémica regional la guarumera *Columba subvinacea*, como perseguidas para venta como mascotas el turpial *Icterus mesomelas* y el pericote *Pionopsitta pyrilia*, como alimento los guasalé o gonzalos *Ramphastos citrolaemus* y *R. swainsonii*, y como especies en peligro de extinción menciona a la perdiz *Rhynchortyx cinctus* y el águila *Spizaetus tyrannus*.

Con relación a los mamíferos, Neotrópicos (1997) reporta la presencia de 21 morfoespecies, destacando por el uso que les dan los colonos como alimento al ñeque, la guagua, el armadillo y el venado. También menciona al tejón *Eyra barbara*, la zorra *Atelocynus microtis*, el perro lobo *Speothus venaticus*, el manao *Tayassu pecari* y la guasa o perezoso *Bradypus variegatus*. El jaguar y el tigrillo son perseguidos por sus pieles.

#### 5.4.3.2. Sector colinado de Urrá

Esta área es similar en sus condiciones ecológicas a la unidad de bosque de colinas con valles intermontanos, de la cual es su continuación fuera del parque, pero que por esta misma razón está recibiendo un mayor impacto por las actividades humanas.

Previamente a la construcción del embalse buena parte del área había sido convertida en potreros y zonas de cultivo (Silgado, 1998); de 17.767 ha estudiadas por Ortiz Arango y Cia.-Cvs (1978), el 68 % se encontraba colonizado. AMBIENTEC (1991) describe la zona



de llenado como ocupada en un 40.2% por pastos y 28.4% por rastrojo bajo (tierras en descanso o recientemente abandonadas), en tanto que el bosque ocupaba solamente un poco más del 1%.

Sin embargo los rescates de flora y fauna durante el llenado del embalse muestran que el área aún conservaba características de hábitat utilizable por diversas especies silvestres, tanto vegetales como animales. Muchas de las especies de fauna fueron desplazadas hacia zonas vecinas en donde entraron a competir por espacio y recursos alimenticios con los organismos que ya se encontraban allí.

El otro efecto de gran magnitud causado por la construcción del embalse fue la interrupción de procesos migratorios relacionados con la reproducción de las especies de peces reofilicos y el aislamiento de poblaciones de peces, anfibios y reptiles aguas arriba del embalse, lo cual afecta la posibilidad de supervivencia de las especies.

Actualmente el área de inundación del embalse de Urrá es de 7.400 ha en el nivel máximo normal (Urrá, 2003a); se constituye en un ecosistema cultural o artificial como los demás embalses del país, y como tal es considerado un humedal de ámbito artificial, del sistema urbano/industrial y de la clase reservorio/hidroeléctrica de acuerdo a la clasificación de humedales de la Convención Ramsar (Naranjo, 1997).

Garzón *et al.* (2003) presentan un informe sobre la diversidad y abundancia de la comunidad de peces en el embalse de Urrá, concluyendo que hay una actual alta diversidad de especies que será favorecida cuando las condiciones del embalse se estabilicen. También llaman la atención sobre la intensificación de la presión pesquera y recomiendan que se establezcan medidas de ordenación a corto plazo.

Esta misma problemática de intensificación de la presión sobre las poblaciones silvestres se ve favorecida por la infraestructura que rodea el embalse, especialmente las vías de penetración que facilitan el desplazamiento de personas hasta lugares que antes pudieron estar mejor resguardados por la dificultad de acceso.

La existencia de los embalses con su infraestructura conexas favorecen la presencia de grupos humanos que incrementan la explotación de los recursos naturales, aumentando el ritmo de deforestación y las amenazas sobre la fauna silvestre, ya sea por cacería para consumo y/o venta (armadillos, ñeques, venados, guaguas, babillas) o por los conflictos relacionados con los cultivos (osos, aves, monos) y la ganadería (felinos), y también por la posible amenaza para la vida de las personas (serpientes).

Aún cuando AMBIENTEC (1991) propuso 9 zonas de interés para la vida silvestre, es decir, lugares que por sus características permitieran la supervivencia de especies silvestres propias del lugar, y Silgado (1998) revisó esas zonas y propuso ampliar el área de protección y manejo de fauna silvestre; en la actualidad estas recomendaciones no se han tenido en cuenta por las instituciones encargadas de la gestión ambiental.

En la actualidad no existen las condiciones encontradas en esas zonas en los años 1991 y 1998, habiéndose incrementado las actividades de deforestación y caza de especies silvestres, de manera que la zona es caracterizada en un alto porcentaje como rastrojo, especialmente en la margen izquierda del embalse.

Silgado (1998) propuso una franja perimetral o corredor biológico de 1 km de ancho en sentido horizontal a partir de la cota 132; teniendo en cuenta que de acuerdo a Urrá (2003) se considera un nivel de inundación máximo extraordinario de 135.2 msnm, debería considerarse la franja de 1 km a partir de esta cota.

De acuerdo con el trabajo realizado con personal del PNN Paramillo, al sur de la quebrada Cruz Grande se encuentra bosque secundario que se continúa hacia el sur con bosque primario hasta la zona de intervención a lo largo del cauce del río Sinú.

Al norte de Cruz Grande el sector de Crucito fue delimitado como un área intervenida aproximadamente hasta los 300-400 msnm y se le asignó la cobertura de rastrojo; la franja perimetral derecha del embalse hasta los 300 msnm es definida como área intervenida con cobertura de rastrojo.

En alturas superiores la cobertura es de bosque primario, lo cual sugiere que se debe dar un manejo de conservación a aquellos sectores que no se encuentren dentro del PNN Paramillo, como el cerro El Higuerón.

La margen izquierda del embalse ha sido totalmente intervenida y el tipo de cobertura que se encuentra allí es principalmente de rastrojo con pequeñas manchas en pastos; por lo tanto las zonas 3 a 6 propuestas por AMBIENTEC (1991) y redefinidas por Silgado (1998) han perdido las características de entonces. Esto está relacionado, entre otros factores, con la llegada y establecimiento de grupos de desplazados provenientes del interior del parque.

Como acciones ambientales de importancia en la margen izquierda del embalse, se resalta la existencia del Centro de conservación de biodiversidad y desarrollo sostenible del alto Sinú dentro del cual se han mantenido especies de flora provenientes de los rescates en el arboreto y el herboreto, así como el proyecto de cría de guatínaja *Agouti paca* el cual es administrado por la Fundación BIOZOO.

También hace presencia en la zona la empresa forestal 3F, quienes poseen un vivero para producción de especies forestales, principalmente las foráneas *Acacia mangium* y *Gmelina arborea*, en menor grado algunas meliáceas entre ellas roble *Tabebuia rosea*. Hasta el momento se han sembrado 454 ha en la zona de la margen izquierda del embalse (Rodríguez, *verbatium*).

Como se mencionó con anterioridad, la zona alrededor del embalse es la continuación de lo que debería ser bosques de colinas con valles intermontanos y por lo tanto las especies reportadas durante los rescates de flora y fauna constituyen un buen acercamiento a la biodiversidad de este tipo de formaciones, tanto dentro del PNN Paramillo como alrededor del embalse.

Gracias al trabajo realizado por la Fundación Bioozoo (2003) en el arboreto y herboreto se reúnen alrededor de 500 especies de flora, lo que en conjunto con otras fuentes muestra que el número de especies podría sobrepasar las 1.000, sin incluir aquellas introducidas como los pastos ([ver anexo 5.5.1.3.1](#)).

Esta alta diversidad de la flora está sin embargo amenazada por la ocupación que se está haciendo alrededor del embalse y se hace necesario proteger cuanto antes las zonas que aún conservan bosques (dentro de ellas las zonas 1 y 2 propuestas por AMBIENTEC en 1991 y por Silgado en 1998).

En este mismo sentido es recomendable retomar el plan de manejo ambiental propuesto por Silgado (1998), analizar su aplicabilidad en las condiciones actuales, realizar los ajustes pertinentes e iniciar las acciones que den cumplimiento a dicho plan, con la participación interinstitucional del PNN Paramillo, la CVS, las alcaldías de Tierralta y Valencia y la empresa Urrá S.A. E.S.P.

Dentro de las acciones prioritarias está la de evitar la expansión de la potrerización para la ganadería, disminuir al máximo el uso de agroquímicos, realizar reforestaciones con especies nativas (según A. Martínez, jefe del PNN Paramillo, el chingalé es una especie nativa apta para repoblar áreas degradadas, por lo que no se justifica el uso de la *Acacia mangium* con este propósito) y ejercer un verdadero control a la actividad maderera, en lo posible se debería hacer un plan de manejo forestal similar al que se está implementando con el manglar. También se deben considerar los corredores propuestos por el PNN Paramillo para la conservación del oso de anteojos, el jaguar, la danta, venados, el tití, saíno, manao y águila arpía.

Los reportes de fauna son más numerosos en el área de influencia del proyecto Urrá, excepto para las aves. Por lo tanto, la relativa alta biodiversidad reflejada en un número mayor de reportes (comparados con otras zonas de la cuenca) es el potencial que se debe conservar y recuperar en el área, lo cual acentúa la urgencia trabajar interinstitucionalmente en las zonas amortiguadoras del PNN Paramillo.

Como se menciona arriba, en la zona de influencia de Urrá contiene la mayor parte de los registros de fauna (excepto aves) hechos en la zona que involucra el PNN Paramillo y la zona colinada hasta el sector de la presa, incluyendo las microcuencas aportantes al embalse, lo que en esta sección llamaremos Alto Sinú.

Específicamente en el embalse de Urrá se reportan 42 especies de peces (Urrá, 2003b); es posible también encontrar por lo menos algunas de las especies reportadas por Neotrópicos (1997) para los bosques de colinas bajas (por debajo de 400 msnm) y la llanura del Manso-Tigre.

De los 71 de anfibios reportados en esta zona del Alto Sinú, Neotrópicos (1997) registra 6 especies para la zona de colinas bajas y 12 para las zonas inundables (no necesariamente todas diferentes), en tanto Rengifo y Lundberg (1999) reportan 49 especies y Vélez y Nieto (1997) 26 especies para el área de influencia de Urrá ([anexo 5.5.2.4.1](#)).

97 morfoespecies de reptiles son reportadas para el alto Sinú, de ellas Neotrópicos ubica 13 especies en las colinas bajas y 12 especies en las zonas inundables dentro del PNN Paramillo. Rengifo y Lundberg (1999) mencionan 61 especies para el sector de Urrá en tanto que Neotrópicos (1998 y 2000) registraron 38 especies y Consultoría Colombiana (2000a y b) 33 especies, en los rescates de fauna durante el llenado del embalse.

Por el contrario, las aves representaron el grupo con menos reportes en el sector de Urrá, lo cual está relacionado con la facilidad relativa que tiene este grupo para desplazarse de un lugar a otro. De acuerdo a la información revisada no se ha hecho un esfuerzo importante para evaluar la diversidad de este grupo alrededor de Urrá, como si fue hecho por Neotrópicos (1997) en el área de parque.

Así, de los 280 registros de aves para el alto Sinú, Neotrópicos (1997) ubica 157 especies en la zona de colinas bajas y 88 especies en las llanuras inundables, dentro del parque; en cambio en el sector de Urrá sólo fueron reportadas (rescatadas) 35 especies por Neotrópicos (1998 y 2000), en tanto que Genes-Pinto (2002) sólo relaciona 15 especies en la quebrada Urrá.

Los mamíferos cuentan con 73 reportes en el alto Sinú; de ellos Neotrópicos (1997) ubica dentro del parque 19 especies en las colinas bajas y 21 especies en las zonas inundables, Neotrópicos y Universidad de Córdoba (1995) mencionan 27 especies en el área de Urrá y Neotrópicos (1998 y 2000) reporta 19 especies en los rescates durante el llenado del embalse.

En la mayoría de los estudios consultados no se mencionó al águila arpía, la cual es reportada en el POT de Tierralta y también fue avistada en el área del Centro de Conservación de la Fundación BIOZOO (2003). Esta especie de ave rapaz se considera amenazada en la zona.

Además de las acciones tendientes a proteger y recuperar áreas de vegetación natural, que son el hábitat de las especies de fauna terrestre, anfibia y de las aves; y simultáneamente con los procesos de educación ambiental y de concertación para el manejo de la flora y fauna silvestres, es necesaria una mayor presencia institucional en el

área y acciones más efectivas de control del tráfico de fauna y productos derivados de ella.

La información sobre la flora y la fauna debe ser complementada, a través de estudios específicos, con datos sobre su abundancia, interrelaciones, estado de conservación y potencial de uso. Parte de esta acción está siendo desarrollada por el Centro de conservación de biodiversidad y desarrollo sostenible del alto Sinú, pero hace falta cubrir un área bastante grande.

Existen estudios de diagnóstico de algunas microcuencas del área y aunque ellos toman, en general, la información de otros estudios, todos están de acuerdo en la problemática ambiental existente y todos plantean proteger dichas microcuencas, de lo cual sólo se han hecho, quizás, algunas reforestaciones, sin que vayan acompañadas de seguimiento y otras acciones de manejo que complementen una acción eficaz.

#### **5.4.3.3. Ciénaga de Betancí**

Este ecosistema ha sufrido alteraciones de diversos tipos; ya AMBIOTEC (1998a) menciona el cambio en el uso del suelo en un área de 9.839,3 ha, cuando se encontró la pérdida casi total del bosque secundario, pasando de 711,3 (7,23%) ha en 1970 a 41,3 ha en 1981 (0,41%), es decir, se perdió algo más del 94% de la cobertura boscosa y esa área probablemente fue destinada en su mayoría a agricultura y en un 5.4% a incrementar el área para ganadería extensiva.

El análisis de la imagen de satélite Landsat TM 954 de Febrero del 2003 muestra un área de cultivos que para finales del mismo año, según se comprobó en campo, había cambiado el uso por ganadería extensiva.

La ciénaga propiamente dicha era un ecosistema fluctuante, con características de eutrofia, dado que recibía la carga de materia orgánica y nutrientes de toda la subcuenca y que eran arrastrados a ella por la escorrentía; además presentaba concentraciones importantes de materia orgánica y de sedimentos. Esto se veía reflejado en la presencia-ausencia de grupos fitoplanctónicos, que a su vez influía en la presencia-ausencia de grupos zooplanctónicos.

Las fluctuaciones de la ciénaga permitían la existencia de un ciclo gracias al cual se evitaba la predominancia de condiciones no deseables, como una acumulación constante de nutrientes y materia orgánica, así como de sedimentos, cuyos niveles descendían cuando la ciénaga se desocupaba. Al entrar de nuevo el agua a la ciénaga se renovaban las comunidades y se reiniciaba el ciclo.

La construcción y funcionamiento de la represa de Urrá altera la dinámica natural; desde el punto de vista hídrico se acortan los periodos de aporte de agua del río a la ciénaga y

disminuyen los valores pico de caudal; desde el punto de vista biológico se cambian las condiciones para las cuales las poblaciones de organismos se habían adaptado a través de un largo proceso, lo cual inducirá a que mientras unas especies se pueden ver favorecidas por las nuevas condiciones, otras desaparecerán al no poderse ajustar al cambio repentino.

Con respecto al fitoplancton, se observa la dominancia de comunidades que se ven favorecidas con mayor presencia de sedimentos en la columna de agua y una mayor turbulencia, asociado esto con el flujo continuo de la ciénaga hacia el río y con una consecuente menor profundidad.

En lo tocante a los peces, la hidroeléctrica interrumpe la conexión con las áreas de reproducción de los peces reofilicos aguas arriba de la presa y a pesar de que se ha encontrado que los peces desovan antes de llegar a la presa, las larvas no alcanzan el suficiente desarrollo para entrar a la ciénaga. Además, la predominancia de determinados grupos de plancton favorece a algunas especies, en tanto que otras se ven perjudicadas por la disminución de las poblaciones de otros grupos.

Para agravar esta situación, se construyó una obra de infraestructura en el caño Betancí que ha terminado por alterar completamente la dinámica hídrica y biótica de este ecosistema. En la actualidad este obstáculo no permite la entrada de agua del río a la ciénaga, como tampoco la salida de la ciénaga al río en los volúmenes normales.

El vaciado y llenado de la ciénaga, gracias al cual se daban las condiciones arriba expuestas, permitía un reemplazamiento constante en la comunidad fitoplanctónica, lo cual por supuesto afectaba la oferta alimenticia para los niveles superiores (zooplancton, peces, comedores de peces).

El vaciado de la ciénaga constituía una posibilidad de alimento para muchas especies que encontraban su alimento más fácil de capturar, como es el caso de los ciconiformes o garzas, algunos mamíferos, reptiles y anfibios. Muchos de los vertebrados que se beneficiaban con el vaciado de la ciénaga ya no se ven, en especial varios grupos de aves.

Se ha visto (por el equipo del POMCA) que en época de descenso de aguas, cuando se activa la migración de los peces reofilicos aguas arriba para el desove, especialmente el bocachico, por el caño Betancí llegan juveniles hasta el obstáculo, el cual tratan de salvar sin éxito, pues sólo alcanzan una cuarta parte de la altura del muro en sus saltos.

Algo similar ocurre en el periodo de aguas altas, cuando la creciente del río arrastra huevos y larvas hacia las partes bajas de su curso, los cuales dependen de los movimientos de las masas de agua para su dispersión y entrada a las zonas de inundación, en donde permanecerán alimentándose y creciendo.

La "tapa" impide que entre agua del río a la ciénaga, por lo tanto impide la entrada de larvas y huevos al sistema cenagoso. Esto reduce notablemente las posibilidades de supervivencia de la especie, ya que la ciénaga de Betancí es el cuerpo de agua de mayor tamaño después de la Ciénaga Grande del Bajo Sinú.

Actualmente, por lo tanto, el área de la cuenca de la ciénaga de Betancí es un ecosistema cultural, totalmente antropizado, la ciénaga misma ha sido convertida en un estanque o reservorio de agua el cual se quiere destinar a la cría controlada de peces. Es decir, ha perdido su importante papel en los ciclos de vida de las especies migratorias de peces, así como en los ciclos alimenticios de algunas especies de aves y otros vertebrados.

Por esta razón la ciénaga de Betancí pierde su carácter de humedal natural y, como el embalse de Urrá, pasa a ser clasificado como un humedal artificial, funcionando como un reservorio, el cual recibe los aportes de los arroyos y quebradas y en la época de máxima precipitación entrega un excedente al río Sinú.

Al recibir todos los aportes de la Subcuenca, se van acumulando sedimentos, nutrientes y materia orgánica, lo cual llevará finalmente a que el cuerpo de agua pierda profundidad y calidad. Así lo evidencia la importante presencia de la euglenófito *Trachelomonas sp.* dentro de la comunidad fitoplanctónica, pues se ha encontrado que es propia de aguas anóxicas.

Información sobre las especies de flora terrestre que se podían encontrar en la Subcuenca corresponde a un estudio del IGAC en 1961 (Consultoría del Caribe, 1998), pero no se cuenta con inventarios ni caracterizaciones recientes. Esta falencia está siendo salvada en parte con el trabajo del ICN en el cual se ha inventariado vegetación cercana a la ciénaga; quedaría por caracterizar parches de bosque y rastrojo alejados de la ciénaga pero dentro de su cuenca en las geoformas de depósitos aluviales recientes y superficies de aplanamiento

La vegetación natural ha sido arrasada y la principal cobertura es la de los pastos manejados; se están estableciendo plantaciones de especies foráneas, principalmente de *Acacia mangium*, sin que exista un estudio sobre el efecto que esto tiene sobre la biodiversidad.

Para esta zona sólo se habían reportado 4 especies de anfibios (Consultoría del Caribe, 1998) que representan el 4.5% de los reportes para toda la cuenca, 30.8% de los reportes para la zona de vida de bosque seco tropical y 13.8% del potencial para la costa Caribe (Rangel, 1997b).

En el trabajo realizado por el profesor John Douglas Lynch con el ICN se encontraron 14 especies asociadas a la ciénaga (se menciona la posibilidad de la existencia de por lo menos otras dos especies). Esto incrementa la relación entre el número de especies encontradas y el número de especies reportadas para la costa Caribe a 48,2%, lo cual

refleja una diversidad media, lo que quiere decir importante en términos de conservación de la biodiversidad en anfibios.

En el caso de los reptiles, Consultoría del Caribe (1998) reporta 14 especies, incluyendo el caimán de aguja que, de acuerdo con lo explicado por el mismo autor, desapareció de la zona hace unos 30 años; así mismo hace un reporte de la especie *Chamaleon chamaleon*, la cual no se encuentra en América, pudiéndose tratar de un iguánido. En el inventario se asigna este reporte a *Corytophanes sp.* ([anexo 5.5.2.5.1](#)).

Esta riqueza de especies de reptiles reportada por Consultoría del Caribe (1998) constituye el 14,4% de la riqueza reportada hasta el 2002 en toda la cuenca, el 37,8% de las especies reportadas para la zona de bosque húmedo tropical y el 13,9% del potencial para la costa Caribe. También en este grupo la Ciénaga de Betancí presenta baja diversidad.

Las aves reportadas por Consultoría del Caribe (1998) son pocas si se comparan con las reportadas en las ciénagas de Bañó (Mejía, 2003), en Ciénaga Grande (Universidad de Antioquia, 1993) y en la zona estuarina (Invemar, 2001). Rangel (1997b) indica que en la costa Caribe se han reportado 951 especies de aves. Atendiendo el reporte de Consultoría del Caribe (1998) se puede afirmar que la diversidad de aves es baja en la ciénaga de Betancí.

No obstante en el Tercer Taller de Áreas Importantes para la Conservación de las Aves – AICAs en Colombia: Identificación de AICAs de la Costa Atlántica, San Andrés y Providencia, celebrado en Santa Marta en Agosto de 2003, se nominó el área de Guacamayas como zona AICAS. A este taller no asistió ningún representante de la CVS.

Los mamíferos reportados por Consultoría de Caribe (1998) son 22, lo que hace un 37,3% del potencial para toda la costa Caribe (Rangel, 1997b). Como se sabe, este grupo es altamente afectado por la destrucción y transformación del hábitat, siendo las especies de mayor tamaño y más especializadas, las primeras en acusar disminución y extinción de poblaciones.

Esta área debe ser destinada a la recuperación, pues aún se encuentra una riqueza de especies silvestres de fauna importantes, los hábitats propicios (bosques nativos) deben ser ampliados en cobertura (revegetalización de bosques de galería, ampliación de áreas de bosque secundario y corredores que unan los parches existentes) y además puede servir de hogar de readaptación para individuos recuperados del tráfico de fauna.

Dentro de las acciones para la recuperación de la dinámica ambiental se debe acometer la supresión del obstáculo construido en la boca del caño Betancí que da hacia la ciénaga o el acondicionamiento del mismo, pues su existencia va en contra de aspectos tanto legales como naturales. La misma situación se presenta con la obstrucción de los caños y quebradas del área con la intención de ganar tierras para actividades agropecuarias.



#### 5.4.3.4. Ciénaga Grande del Bajo Sinú

La Ciénaga Grande del Bajo Sinú, antes llamada de Lorica, es el mayor humedal en la cuenca del río Sinú, y está constituida por un gran número de cuerpos de agua que en el periodo de aguas altas se confunden en uno solo.

La existencia de este ecosistema depende en gran parte (80%) de los aportes del río Sinú a través del caño Bugre, el 20% restante del agua que llega a este complejo proviene de la hoya de captación, conducidas principalmente por el caño Aguas Prietas (AMBIOTEC, 1998a).

La Subcuenca de la Ciénaga Grande involucra los territorios en la margen derecha de los municipios de Montería (exceptuando la parte sur), Cereté, San Pelayo y Lorica; la totalidad de los territorios de los municipios de San Carlos, Chimá, Momil, Purísima y Cotorra, la mayor parte del territorio de Ciénaga de Oro, y porciones de los municipios de Planeta Rica, Sahagún, Chinú y San Antero en Córdoba, mientras que los municipios de Sincelejo y Sampues en Sucre contienen una pequeña parte de los arroyos que drenan a la parte nororiental de la ciénaga.

El tamaño de este humedal es motivo de controversia, pues mientras Ramírez y Viña (1998) indican que la Ciénaga Grande de Lorica posee un área aproximada de 45 km<sup>2</sup>, que en realidad pueden corresponder a 450 km<sup>2</sup>, Valderrama (2002) habla de un área de 35.897 ha con humedales asociados. Díaz-Granados (1997) registra un área máxima de inundación de 440 km<sup>2</sup>, dato que comparte AMBIOTEC (1998a). El área máxima de inundación debería ser considerada como el tamaño real de cualquier ciénaga y con base en ella se deben establecer los linderos.

En el aspecto biótico, se considera esta ciénaga, al igual que las demás ciénagas de la cuenca del río Sinú, como un cuerpo de agua eutrófico, lo que quiere decir con concentraciones elevadas y no deseables de nutrientes.

Ramírez y Viña (1998) entregan datos fisicoquímicos de la "Ciénaga Grande del Bajo Sinú". Mencionan que históricamente ha presentado un grave problema de colmatación, lo cual la convierte en un arroyo durante la época de sequía, en tanto que durante las lluvias se presentan extensas inundaciones. Anotan que se desarrolla una exuberante comunidad de aves gracias a la presencia de macrófitos cuya proliferación es consecuencia de la transparencia de las aguas y la escasa profundidad. Para estos autores representa un valioso medio de subsistencia para las comunidades de la región, las cuales se encuentran en estado deprimido y encuentran durante las lluvias sustento en la pesca y durante la sequía acuden al cultivo estacional en los playones de donde se retiran las aguas.

Los mismos autores sustentan con valores de conductividad, porcentaje de oxígeno disuelto, sólidos suspendidos y fósforo total la contaminación orgánica a que es sometido este ecosistema por las actividades antrópicas.

Como humedal, la Ciénaga Grande del Bajo Sinú cumple con los atributos de servir como refugio de flora y fauna, específicamente las especies propias de humedales, entre los cuales se cuentan los peces (bocachico, blanquillo, moncholo, yalúa, mojarra amarilla), que han sido una parte importante de la base del sustento de las comunidades más deprimidas.

Los bosques asociados a este ecosistema han sido totalmente talados y solo persisten algunos individuos de las especies originales haciendo parte de cercas y como sombrío para el ganado. En la actualidad sólo es posible encontrar algunos pimientos, dorados, naranjuelos, higos, robles y campanos.

Esta ciénaga también es el hábitat propicio para especies amenazadas como la babilla (amenazada localmente), la tortuga icotea, el chavarri, los patos pisingos, el manatí, el tití. Especies casi endémicas (se comparte su endemismo con otras zonas o países vecinos) como el colibrí *Chlorostilbon gibsoni*. Aún llegan a ella especies migratorias como el barraquete, águila pescadora, chorlitos, gaviotas, turpiales y golondrinas.

Sin embargo y a pesar de existir reglamentación que prohíbe la caza de muchas de muchas de esas especies, las poblaciones de las mismas se han reducido de tal manera que se necesitará mucho tiempo para recuperar poblaciones viables. Es el caso del manatí y la nutria, los cuales siendo tan escasos aún son cazados sin que nadie controle o sancione este hecho.

Desafortunadamente esta área ha sido sometida a total transformación y ha sufrido tal grado de deforestación que el IDEAM indicaba en 1996 que en los municipios de San Carlos, Ciénaga de Oro, Sahagún y San Andrés de Sotavento la cobertura de bosques no existía.

El POT de Cereté señala que en ese municipio no existe un área significativa cubierta por bosques naturales, secundarios o plantados, sólo se encontró un área de escasas tres hectáreas en el corregimiento de Severá. "Recientemente se supo que el dueño de la finca acabó con ese bosque por temor a que le fueran a quitar el terreno".

Los POT de San Pelayo y Cotorra también señalan que en esos municipios no existen bosques, en especial en la margen derecha, alrededor de la Ciénaga Grande. El análisis de cobertura vegetal del actual trabajo no detectó áreas de bosque en los alrededores de la ciénaga.

Las comunidades asentadas alrededor de la ciénaga han tenido un importante papel en la degradación de este ecosistema; dentro de las acciones que han contribuido a la destrucción del ecosistema y de las especies están la deforestación y las quemadas de verano para la siembra de patilla, así como el uso de trasmallos y la cacería indiscriminada de manatíes, nutrias, venados, caimanes y babillas, tortugas, patos y otras aves acuáticas.

AMBIOTEC (1998a) hizo una comparación del uso del suelo entre los años 1975 y 1997 (con base en fotografías aéreas de 1975 y 1987-88, estas últimas con verificación en 1997) en un área de 64.061,4 ha, que incluyó los cuerpos de agua y áreas anexas. En el presente trabajo se delimitó un área similar (64.913,46 ha) y se comparó con los datos del estudio de AMBIOTEC (1998a).

AMBIOTEC (1998a) encontró que hubo una disminución considerable de zonas anegadizas (cuerpos de agua y zona de fluctuación o playones), pasando de 45.822,3 ha (71,5% del área de referencia) a 35.896,8 ha (56%), es decir, una pérdida del 15,5% de humedal. Subsecuentemente las áreas agrícola y ganadera aumentaron; la primera se duplicó pasando de 6.006 ha a 12.548,5 ha, mientras que la segunda aumentó de 12.093 ha a 14.521,4 ha.

Los resultados del presente estudio indican que en la actualidad sólo quedan del complejo cenagoso, dentro del área delimitada, aproximadamente 16.396,1 ha (25,26%), más 6.541,71 ha de zonas inundables (zonas bajas) que quedaron aisladas del complejo principal. Esto significa que en los últimos 6 años se ha perdido más del 50% del humedal.

Y lo que ha perdido el humedal ha sido ganado por unas pocas personas que dedican los terrenos arrebatados al ecosistema para las actividades ganadera, en primer lugar, y agrícola. Así vemos que el área actual dedicada a ganadería se duplicó en los últimos 6 años, pasando a ocupar 28.120,07, es decir, el 43,32 % (casi la mitad) del área de referencia. Los cultivos mientras tanto, han disminuido en un 14%, ocupando en la actualidad 10.799,04 ha (16,64%).

A esta área ocupada por la ganadería y la agricultura (59,96% del área de referencia) hay que añadirle las áreas que se encuentran como rastrojo, es decir, han sido intervenidas y muy probablemente correspondan a tierras en descanso. Su área actual es de 2.178,18 ha, es decir, 3,36 % más de área intervenida.

Esta situación es preocupante, toda vez que desde 1982 fue alinderada un área de 37.840 ha por el INCORA (María Isabel Toro, Antonio Martínez, *verbatim*), lo cual indica que las autoridades encargadas de hacer cumplir las leyes y normas de protección y conservación de humedales no lo están haciendo en este aspecto.

Ya AMBIOTEC (1998a) afirmaba que "dentro de los responsables de la desecación de las áreas de ciénagas en el complejo de Loricá se encuentran terratenientes e instituciones como Caminos Vecinales, la CVS y los municipios. Estas instituciones construyen camellones que secan de manera permanente áreas de la ciénaga o que cortan caños de comunicación entre las ciénagas o entre estas y otros caños".

Otro reflejo de esta situación anómala es la existencia de deslindes de varios cuerpos de agua que han sido intervenidos de cualquier forma, algunos de ellos ya han desaparecido.

Es el caso de la ciénagas El Cerrito (Montería, deslinde de 1977, 1.488 ha), El Reparo (deslinde de 1982, 2.305 ha) y Charco Ají (resolución de deslinde del INCORA N° 3794 de Junio 5 de 1989, 455 ha) en Ciénaga de Oro, La Pozona (deslinde de 1972, 484 ha) y Wilches (El Viche, deslinde de 1976, 313 ha) en Cereté y Playa Rica (deslinde de 1994, 314 ha) en San Carlos (Giraldo-Ríos, 2003).

La situación de desconocimiento de la normatividad y de la falta de acción de las autoridades, requiere de un análisis juicioso, que además incorpore el estado legal del área, para determinar las acciones inmediatas necesarias para la recuperación del ecosistema, el cual es el mayor soporte para las pesquerías de la cuenca, las cuales favorecen más personas que la ganadería extensiva y los grandes monocultivos.

Se hace urgente detener la construcción de terraplenes y recuperar áreas que le han sido sustraídas a la ciénaga desde tiempo atrás, en contravía a las normas legales ambientales existentes y por la ausencia o indiferencia institucional estatal.

#### **5.4.3.5. Complejo de humedales de la margen izquierda.**

En la actualidad los remanentes del gran complejo de humedales de la margen izquierda están representados principalmente por dos sectores: en el medio Sinú las ciénagas Redonda de Martinica, Corralito y La Pacha, las cuales están interconectadas por los caños Viejo, La Caimanera y Vidrial; en el bajo Sinú por un complejo de ciénagas y pantanos como son: ciénagas de Bañó, Los Negros, Mauricio, Vidrial, Maminga, Charco Pescaó, pantanos de Severá, Pareja, Pantano Bonito y Zapal, Icoteas, caño el Moro, caño El Tigre, sector Mapurito y la Sanpuma.

Este sector ha sufrido intervenciones similares a las ciénagas de la margen derecha, valga decir, se han construido terraplenes para evitar que se inunden zonas antes ocupadas por los humedales y se drenan con motobomba las aguas acumuladas por la lluvia; también se obstruyen caños y, gracias a la política estatal, el INCORA construyó canales de drenaje que han desecado áreas importantes. Aún hoy, después de ver que estas acciones benefician a pocos y perjudican a la mayoría, se sigue insistiendo en drenar un área que corresponde a la zona natural de inundación del valle del río Sinú (EL UNIVERSAL CÓRDOBA, 29 De Febrero de 2004).

Debido a la llamada “adecuación de tierras”, en el medio Sinú de la margen izquierda se han perdido gran cantidad de humedales, al punto que en la actualidad tan solo persisten la ciénaga Redonda de Martinica en el municipio de Montería, Corralito en Cereté y La Pacha en San Pelayo.

Las ciénagas de Martinica y Corralito han sido aisladas por el taponamiento de los caños naturales y adicionalmente se han construido canales de drenaje y terraplenes, lo cual conjuntamente con bombeo de aguas acumuladas ha servido para incorporar áreas importantes a las fincas circundantes (figs. 1 y 2).



**FIGURA 1** Terraplén taponando caño natural en ciénaga Redonda de Martinica (Foto José A. Castañeda, Proyecto Plan de Manejo Integral de los Humedales, Subregión Depresión Momposina y Cuenca del río Sinú, Ministerio del Medio Ambiente, CSB, CVS, CORPOMOJANA, CORPAMAG y CORANTIOQUIA, 2003).

**FIGURA 2** Terraplén que atraviesa la ciénaga Corralito (Foto José A. Castañeda, Proyecto Plan de Manejo Integral de los Humedales, Subregión Depresión Momposina y Cuenca del río Sinú, Ministerio del Medio Ambiente, CSB, CVS, CORPOMOJANA, CORPAMAG y CORANTIOQUIA, 2003)



**FIGURA 3** Sector El Floral en área antiguamente ocupada por la ciénaga El Vidrial (Foto José A. Castañeda, Proyecto Plan de Manejo Integral de los Humedales, Subregión Depresión Momposina y Cuenca del río Sinú, Ministerio del Medio Ambiente, CSB, CVS, CORPOMOJANA, CORPAMAG Y CORANTIOQUIA, 2003)

La ciénaga de Martinica tiene resolución de deslinde de 2.816 ha en 1981, sin embargo la imagen de satélite LANDSAT TM 1054 de Febrero de 2003 muestra un área de ciénaga de aproximadamente 1.106 ha, con un cuerpo de agua sin vegetación de tan solo 112 ha; es decir, su área se ha reducido a menos de la mitad de lo que fue deslindado.

La ciénaga El Vidrial en el municipio de Montería, de la cual se deslindaron 255 ha en 1989 (Giraldo-Ríos, 2003) no existe en la actualidad y el área ha sido destinada a ganadería principalmente (fig. 3).

La ciénaga La Pacha en San Pelayo también ha sido fuertemente afectada por la intervención en los caños y arroyos que la alimentan, además de la construcción de un canal que, según pobladores de Sabanueva, fue hecho por la CVS, el cual llega directamente a la ciénaga descargando gran cantidad de sedimentos en el vaso. Recientemente se dragó dicho canal lo cual acelera el desagüe de la ciénaga.

Un estudio reciente contratado por la CVS encontró que esta ciénaga está muy sedimentada, al punto que en aguas bajas se puede atravesar a pie (Centanaro, *verbatimum*)

Acciones similares han afectado los humedales de la margen izquierda del Bajo Sinú, aún cuando se conservan en mejor estado. En la ciénaga de Bañó la comunidad ha hecho un esfuerzo importante en la conservación del humedal, con la ayuda de la CVS y otras instituciones.

No obstante este esfuerzo corre riesgo de perderse si no se controlan las circunstancias que afectan al humedal y la población de Cotoca Arriba (descargas de la hidroeléctrica, canales de drenaje, obstrucción de caños, compuertas sobre el río que no funcionan o dependen de las “necesidades” de grande finqueros).

La CVS adelantado acciones de concertación con las comunidades para el uso sostenible y protección de otros humedales como Charco Pescado, Pozo Maminga y sector de Los Pantanos (Cogollo, *verbatimum*).

Recientemente la zona de humedales del bajo Sinú, margen izquierda, fue propuesto como Área de Importancia para la Conservación de Aves Acuáticas (AICAs) en el taller realizado en Agosto de 2003 en Santa Marta . (Mejía, *verbatimum*).

#### **5.4.3.6. Zonas de Serranía.**

Se consideran como estratégicas pues son el lugar de nacimiento de arroyos importantes y por lo tanto se deben conservar como fuentes de agua. Además las características de relieve y pendiente en estos lugares las hace susceptibles a la erosión, la cual es agudizada con los procesos de deforestación.

En general corresponden a las divisorias de aguas de las serranías Abibe y San Jerónimo, se mencionan especialmente los sectores de El Pirú-Las Palomas-Loma Verde-Zapindonga y de Arroyo Grande-Santa Rosa-Pijiguayal.

#### • Sector El Pirú-Las Palomas-Loma Verde-Zapindonga

Esta área fue mencionada en la mesa de trabajo del día 29 de Julio de 2003 y se destaca por poseer algunas especies de fauna. El pasado 23 de Septiembre se capturó en el caserío de Leticia un puma (*Felis concolor*); en una primera hipótesis se planteó su posible procedencia de esta zona, sin embargo, dada su relativa mansedumbre, parece ser un ejemplar cautivo que escapó.

En la mesa de trabajo sobre el estado de los recursos naturales se relacionan los sectores de El Pirú en el municipio de Valencia, Loma Verde y Zapindonga, junto con las Palomas, como un área en la que a pesar de la alta transformación del hábitat por la expansión pecuaria (ganadería) aún se encuentra algo de bosque secundario y zonas de altas pendientes, por lo tanto susceptibles a la erosión.

Involucra las cabeceras de arroyos y quebradas de las microcuencas de las quebradas El Pirú, Aguas Prietas, Los Pescados, Matamoros, Caña Flecha, La Honda y Florisanto. Estas últimas aportan un volumen importante a los caños Caimanera y Viejo.

La imagen de Satélite del 2003 muestra varios parches de vegetación de rastrojo y algunos parches de bosque; es importante su conservación y el establecimiento de corredores que unan esos parches y permitan el desplazamiento de fauna entre uno y otro.

#### • Sector Arroyo Grande-Santa Rosa- Pijiguayal

Hace parte de la serranía de San Jerónimo. En el municipio de Ciénaga de Oro está situado en el sur en el corregimiento de Pijiguayal principalmente y corresponde a la geoforma de montaña; en tanto que en el municipio de San Carlos corresponde a geoformas de colina en los corregimientos de Santa Rosa, San Miguel Abajo, Arroyo Grande Arriba y Guacharacal.

En esta área se encuentra el nacimiento de varios arroyos que drenan hacia el caño Aguas Prietas y, por tanto, hacen parte de la red de hídrica que alimenta la Ciénaga Grande del Bajo Sinú. Esta situación es la que le da su carácter estratégico, ya que los cursos de agua que nacen allí irrigan la mayor parte de las áreas de los municipios de San Carlos y Ciénaga de Oro; es decir, el sector sur de la hoya hidrográfica de Ciénaga Grande.

Los principales arroyos que nacen en el área son Arroyo Grande, Arroyo La Burra y Arroyo Venado, los cuales recogen las aguas de la mayoría de las fuentes nacidas en el sector.

La situación ambiental es crítica, como en toda el área de la cuenca media y baja del río Sinú, pues la determinación de la cobertura vegetal indica que estas zonas han sido deforestadas para ser convertidas principalmente en pastizales, con parches de rastrojos.

Esta pérdida de la cobertura vegetal tiene un gran efecto en la cantidad y calidad de los recursos agua y suelo, ya que la flora y la fauna de hecho han sido diezmadas. Como todas las zonas de montaña y colinas con pendiente, el área presenta una alta fragilidad con relación a la erosión, pues además sus suelos son en general arenosos y superficiales.

La falta de vegetación arbórea hace que el efecto del agua y el viento sobre el suelo sea muy fuerte; el pastoreo incrementa la susceptibilidad a la erosión por el transitar de los animales y además se realiza agricultura en laderas con pendiente alta sin ningún tipo de tecnología que contrarreste los procesos erosivos (fig. 4).

En esta zona se deben adelantar proyectos de revegetalización con especies nativas que contribuyan a la conservación del agua. También se deben buscar alternativas para solucionar la problemática social de los habitantes del sector, entre ellas se debe considerar la agricultura en terrazas y la posible cría de ganado estabulado en los sitios adecuados.



**FIGURA 4** Deforestación y siembra en zona de ladera en San Antonio del Táchira, Ciénaga de Oro (Foto Jose A. Castañeda)



#### **5.4.3.7. Ronda de los cauces de quebradas, arroyos, caños y ríos (Bosques de Galería)**

La principal función de los cursos y fuentes de agua es, precisamente, ser fuente de agua para todos los seres vivos del área, tanto humanos como animales y plantas; todas las actividades humanas requieren de este elemento, en mayor o menor grado, permanentemente o en ocasiones. Irónicamente, dos de las actividades que más requieren del recurso son las que contribuyen más fuertemente a su agotamiento: ganadería extensiva y agricultura.

Asociada a los cursos de agua, fuentes, pozos, ciénagas, está la vegetación que los bordea; son los bosques de galería o riparios, los cuales contribuyen al equilibrio hídrico evitando altas tasas de evaporación, reteniendo excedentes de humedad y liberándolos cuando las condiciones se tornan críticas.

Además son el refugio de una amplia variedad de animales y de ellos hacen parte especies útiles al ser humano ya sea como alimento, medicina o madera; así mismo se constituyen en bancos de germoplasma y favorecen el mantenimiento de la biodiversidad. A pesar de esta importancia y del reconocimiento que de ella hace la ley, la situación general de las rondas de los cauces de arroyos, quebradas, caños y ríos, es de deforestación y erosión.

Como se puede observar en la información suministrada por las UMATAs de 16 municipios que hacen parte, total o parcialmente, del área de la cuenca ([anexo 5.4.3.1](#)), se reconoce esta problemática en el río Sinú y las microcuencas de 4 quebradas, 7 caños y 30 arroyos. En el análisis de microcuencas adelantado en el presente trabajo se contabilizaron 142 como las más sobresalientes.

El río Sinú y su ronda deben considerarse como de la prioridad más alta en cuanto a su conservación. En la zona media el río tiene una amplia franja de movimientos históricos, cambiando su cauce de forma abrupta cada cierto tiempo, lo cual ha generado problemas a las poblaciones ribereñas que se establecieron y se siguen estableciendo sin tener en cuenta estos cambios naturales.

Programas de reforestación en esta zona deben ser situados en sectores de sedimentación y no en los de erosión natural, pues dadas las condiciones pasadas y actuales (con Urrá operando), la vegetación plantada en zonas de erosión natural se perderán muy pronto. Las playas deben ser protegidas, pues son lugar de anidación de algunas especies como la tortuga de río y el sitio de acceso al río para otras especies.

También debe tenerse en cuenta que la operación de Urrá puede atenuar el efecto erosivo de las crecientes estacionales del río, pero por otro lado favorece la erosión por desbarrancamiento debido a los súbitos cambios en el nivel de las aguas, dependientes de las demandas de energía. Esto sucede especialmente cuando hay descensos bruscos en el

nivel (cierre de compuertas) lo que ocasiona que las terrazas ribereñas queden saturadas de agua y se desplomen por el peso.

Aun cuando se considera que el río tiene la capacidad de autodepurarse, se debe controlar los vertimientos de residuos, tanto sólidos como líquidos, ya que estos tienden a incrementarse y la autodepuración del río tiende a disminuir. Los residuos químicos pueden ser acumulados por organismos acuáticos, a través de la cadena trófica y, eventualmente, pueden ser consumidos por los seres humanos.

Así mismo, los residuos químicos pueden generar mutaciones en los organismos y afectar su potencial reproductivo, con lo cual disminuirían aún más las poblaciones de muchos de ellos, amenazados ya por la alteración de sus hábitats y la cacería.

La CVS ha adelantado programas de reforestación de microcuencas, y de ello se tiene información correspondiente al año 2001, la cual se muestra en la tabla 5 como se puede apreciar, para ese año se habían reforestado 595 ha de microcuencas en Tierralta; entre Valencia y Montería se reforestaron 75 ha, alrededor de la Ciénaga Grande se reforestaron 154 ha, en la margen izquierda fueron 40 ha (Cereté).

Hace falta conocer las reforestaciones hechas en 2002 y 2003 y el estado actual de todas ellas, para lo cual se debería hacer un seguimiento que permita conocer la evolución de esta actividad, así como de la posible deforestación; de esta manera se tendrían elementos para dirigir esfuerzos hacia uno u otro lugar de acuerdo al balance entre deforestación – reforestación establecida.

El funcionario de la CVS, Oscar Cogollo (*verbatim*) menciona que en el municipio de Lorica la administración municipal ha emprendido acciones para recuperar las rondas de varios caños en la margen izquierda del río Sinú, lo cual está ligado a las funciones que competen a la autoridad municipal y a la posibilidad de recuperar una parte de los ecosistemas originales.

**Tabla 5 Reforestaciones en microcuencas de arroyos y caños adelantadas por la CVS en el año 2001 (Fuente Informe estadístico CVS 2002)**

Municipios	Vereda	Hectáreas reforestadas
TIERRALTA	Las Claras II	241,0
	Vereda Km 40 -Crucito	187,0
	Quebrada las Nubes - Crucito	123,0
	Microcuenca arroyo Hondo	44,5
	Sub total	<b>595,5</b>
VALENCIA	Quebrada Jaraguay	50,0
MONTERIA	Microcuenca arroyo Vueltoso	25,0
CERETE	Arroyo El Coco	40,0
COTORRA	Caño Bugre San Pelayo - Cotorra	43,0
CIENAGA DE ORO	Quebrada arroyo Las Piedras	21,0
	Caño aguas prietas	10,0
	Sub total	<b>31,0</b>
SAN ANDRES DE SOTAVENTO	Microcuenca arroyo Mapurincé	40,0
MOMIL	Microcuenca arroyo Bocón	40,0
CHINU	Microcuenca arroyo Carroz?	21,0
	<b>TOTAL</b>	<b>885,5</b>

#### 5.4.3.8. Manglares.

El ecosistema de manglar es considerado como uno de los más importantes a nivel mundial, tanto por su alta productividad relacionada con los recursos marinos, como por sus recursos madereros y de fauna terrestre o anfibia. Desde el punto de vista ecológico funciona como un “puente” en el flujo energético continente-mar y viceversa.

A pesar de su homogeneidad (poca diversidad) como bosque (está constituido básicamente por 3 especies en el Caribe colombiano), sus características ecológicas lo hacen propicio para el desarrollo de diversas formas de vida, desde el diminuto plancton hasta grandes reptiles y mamíferos, pasando por crustáceos, moluscos, peces y aves.

En la cuenca del río Sinú, la especie dominante en el antiguo delta o Bahía Cispata es el mangle rojo *Rhizophora mangle*, con cobertura de más del 80%, acompañado por mangle bobo *Laguncularia racemosa* y mangle prieto *Avicennia germinans* de acuerdo al sustrato y el grado de inundación del terreno; también se encuentran algunos individuos de mangle piñuelo *Pelliciera rhizophorae*. En el delta actual, los rodales menos extensos de manglar están dominados por *L. racemosa* y mangle zaragoza *Conocarpus erecta* (Sánchez-Páez *et al.*, 1997).

En Colombia se han desarrollado varios trabajos dirigidos a conocer el funcionamiento ecológico de los manglares y a proponer acciones para su conservación y uso sostenible. En el departamento de Córdoba este esfuerzo se viene realizando por parte de la CVS desde 1988.

Sánchez-Páez *et al.* (1997) indican que en las áreas costeras insulares y continentales del Caribe colombiano se han registrado 87.230 ha de ecosistemas de manglar y de ellas el 10,2% (8.862,2 ha) se encuentran ubicadas en el departamento de Córdoba, distribuidas de la siguiente forma: 7.382,8 ha en Cispata, 412,8 ha en Tinajones, 997,1 ha en La Balsa y 69,5 ha en Los Córdoba.

Gil-Torres y Ulloa-Delgado (2001) hacen una mayor aproximación y precisaron áreas ocupadas por el arbolado y otras zonas estrechamente relacionadas con cada ecosistema. Estas áreas se relacionan en la tabla 6.

Producto de este ejercicio se obtuvo que el área de ecosistemas de manglar para el departamento es de 14.272 ha; de los cuales 84 ha se encuentran en el sector del Golfo de Morrosquillo; 12.567 ha corresponderían al área que se incluyó como parte de la cuenca en el presente diagnóstico; y 1.154 ha se encuentran desde el caño La Balsa hasta Los Córdoba.

Olaya –Hernández *et al.* (1987) reportaron un área total del ecosistema de manglar, incluyendo cuerpos de agua y salitrales, de 12.800 ha, de los cuales 7.900 ha

corresponden al bosque propiamente dicho. Valores muy cercanos a los encontrados por Gil-Torres y Ulloa-Delgado (2001).

**Tabla 6 Área total de los manglares y áreas aledañas del departamento de Córdoba, disgregadas por algunos de sus componentes (Tomado de Gil-Torres y Ulloa-Delgado, 2001)**

DIVISIONES		DISGREGACIÓN DE LAS ÁREAS DE MANGLAR							
Áreas	Sectores	Arbolado de mangle	Cuerpos de agua	Helechales	Salitrales	Camaroneras (área Transformada)	Planos inundables	Playones fluvio-marinos	Total ha
Golfo de Morrosquillo	Punta Bolívar	27							
	Punta Bello	5							
	Playa Blanca	52							
	Sub-Total	84							
Antiguo Delta del río Sinú o Bahía de Cispata	Litoral	1198	151		192				
	Estuarino con salitrales				204				
	Estuarino	5504	1750	280	32		91		
	Pie de Monte-Caño Sicará	716	13	215	18	21			
	Sub-Total	7418	1914	495	446	21	91		
Actual Delta del río Sinú o Tinajones	Tinajones	359	182					1641	
	La Balsa	687		370	16	19			
	Sub-Total	1513	182	370	16	19		1641	
San Bernardo del Viento a Los Córdoba	Playas de San Bernardo y Paso Nuevo	12							
	Playas de Moñitos	32							
	Puerto Escondido	15							
	Los Córdoba	3							
	Sub-Total	62							
Total hectáreas Departamento		9077	2096	865	462	40	91	1641	14272

En el presente diagnóstico se delimitó un área de ecosistema de manglar que incluye el arbolado y cuerpos de agua, con un área de aproximadamente 14.754,8 ha.

Se excluyeron 320 ha correspondientes al área de influencia del caño la balsa que se consideró no drena ni desde ni hacia el río. Esta cifra es menos de la tercera parte que lo reportado por Gil-Torres y Ulloa-Delgado (2001).

En la cuenca del río Sinú el manglar constituye el único bosque que permanece con un área importante en la parte baja de la cuenca y ha estado sometido a cambios producidos por la dinámica natural del río, la explotación forestal, la construcción de camaroneras y, actualmente, por la operación de Urrá I y la deforestación para uso agrícola del terreno.

INVEVAR (2001) comparó la cobertura de manglar en la zona deltaico-estuarina del río Sinú, incluyendo desde Punta Rebusina hasta la margen derecha del caño La Balsa, entre los años 1957, 1989 y 2000; a partir de esa comparación se determinaron los cambios en los periodos 1957-1989 y 1989-2000.

Se encontró que entre 1957 y 1989 el área de manglar pasó de 8.267 ha a 9.134, incrementándose en un 10.5%. Entre 1989 y el año 2000 el área se redujo a 8.500 ha, es decir, hubo una pérdida del 6.9%. En esta última han tenido incidencia el aprovechamiento insostenible del manglar, la construcción de viviendas, la construcción y funcionamiento de camaroneras y la extracción de otros recursos como ostras.

En cuanto al efecto de la operación de la hidroeléctrica sobre el manglar, INVEMAR (2001) anota lo siguiente:

“En el presente estudio uno de los factores más relevantes que actúan sobre la condición actual de los manglares es el nivel de inundación, el cual ha resultado modificado en su condición natural en la intensidad y duración de los periodos de aguas altas y aguas bajas”.

“No existe información documental sobre los niveles de inundación exactos para el área del delta y de su variación a lo largo del año. Parece no obstante que los mayores caudales de agua liberados por la Hidroeléctrica de Urrá durante la estación de aguas bajas, podrían estar causando la muerte de los propágulos producidos durante la estación de lluvias. También es posible que estos niveles favorezcan el desarraigo y/o ahogamiento de plántulas durante este periodo”.

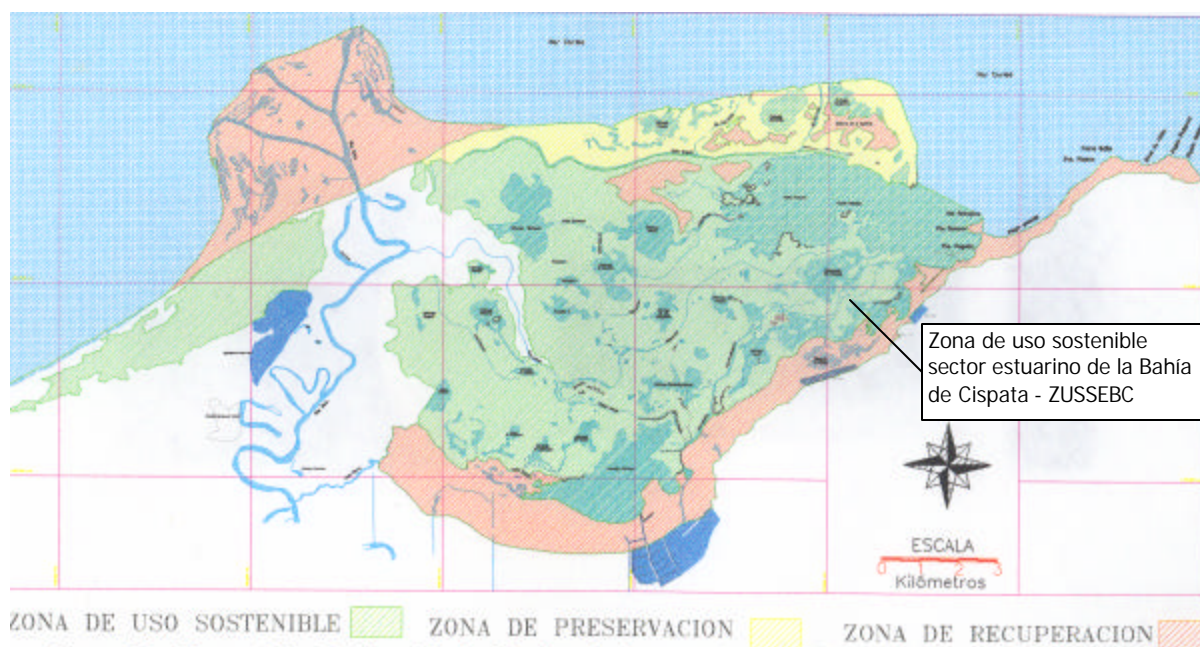
“De otra parte en la temporada de aguas altas, los menores caudales propiciados por la Hidroeléctrica podrían estar ocasionando en algunos sectores, en especial aquellos cuyos niveles de inundación dependen mas del río que del régimen de mareas, sequías atemporales, las cuales afectarían variables como la temperatura y la salinidad en suelos y en aguas, propiciando con el tiempo valores más elevados. De esta forma, a pesar de que existe una mayor posibilidad de arraigo de los propágulos, especialmente los de menor tamaño como en el caso de *Avicennia germinans* y *Laguncularia racemosa*, también es mayor el estrés a que se exponen tanto propágulos como plántulas, ya que como manifiestan Chapman y Ronaldson (1958); Lugo y Zucca (1977) y Markley *et al.*, (1982), la temperatura regula gran cantidad de procesos en los manglares, entre ellos la excreción de sales, la respiración de las raíces y tiene un efecto crítico sobre los procesos de fotosíntesis y respiración”.

“Por fortuna, hasta ahora los promedios de temperatura y salinidad (en aguas y sedimentos) para el delta, parecen permanecer dentro de los valores aceptables y que permiten un buen desarrollo del bosque”.

Recientemente, a pesar del esfuerzo de la CVS por planificar y ordenar el uso del recurso manglárico, personas relacionadas con la administración pública municipal en San Antero están impulsando la deforestación de zonas de manglar con el fin de “recuperarlas” para actividades agrícolas, especialmente de arroz.

En el proceso de cumplimiento de sus obligaciones como ente ambiental del departamento de Córdoba y de la normatividad que actualmente rige los aprovechamientos forestales (Decreto 1791 de 1996), la CVS contrató la “caracterización, diagnóstico y zonificación de los manglares del departamento de Córdoba”, la cual fue aprobada por el Ministerio del Medio Ambiente a través de la resolución 0721 del 31 de Julio de 2002 (Sánchez-Páez *et al.*, 2003).

En este documento se consigna la información pertinente sobre el ecosistema, sus recursos naturales y los aspectos socio-económicos que le afectan, a partir de los cuales se generó la zonificación del área estipulando el uso propuesto para cada zona (fig. 5).



**FIGURA 5** Mapa de la zonificación de manejo de los manglares del departamento de Córdoba, entre Punta Bolívar y las Playas de San Bernardo (Tomado y adaptado de Gil-Torres y Ulloa-Delgado, 2001)

Las decisiones en el ordenamiento y manejo de este ecosistema deben enmarcarse en el documento aprobado por el Ministerio del Medio Ambiente y las acciones propuestas deben implementarse conjuntamente con un monitoreo de su evolución, pues de lo contrario se perderá cualquier esfuerzo.

Como parte y continuación de este proceso, recientemente fue entregado a la CVS el documento “Plan de manejo integral de los manglares de la zona de uso sostenible sector estuarino de la Bahía de Cispatá, departamento de Córdoba” (Sánchez-Páez *et al.*, 2003).

En este documento se hizo un inventario forestal más detallado del área de estudio, el cual arrojó que el valor medio y mínimo del número de individuos es de 3.252.247 y 2.855.818 respectivamente, con valores medio y mínimo de abundancia de 781 y 686 individuos/hectárea.

Con base en estos datos y otros más detallados, así como de datos correspondientes a la forma y volumen de extracción actual y a eventos ambientales, se propusieron tres escenarios posibles en cuanto al aprovechamiento: preservación, sin explotación del bosque; actual, que llevaría a deterioro del recurso y conservación o manejo sostenible, que permitiría una recuperación del recurso con unos volúmenes máximos de aprovechamiento.

En este estudio también se expone el estado deplorable de los demás recursos, hidrobiológicos y faunísticos y se plantean alternativas de manejo para su uso sostenible y conservación.

Como parte de lo encontrado en este estudio resalta el hecho de que aun cuando reconocen como válidos los esfuerzos de la CVS para lograr la sostenibilidad de los ecosistemas, ha faltado un seguimiento o monitoreo que permita verificar el cumplimiento de los planes, en los aspectos positivos o negativos de las acciones, con el fin de darles continuidad o hacer los correctivos necesarios. Esta es una situación que se presenta en toda la cuenca.

Por lo tanto, se llama la atención sobre la necesidad imperante de buscar estrategias que permitan llevar a cabo un monitoreo permanente, tanto sobre ecosistemas y recursos naturales, como sobre las acciones que se emprendan. Y ello no es responsabilidad exclusiva de la CVS, aun cuando deba liderar el proceso, sino que deben ser involucradas todas las instancias de la sociedad civil: Universidades, ONGs, autoridades departamentales y municipales y la comunidad.

De acuerdo a la zonificación planteada por Gil-Torres y Ulloa-Delgado (2001) se hace necesario elaborar los planes de manejo para las zonas de: uso sostenible de las playas de San Bernardo, de preservación en la Punta de Mestizos y de recuperación entre Punta Bolívar y Caño Sicará y en el delta actual (fig. 5).

## **5.5. RECURSOS NATURALES RENOVABLES**

Como ya se mencionó, los recursos naturales son la base de la cual depende el desarrollo de la sociedad humana, a corto y largo plazo. Aún cuando se ha planteado la división de los recursos naturales en renovables y no renovables, todos ellos interactúan de manera intrincada en el arreglo de la vida sobre el planeta. Esta interdependencia se ha hecho mucho más evidente, y dramática, desde que el ser humano decide, la mayor de las veces de forma miope, que es lo más importante.

Así vemos como en la visión "industrial" de desarrollo prima la obtención de combustibles fósiles y minerales, además de producción de bienes artificiales, no degradables; en el primer caso se afectan grandes áreas naturales para la obtención de los recursos y también se han destruido hábitats y organismos por la irresponsabilidad humana (derrames de hidrocarburos, destrucción de estructuras de almacenamiento y conducción, deforestación, contaminación de acuíferos etc.).

En el segundo caso el uso y la disposición inadecuada de los bienes artificiales afecta los procesos naturales y a los organismos de forma directa (v.g. ingestión de plásticos por animales, muerte de especies en redes en uso o abandonadas, etc.).

Lo anterior incrementa de manera importante la amenaza y deterioro que sufren los recursos naturales renovables, cuyo "aprovechamiento" por parte del ser humano se ha hecho de forma irracional, llevando a que muchos de ellos se conviertan en no renovables, como sucede cuando se extinguen las especies.

Desafortunadamente y a pesar del amplio movimiento mundial en favor del desarrollo sostenible, que implica el uso de los recursos naturales, renovables o no, de manera sostenible, racional, y también no obstante de poseer Colombia una de las legislaciones ambientales más completas, se sigue haciendo uso del territorio y sus recursos de forma arbitraria, obedeciendo más a intereses particulares que a los de las comunidades.

De allí la importancia de mantener un conocimiento actualizado sobre los recursos con los se cuenta en un territorio dado, para hacer un monitoreo de su estado y formular las políticas y acciones que direccionen "la satisfacción de las necesidades de las generaciones presentes sin comprometer el futuro de las generaciones venideras".

En el presente diagnóstico se consideran recursos naturales renovables el agua, el suelo y la biota (flora y fauna). Cada uno de ellos será tratado de forma específica sin desconocer la interdependencia que los integra.

Como se mencionó en la metodología, el inventario de flora y fauna se estructuró básicamente a través de la recolección de información secundaria; la revisión de esta lleva a concluir que la zona del alto Sinú ha recibido mayor atención, fundamentalmente por dos aspectos:

En el primer aspecto, la existencia del Parque Paramillo ha generado la necesidad de conocer los elementos presentes dentro de su perímetro y zonas circundantes para poder cumplir con su objeto: la conservación de la biodiversidad en esta área. Por tal razón se han adelantado algunos estudios y se vienen tomando acciones para el conocimiento de su flora y fauna, según lo referido por la funcionaria del Parque Olga Lucia Ruiz (*verbatim*, 2003).



El segundo aspecto tiene que ver con el proyecto Urrá, por el cual y de acuerdo a las exigencias de tipo ambiental establecidas por la legislación, se han llevado a cabo estudios, rescates y establecimiento de un arboreto y herboreto. Esto ha favorecido un conocimiento importante y confiable sobre la flora del área de influencia de la hidroeléctrica, el cual será tomado como representativo para el área dentro de la cuenca correspondiente al bosque húmedo tropical de tierras bajas (por debajo de 800 msnm).

Independientemente del grado de esfuerzo hecho sobre cada zona, se sabe que los ecosistemas propios de la región andina, que involucra la parte alta de la cuenca del río Sinú y representa una mayor diversidad de hábitats gracias al gradiente altitudinal y a las geoformas, son los más ricos en especies, tanto de flora como de fauna, mientras que la región Caribe (zonas media y baja de la cuenca del Sinú) normalmente contiene los menores valores en diversidad para casi todos los grupos, exceptuando el de las aves, grupo en el cual ocupa el segundo lugar en diversidad (Rangel, 1997a y b)

Un aspecto importante es el estatus o estado de conservación de las especies, el cual permite determinar que acciones se deben emprender inmediatamente, cuales a mediano plazo y que se debe hacer a largo plazo para la conservación de las mismas. En este sentido se presenta la información existente en cuanto al estado de las especies de flora y fauna a nivel nacional de acuerdo con los criterios de la UICN<sup>4</sup> y CITES<sup>5</sup> que maneja el Instituto von Humboldt. También se registra en la misma columna las consideraciones sobre la abundancia de algunas especies. En este sentido es importante la información aportada por la comunidad para las especies que fueron mencionadas en las encuestas.

Las categorías y símbolos de la UICN son:

### **Extinto (EX)**

Un taxón está "Extinto" cuando no queda duda alguna que el último individuo ha muerto.

### **Extinto en Estado Silvestre (EW)**

Un taxón está "Extinto en Estado Silvestre" cuando sólo sobrevive en cultivo, en cautiverio o como población naturalizada completamente fuera de su distribución original.

### **En Peligro Crítico (CR)**

Un taxón está "En Peligro Crítico" cuando enfrenta un riesgo extremadamente alto de extinción en estado silvestre en un futuro inmediato.

### **En Peligro (EN)**

Un taxón está "En Peligro" cuando, no estando "En Peligro Crítico", enfrenta de todas formas un alto riesgo de extinción o deterioro poblacional en estado silvestre en el futuro cercano.

---

<sup>4</sup> UICN: Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza

<sup>5</sup> CITES: Convención Internacional para el Tráfico de Especies Silvestres Amenazadas de Flora y Fauna

### **Vulnerable (VU)**

Un taxón está en la categoría de "Vulnerable" cuando, no estando ni "En Peligro Crítico" ni "En Peligro", enfrenta de todas formas un moderado riesgo de extinción o deterioro poblacional a mediano plazo.

### **Casi Amenazado (NT)**

Un taxón está en la categoría de "Casi Amenazado" cuando no satisface ninguno de los criterios para las categorías "En Peligro Crítico", "En Peligro" o "Vulnerable", pero está cercano a calificar como "Vulnerable", o podría entrar en dicha categoría en un futuro cercano.

### **Preocupación Menor (LC)**

Un taxón está en la categoría de "Preocupación Menor" cuando no califica para ninguna de las categorías arriba expuestas, generalmente se usa para organismos muy comunes o abundantes y equivale a "fuera de peligro".

### **Datos Insuficientes (DD)**

Un taxón pertenece a la categoría de "Datos Insuficientes" cuando la información disponible es inadecuada para hacer una evaluación, directa o indirecta, de sus riesgos de extinción, con base en la distribución y/o el estado de la población.

### **No Evaluado (NE)**

Un taxón se considera "No Evaluado" cuando aún no ha sido confrontado contra los criterios de la UICN.

Las categorías CITES son:

#### **Apéndice I:**

Especies en peligro de extinción que son o pueden ser afectadas por el comercio. El comercio de individuos, especímenes o productos de estas especies está sujeto a una reglamentación particularmente estricta y se autoriza solamente bajo circunstancias excepcionales a fin de no poner en peligro aun mayor su supervivencia.

#### **Apéndice II:**

- a) Incluye todas las especies que, si bien en la actualidad no se encuentran necesariamente en peligro de extinción, podrían llegar a esta situación a menos que su comercio esté sujeto a una reglamentación estricta orientada a evitar un uso incompatible con su supervivencia.
- b) Y también incluye otras especies no afectadas por el comercio, pero que también deben sujetarse a reglamentación debido a su apariencia similar a otras especies reguladas, facilitando un control más efectivo de las mismas.

### **Apéndice III:**

Todas las especies que cualquiera de los países parte manifieste como sometidas a reglamentación dentro de su jurisdicción con el objeto de prevenir o restringir su explotación, y que necesita la cooperación de otras partes en el control de su comercio.

En cuanto a la fauna se ha hecho un esfuerzo importante en los estudios con los grupos de peces, anfibios, reptiles y mamíferos en la zona de influencia de Urrá y en el PNN Paramillo; para las aves, en cambio, los esfuerzos de investigación son similares para varias zonas de la cuenca: PNN Paramillo (Neotrópicos, 1997), Ciénaga Grande del Bajo Sinú (Universidad de Antioquia, 1993), Ciénaga de Bañó en la margen izquierda (Mejía, 2002) y antiguo delta del río Sinú (INVEMAR, 2001).

Las zonas media y baja presentan una intervención antrópica muy alta, la mayor parte de la vegetación ha sido reemplazada por cultivos y pastos, tan solo queda pequeños reductos de bosques secundarios y vegetación asociada a humedales, quizás por esta misma razón son pocos y esporádicos los estudios que se han adelantado para caracterizar la flora y fauna y sus procesos de cambio.

Respecto a esta carencia de información es importante resaltar la relevancia que tienen varios proyectos que se están llevando a cabo en la actualidad. Uno de ellos es el proyecto de caracterización de la flora y fauna asociada a los humedales, el cual es ejecutado por el Instituto Nacional de Ciencias en convenio con la CVS. Con el se cubre un área significativa; sin embargo restaría por hacerse un inventario exhaustivo de la flora y fauna de las zonas de terrazas, lomerío y colinas. Principalmente en la Serranía de Abibe en la cual se ha fragmentado el bosque propio de esa zona, con lo que en la actualidad se presentan innumerables parches de bosques que deben ser conocidos, conservados y conectados a través de corredores biológicos.

También son relevantes estudios adelantados por profesionales y estudiantes de la Universidad de Córdoba en cuanto a comunidades y especies, así como los ejecutados por otras instituciones y profesionales. A continuación se relacionan algunos estudios relevantes en cuanto a la actualización del conocimiento de la biota en la cuenca del río Sinú.

Dentro de estos estudios podemos mencionar los que se han realizado o se están ejecutando con las siguientes especies o grupos:

**Fauna general:** Aproximación al conocimiento faunístico del departamento de Córdoba (Universidad de Córdoba)

**Mamíferos:** Chigüiro (Universidad de Córdoba), nutria, manatí y delfines (Fundación OMACHA-CVS).

**Reptiles:** Tortuga de río (CVS), icotea, Iguana (Instituto von Humboldt-CVS), caimán de aguja, babilla (CVS).

**Aves:** Pisingos (Instituto von Humboldt-CVS).

**Hongos:** Potencial de alimentación (Universidad de Córdoba).

**Macrófitas acuáticas:** Inventario del departamento (Universidad de Córdoba).

**Plantas vasculares:** Inventario de Annonaceae en el departamento (Universidad de Córdoba), inventario de vegetación para repoblamiento en las margenes del río Sinú (CVS).

**Invertebrados:** hormigas o mirmecofauna (Universidad de Córdoba), macroinvertebrados asociados a macrófitas acuáticas (Universidad del Magdalena).

Es importante que se de continuidad a estos estudios y se realicen investigaciones con otros organismos y con los ecosistemas, y que toda la información sea centralizada en una entidad de la que hagan parte la CVS, Ongs ambientales, universidades y asociaciones de usuarios. Esta entidad tiene, para Nature Conservancy, un nombre, es Centro de Datos para la Conservación o CDC. Estos centros existen en varios lugares del mundo, de Latinoamérica y, en Colombia, en la jurisdicción de la CVC.

### 5.5.1. RECURSO FLORA

El inventario y caracterización del recurso flora se hace teniendo en cuenta información principalmente sobre fitoplancton y plantas vasculares. La información sobre hongos, musgos y macroalgas es casi inexistente, aun cuando muchas de las especies tienen potencial alimenticio o pueden representar plagas (hongos, macroalgas), ó bien son esenciales en los procesos de regulación hídrica (musgos y hepáticas).

La diversidad es entendida en este documento como la riqueza de especies, géneros y familias, tal como es presentado en el Informe Nacional Sobre Biodiversidad – INSEB (Chaves y Arango, 1998). No se hace uso de la diversidad expresada por los diferentes índices, ya que no se poseen todos los datos de cantidad de organismos y porque los índices mismos varían de un autor a otro.

El conocimiento sobre las especies de flora presentes dentro de la cuenca del río Sinú es disperso y discontinuo y a ello contribuyen diversos factores: el grado de intervención antrópica a lo largo de la cuenca, la ejecución de macroproyectos, la presencia institucional, el orden público, las políticas gubernamentales, etc.

En la parte alta el grado de intervención es menor con respecto a las zonas media y baja y aún es posible encontrar especies representativas de la vegetación original. Dos aspectos fundamentales que han contribuido al conocimiento de la biota de esta zona son la existencia del Parque Nacional Natural Paramillo y la construcción de la hidroeléctrica Urrá.

En el tratamiento de los inventarios sobre la flora de la cuenca del río Sinú que se consignan en este informe, se ha querido desarrollar la información a partir de los organismos más simples, pero que a la vez tienen la gran importancia de ser la base de las cadenas alimenticias, tanto de ambientes acuáticos como terrestres; ellos son las algas

unicelulares y afines, o microalgas, que en el ambiente acuático hacen parte del fitoplancton y perifiton.

#### 5.5.1.1. Fitoplancton y Perifiton

A pesar de ser la base de las cadenas alimenticias - son los productores primarios - relacionadas con ambientes acuáticos, tanto este grupo como el zooplancton, que en conjunto constituyen el plancton, no son tenidos generalmente en cuenta a la hora de hablar de la biota de un área específica.

Un ejemplo de lo anterior es el hecho de que en el INSEB (Chaves y Arango, 1998), aún cuando en el panorama general de la diversidad de la biota se hace mención de los dos grupos, fito y zooplancton, no se desarrolla un capítulo para ellos.

El inventario de las especies se hizo con la información encontrada en Universidad de Córdoba (1985), Universidad de Antioquia (1993), AMBIOTEC (1998a, 1998b), la cual fue producida previamente a la operación de Urrá I ([anexo 5.5.1.1](#)); INVEMAR (2001) y Universidad Pontificia Bolivariana (2002) aportan información posterior a la puesta en operación de la central hidroeléctrica ([anexo 5.5.1.2](#)).

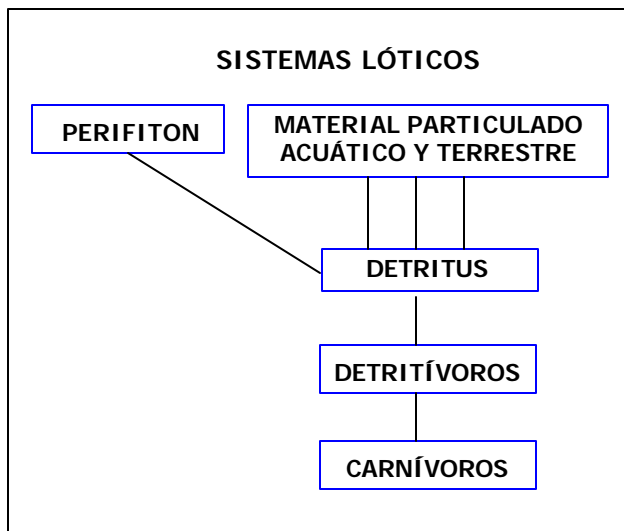
Dentro de este aparte se relacionan tanto especies de fitoplancton como algunas relacionadas con el perifiton. Este último es reportado por Universidad de Córdoba (1985) quien se refiere al perifiton como los organismos adheridos a las partes sumergidas de las macrófitas acuáticas.

Ramírez y Viña (1998) se refieren al perifiton como las microalgas adheridas a sustratos duros como rocas y raíces, mientras que las microalgas adheridas específicamente a raíces y partes sumergidas de las macrófitas acuáticas son denominadas *ticoplancton*.

Se considera que el plancton, del cual forma parte el fitoplancton, es una comunidad propia de ecosistemas lénticos (ciénagas, pantanos, lagunas, lagos, etc.) de aguas continentales (además de las aguas marinas) y que la turbulencia de los sistemas lóticos (aguas corrientes de ríos, arroyos, etc.) no permite su desarrollo (Ramírez y Viña, 1998).

Sin embargo se acepta que bajo condiciones especiales es posible encontrar organismos planctónicos en cursos de agua como el río Sinú y sus tributarios, especialmente los de las zonas bajas. Dichas condiciones se refieren a baja velocidad, estancamientos temporales o por la influencia de ciénagas (Universidad de Córdoba, 1985; Ramírez y Viña, 1998).

Ramírez y Viña (1998) aseguran que en las aguas lóticas es el perifiton, como productor primario, una de las principales comunidades que se desarrollan en dichas aguas; no obstante, dadas las limitaciones en el establecimiento del perifiton, cobra mayor importancia en la cadena trófica la vía detrítica (material orgánico particulado producido



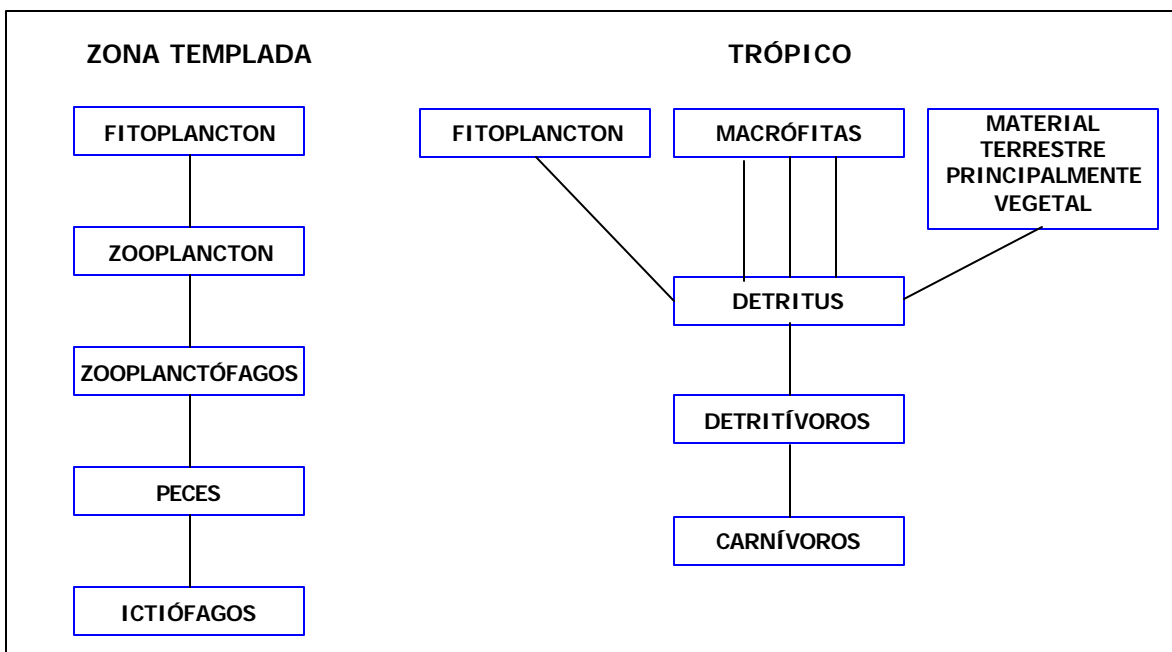
en el agua o incorporado a ella desde los ecosistemas terrestres gracias a la escorrentía, viento o por simple gravedad) (fig. 6).

Se ha establecido que para conocer la productividad primaria en los sistemas lóticos, el esfuerzo de muestreo debe hacerse sobre el perifiton, en tanto que en aguas lénticas la productividad se determina principalmente por el fitoplancton.

Mientras en las zonas templadas el fitoplancton aparece como el principal responsable de la productividad primaria en el agua, en las zonas tropicales su importancia es menor ya que la vía

**FIGURA 6** Vía trófica en aguas lólicas (tomado de Ramírez y Viña, 1998)

trófica directa es de menor relevancia que la vía detrítica - las especies con mayor número y abundancia son las que se alimentan de detritos y no directamente del fitoplancton (Bowen, 1983 en Ramírez y Viña, 1998) - en la que las macrófitas acuáticas juegan un papel de mayor preponderancia, son estos dos grupos de autótrofos los que constituyen los principales componentes en los sistemas lénticos en los trópicos (fig. 7) (Ramírez y Viña, 1998).



**FIGURA 7** Principales vías tróficas en las aguas lénticas continentales (tomado de Ramírez y Viña, 1998)

No obstante lo anterior, no se debe minimizar la importancia del fitoplancton, especialmente de los grupos clorófitas y diatomeas, como fuente energética para los organismos del zooplancton. Además ha sido utilizado como bioindicadores de la calidad de las aguas (tabla 7). Se ha encontrado que el fitoplancton es un recurso trófico complementario para algunas especies de peces (Universidad de Antioquia, 1993) (tabla 8).

**Tabla 7 Relación entre presencia de géneros y especies de microalgas y la calidad de las aguas (tomado de Universidad de Córdoba, 1985)**

Característica del agua	Grupos, géneros y especies característicos
Sabor y olor	<b>Cianófitas:</b> <i>Anabaena</i> , <i>Anacystis</i> , <i>Aphanizomenon</i> , <i>Cylindrospermum</i> , <i>Gomphosphaeria</i> , <i>Oscillatoria</i> , <i>Rivularia</i> .
Aguas claras no polucionadas	<b>Cianófitas:</b> <i>Callothrix</i> , <i>Cocochloris</i> . <b>Clorófitas:</b> <i>Cladophora glomerata</i> , <i>Euastrum oblenquum</i> , <i>Staurastrum punctulatum</i> , <i>Ankistrodemus falcatus</i> , <i>Ulothrix aequalis</i> , <i>Gloeococcus schroeteri</i> , <i>Micrasterias truncata</i> .
Aguas polucionadas	<b>Cianófitas:</b> <i>Anabaena</i> , <i>Anacystis</i> , <i>Aphanizomenon</i> , <i>Arthrospira</i> , <i>Lyngbya</i> , <i>Oscillatoria</i> , <i>Merismopedia</i> . <b>Clorófitas:</b> <i>Cladophora insignis</i> , <i>Cosmarium postanum</i> , <i>Staurastrum paradoxum</i> , <i>Hydrodictyon reticulatum</i> , <i>Scenedesmus abundans</i> , <i>Spirogyra majuscula</i> , <i>Pediastrum tetras</i> , <i>Chara vulgaris</i> , <i>Dictyosphaerium chrembergianum</i> , <i>Gloeocystis planctonica</i> , <i>Nitella gracilis</i> . <b>Euglenófitas:</b> Se encuentran en sistemas lacustres con concentraciones altas de amonio y abundante materia orgánica
Aguas oligotróficas, ligeramente ácidas y poco salinas	<b>Crisófitas (diatomeas):</b> <i>Tabellaria</i> y <i>Rhizosolenia</i> como algas acompañantes
Aguas oligotróficas, neutras o ligeramente alcalinas	<b>Crisófitas (diatomeas):</b> <i>Tabellaria</i> y <i>Cyclotella</i> como dominantes y <i>Asterionella</i> y <i>Melosira</i> como acompañantes
Aguas eutróficas, alcalinas	<b>Crisófitas (diatomeas):</b> <i>Asterionella</i> , <i>Fragillaria</i> , <i>Synedra</i> y <i>Melosira</i>

Los principales grupos reportados en los estudios son Cyanophyta, Chlorophyta, Chrysophyta, Pyrrophyta, Euglenophyta y Cryptophyta, para los cuales se transcribe una breve descripción contenida en la obra Limnología Colombiana (Ramírez y Viña, 1998):

- *Cyanophyta*: Se conocen como algas verdeazules y algunos autores las consideran como bacterias por carecer de una membrana nuclear definida (cianobacterias); varían desde formas unicelulares hasta coloniales. Algunas especies tienen la capacidad de fijar nitrógeno de la atmósfera (ej: *Anabaena*) y por tal razón la literatura las asocia a aguas deficitarias en nitrógeno, o a sistemas donde la relación nitrógeno : fósforo se desplaza hacia el último. Son propias de condiciones fluctuantes, en ambientes estables son reemplazadas por otros grupos de microalgas.
- *Chlorophyta*: Se conocen como algas verdes por el intenso brillo de sus cloroplastos. Incluyen desde formas unicelulares hasta coloniales y pueden ser de libre movimiento o inmóviles. Miden desde 5 milimicras hasta 1 milímetro.

Los estudios en general las asocian a aguas ricas en nutrientes y con alta relación nitrógeno : fósforo. Muchas de sus formas se desarrollan comúnmente en el perifiton (desmidiaceas) y aparecen accidentalmente en el plancton (*tetoplancton*).

**TABLA 8 Especies de fitoplancton encontradas en los contenidos estomacales de tres especies de peces en la Ciénaga Grande en 1991<sup>1</sup> y 1992<sup>2</sup> (tomado de Universidad de Antioquia, 1993)**

Especies de fitoplancton	<i>Prochilodus magdalenae</i> Bocahico	<i>Cyphocharax magdalenae</i> Yalúa	<i>Leporinus muyscorum</i> Liseta
<b>Cianófitas</b> <i>Anabaena sp</i> <i>Hydrocoelus sp</i> <i>Lyngbya sp</i> <i>Merismopedia sp</i> <i>Oscillatoria sp</i> <i>Polycystis sp</i> <i>Raphidriopsis sp</i>	Abundante <sup>1</sup>  Abundante <sup>1</sup> – Raro <sup>2</sup>  Raro <sup>2</sup>	Raro <sup>2</sup> Abundante <sup>1</sup> Abundante <sup>1</sup> Raro <sup>1</sup> Muy abundante <sup>1</sup> Raro <sup>2</sup> Raro <sup>2</sup>	Escaso <sup>1</sup>  Abundante <sup>1</sup>
<b>Clorófitas</b> <i>Ankistrodemus sp</i> <i>Closterium sp</i> <i>Cosmarium sp</i> <i>Microspora sp</i> <i>Mougeotia sp</i> <i>Oedogonium sp</i> <i>Pandorina sp</i> <i>Staurostrum sp</i> <i>Euastrum sp</i>	Escaso <sup>1</sup> Raro <sup>1</sup> Escaso <sup>1</sup> Escaso <sup>1</sup> - Raro <sup>2</sup>  Raro <sup>2</sup>  Raro <sup>1</sup>	Escaso <sup>1</sup> Escaso <sup>1</sup> Abundante <sup>1</sup> Escaso <sup>1</sup> Raro <sup>2</sup>  Raro <sup>2</sup> Escaso <sup>1</sup> Escaso <sup>1</sup>	Muy abundante <sup>1</sup> Raro <sup>1</sup> Raro <sup>2</sup>      Escaso <sup>1</sup>
<b>Euglenófitas</b> <i>Euglena sp</i> <i>Phacus sp</i>		Escaso <sup>1</sup> Escaso <sup>1</sup>	
<b>Crisófitas</b> <i>Gyrosigma sp</i> <i>Gomphonema sp</i> <i>Pinnularia sp</i> <i>Fragillaria sp</i> <i>Synedra sp</i> <i>Naviculaceae</i> <i>Eunotia sp</i> <i>Melosira granulata</i> <i>Melosira sp</i> <i>Surirella sp</i>	Raro <sup>2</sup> Raro <sup>2</sup> Raro <sup>1/2</sup> Escaso <sup>1/2</sup> Escaso <sup>2</sup> Raro <sup>1</sup> – Escaso <sup>2</sup> Escaso <sup>1</sup> Escaso <sup>1</sup>  Raro <sup>2</sup>	Raro <sup>2</sup> Raro <sup>1/2</sup> Abundante <sup>1</sup> - Escaso <sup>2</sup> Raro <sup>1</sup> - Escaso <sup>2</sup> Escaso <sup>1/2</sup> Abundante <sup>1</sup> - Escaso <sup>2</sup>  Escaso <sup>2</sup> Raro <sup>2</sup>	Escaso <sup>1/2</sup>  Escaso <sup>2</sup> Escaso <sup>2</sup> Escaso <sup>1</sup> – Abundante <sup>2</sup> Raro <sup>1</sup> Escaso <sup>1</sup> Escaso <sup>1</sup> Raro <sup>2</sup> Escaso <sup>2</sup>

- *Chrysophyta*: en este grupo se encuentran las diatomeas (Bacillariophyceae), las cuales presentan una gran variedad de formas y tamaños, pero con la característica común de constituir conchas silíceas cuyos patrones de ornamentación son importantes en su taxonomía. Se encuentran asociadas con el fondo (*perifiton*) o cualquier superficie rígida; cuando aparecen en el plancton son señal inequívoca de muestras tomadas en aguas de poca profundidad o de alta turbulencia. En general, las *centrales* son planctónicas, mientras que las *pennales* son bentónicas.

Las crisofíceas (Chrysophyceae) son flageladas unicelulares o coloniales y la literatura las asocia a aguas claras con bajo contenido de nutrientes.

Las Xantophyceae o heterocontas son celulares, coloniales o filamentosas. De pobre representación en aguas dulces de Colombia.



- *Pyrrhophyta* (Dinoflageladas): Las especies de este grupo están enteramente cubiertas por placas de celulosa con prolongaciones características; están provistas de dos flagelos y por ello tienen una relativa capacidad de movimiento. Son poco ingeridas por el zooplankton.
- *Euglenophyta*: Sus células son generalmente pequeñas, desnudas, sin adornos y flageladas (1 ó 2). Aunque son organismos fotosintetizadores, muchas de sus especies pueden ser saprófagas (consumidoras de materia orgánica en descomposición) (González 1988, en Ramírez y Viña, 1998). En general se consideran como indicadoras de aguas ricas en materia orgánica; predominan en el bentos pero algunas especies son planctónicas (Margalef 1983, en Ramírez y Viña, 1998).
- *Cryptophyta*: Son unicelulares biflageladas y están pobremente representadas en Colombia. En zonas templadas son muy importantes durante el invierno.

El total de especies de microalgas reportadas para la cuenca del río Sinú antes de la operación de Urrá I es de 207 morfoespecies, correspondientes a 125 géneros. La Universidad de Córdoba (1985) reporta 86 formas, tanto en fitoplancton como en perifiton, e incluye la cuenca alta, media y baja del río Sinú y las ciénagas de Betancí y Ciénaga Grande.

La Universidad de Antioquia (1993) relaciona 94 formas encontradas tan solo en la Ciénaga Grande; AMBIOTEC (1998a y b) realizó su estudio en las ciénagas de Betancí, Grande y ciénagas de la margen izquierda en el bajo Sinú y en total reportan la presencia de 85 morfotipos.

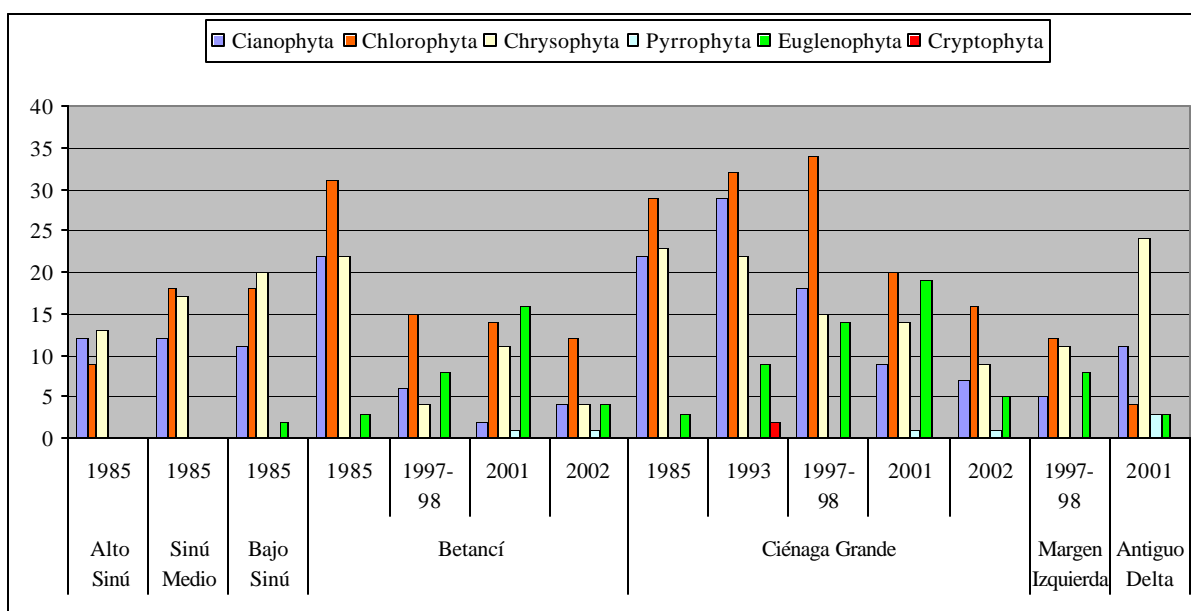
En los estudios consultados con información durante la operación de Urrá I, se reporta un total de 114 morfoespecies, con 83 géneros; de ellas INVEMAR (2001) registra la presencia de 45 morfoespecies de microalgas en el área del delta; la Universidad Pontificia Bolivariana (2002) reúne información sobre la presencia de 58 formas en el año 2001 y 83 tipos en el año 2002 para las ciénagas de Betancí y Grande del Bajo Sinú.

**TABLA 9 Diversidad de fitoplancton por grupos para diferentes zonas de la cuenca del río Sinú reportados por Universidad de Córdoba (1985)<sup>1</sup>, Universidad de Antioquia (1993)<sup>2</sup>, AMBIOTEC (1998a y b)<sup>3</sup>, INVEMAR (2001)<sup>4</sup> y Universidad Pontificia Bolivariana (2002)<sup>5</sup>.**

Grupos de Microalgas	Alto Sinú	Sinú Medio	Bajo Sinú	Betancí				Ciénaga Grande					Margen Izquierda	Antiguo Delta
	1985 <sup>1</sup>	1985 <sup>1</sup>	1985 <sup>1</sup>	1985 <sup>1</sup>	1997-98 <sup>3</sup>	2001 <sup>5</sup>	2002 <sup>5</sup>	1985 <sup>1</sup>	1993 <sup>2</sup>	1997-98 <sup>3</sup>	2001 <sup>5</sup>	2002 <sup>5</sup>	1997-98 <sup>3</sup>	2001 <sup>4</sup>
Cianophyta	12	12	11	22	6	2	4	22	29	18	9	7	5	11
Chlorophyta	9	18	18	31	15	14	12	29	32	34	20	16	12	4
Chrysophyta	13	17	20	22	4	11	4	23	22	15	14	9	11	24
Pyrrophyta	-	-	-	-	-	1	1	-	-	-	1	1	-	3
Euglenophyta	-	-	2	3	8	16	4	3	9	14	19	5	8	3
Cryptophyta	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-

En la tabla 9 se registra el número de formas por grupo para cada zona y de acuerdo a cada uno de los estudios. En esta tabla es posible apreciar las diferencias en la composición de la comunidad de fitoplancton en las ciénagas de Betancí y Grande, reportada por cada estudio. La fig. 8 representa la abundancia de formas reportadas para cada grupo en cada una de las zonas.

De acuerdo a la información obtenida, el grupo con mayor diversidad antes de la operación de Urrá I fue el de las clorófitas con 83 formas (53 géneros y 7 indeterminadas), le siguen las cianófitas con 51 formas (27 géneros) y luego las crisófitas con 48 formas (39 géneros). Las euglenófitas sólo incluyen 4 géneros y probablemente 23 especies (podrían ser menos). Los pirrófitos, no fueron reportados en los estudios correspondientes; los criptófitos, tan solo se hacen presentes con 2 formas del mismo número de géneros.



**FIGURA 8** Representatividad de los grupos de microalgas en la cuenca del río Sinú de acuerdo a estudios de U. de Córdoba (1985), U. de Antioquia (1993), AMBIOTEC (1998a y b), INVEMAR (2001) y Universidad Pontificia Bolivariana (2002)

Durante la operación de la hidroeléctrica se ha encontrado que el grupo con mas número de formas en las ciénagas continentales es nuevamente el de las clorófitas, con 32 morfotipos y 22 géneros, le siguen las euglenófitas con 22 formas y 5 géneros, luego están las crisófitas con 18 formas y 16 géneros, las cianófitas se hacen presentes con 14 formas y 10 géneros.

En las ciénagas ubicadas en el antiguo delta del río Sinú (INVEMAR, 2001) se encontró que son las crisófitas las más diversas con 24 especies de igual número de géneros; siguen la cianófitas con 11 especies y 11 géneros; las clorófitas presentan 4 especies; pirrófitas y euglenófitas agrupan 3 especies cada grupo.

La Universidad de Córdoba (1985), indica que los métodos de muestreo utilizados en su estudio sólo permiten hacer un análisis cualitativo con "índices de abundancia relativa". En la fig. 8 se observa que en los muestreos hechos en las aguas lólicas (del río) son importantes las crisófitas (especialmente las diatomeas), lo cual se corresponde con sus características de soportar mejor la abrasión causada por las corrientes, gracias a su cubierta de sílice (diatomeas).

En el mismo estudio fueron importantes las clorófitas, lo cual se explica por ser un constituyente común del perifiton, en especial las desmidiales. Las cianófitas, más comunes

donde hay amplias variaciones o inestabilidad de los ecosistemas, tuvieron una diversidad notoria en la parte alta del río y también aumentaron en las muestras de Enero a Marzo.

Las especies encontradas exclusivamente en el perifiton (Universidad de Córdoba, 1985) son: las cianófitas *Rivularia sp*, *Nodularia sp*, *Planchiella sp*; las clorófitas *Cladophora sp*, *Zignema sp*, *Botrydiopsis sp*, *Charadiopsis sp* y *Dispora sp*; y finalmente las diatomeas *Amphora sp*, *Hydrosera sp*, *Meridion sp* y *Neidium sp*.

En su estudio, la Universidad de Córdoba (1985) menciona que la abundancia de algas del fitoplancton en las estaciones del río es de tan solo el 0,7% con respecto a la abundancia promedio en las ciénagas, para un mismo volumen de agua.

En la ciénaga de Betancí se observa que antes de la operación de Urrá I el grupo mas diverso fue el de las clorófitas (más formas por grupo). Sin embargo en relación con la abundancia (más individuos por grupo) se encontraron las siguientes situaciones:

- La Universidad de Córdoba (1985) encontró que fueron más abundantes las cianófitas, oportunistas que soportan mejor las condiciones fluctuantes, luego las clorófitas y las diatomeas.
- En el trabajo de AMBIOTEC (1998a), en un año que se considera atípico, se encontró que las algas dominantes por su abundancia en Julio-Agosto/97 (transición entre el veranillo y aguas altas) fueron las euglenófitas (*Trachelomonas-Phacus*), indicadoras de abundante materia orgánica, luego estuvieron las crisófitas (xantoficea *Cylindrocapsa*) y las cianófitas (*Coelosphaerium*); las de menor abundancia fueron las clorófitas.
- En Noviembre/97, periodo de transición de aguas altas a bajas, se observa una inversión en la comunidad fitoplanctónica en Betancí, pues AMBIOTEC (1998) reporta mayor abundancia de clorófitas (*Syringonium*), seguidas por la cianófitas (*Oscillatoria-Aphanocapsa*) y las crisófitas (xantoficea *Cylindrocapsa*); las euglenófitas fueron las menos abundantes.

- La Universidad Pontificia Bolivariana (2002) reporta que en el año 2001 (muestreos en Marzo-Abril, Julio y Octubre) dominaron durante todo el año las diatomeas (Bacillariophyceae, Crysiophyta), cuya presencia está asociada a poca profundidad o alta turbulencia (Ramírez y Viña, 1998), es decir que se asocian a los sedimentos que pueden ser resuspendidos por la turbulencia.

Siguen en abundancia las euglenófitas en los periodos de ascenso de aguas (Marzo-Abril) y aguas altas (Octubre), mientras que en el periodo de transición (Julio) fueron las clorófitas (asociadas con aguas ricas en nutrientes, con mayor contenido de nitrógeno que de fósforo) las más abundantes luego de las euglenófitas.

- En el año 2002 la Universidad Pontificia Bolivariana (2002) encuentra que las poblaciones de cianófitas se establecen como dominantes durante los tres muestreos, mientras las euglenófitas ocupan el segundo lugar, luego están las clorófitas que reducen sus poblaciones en la época de máxima inundación.

En este caso se asocia la dominancia de la cianófitas a su capacidad para fijar nitrógeno atmosférico (*Anabaena*), lo cual indica una mayor concentración de fósforo, característica propia de aguas confinadas. Las euglenófitas indican la presencia de abundante materia orgánica y condiciones anóxicas (*Trachelomonas*).

Todos los autores coinciden en considerar las aguas de la ciénaga de Betancí con características de eutrofia, lo que vale decir, altos contenidos de nutrientes.

En la Ciénaga Grande del Bajo Sinú se encontró, en todos los estudios, que el grupo con mayor número de formas (posibles especies) fue el de las clorófitas, tanto antes como durante la operación de Urrá I. El segundo grupo más diverso fue el de las cianófitas antes de Urrá I, las euglenófitas en el 2001 y las crisófitas en el 2002.

Las crisófitas ocuparon el tercer lugar en diversidad antes de Urrá I y en el 2001; en el año 2002 fueron el segundo grupo más diverso. Pirrófitas y criptófitas fueron de muy pobre representación.

En cuanto a la abundancia de los diferentes grupos de microalgas para la Ciénaga Grande, se dieron las siguientes situaciones según los diferentes autores:

- La Universidad de Córdoba (1985) encontró que fueron más abundantes las cianófitas, seguido de las clorófitas y luego las diatomeas (crisófitas).
- Para la Universidad de Antioquia (1993) en la Ciénaga Grande hubo dominancia de cianófitas en aguas altas (*Oscillatoria*, *Lyngbya* y *Raphidiopsis*) en tanto que en aguas bajas dominó el género *Scenedesmus* (clorófitas).

- Ramírez y Viña (1998) reportan, con base en datos del año 1993, que en el mes de Agosto la dominancia fue de las cianófitas, siguieron las euglenófitas y luego las diatomeas; las clorófitas presentaron valores bajos. En los meses de Febrero y Mayo los autores encontraron una mayor dominancia de euglenófitas, seguido por cianófitas en Febrero y por diatomeas en Mayo.

Los autores relacionaron la abundancia de la euglenófito *Trachelomonas volvocina* con la entrada de aguas anóxicas (bajas o nulas concentraciones de oxígeno) provenientes del caño Aguas Prietas.

- AMBIOTEC (1998a) reporta que para el periodo Julio-Agosto/97, la mayor abundancia correspondió a las clorófitas (*Syringonium* y *Oedogonium*), con una mucho menor abundancia estuvieron la cianófito *Lyngbya*, las euglenófitas *Trachelomonas* y *Euglena* y la crisófito *Phacus*.

Para el periodo de Noviembre/97 y Abril-Mayo/98 (AMBIOTEC, 1998b), se encontró que dominaron las cianófitas, seguidas por la clorofitas, las crisófitas y finalmente las euglenófitas.

- La Universidad Pontificia Bolivariana (2002) reporta que en el año 2001 el orden con respecto a la dominancia fue para los grupos euglenófitas, cianófitas y crisófitas en Abril-Marzo; crisófitas, clorofitas y cianófitas en Julio; y euglenófitas, crisófitas y clorofitas en Octubre.
- En el año 2002 se encontró que en Abril el orden de dominancia fue cianófitas, euglenófitas y crisófitas; en Junio fue euglenófitas, cianófitas y clorofitas; y en Octubre fue cianófitas, clorofitas y euglenófitas.

Así, es posible ver que, en general, las cianofitas fueron el grupo dominante en la Ciénaga Grande, evidenciándose una alteración en este patrón en el año 2001, cuando las condiciones fisicoquímicas de la ciénaga, alteradas por el funcionamiento de la hidroeléctrica, favorecieron el desarrollo de las euglenofitas, especialmente de los géneros *Trachelomonas* y *Phacus*.

En el año 2002 hay evidencia de que la estructura de la comunidad fitoplanctónica tiende a reestablecerse y estabilizarse en cuanto a los grupos dominantes. Llama la atención la presencia del grupo de las euglenofitas tanto antes como después de la operación de la central de Urrá I, lo cual indica una fuente de contaminación orgánica ajena a ella y que corresponde a la contaminación proveniente de las actividades humanas alrededor de la ciénaga (desechos urbanos, actividades agropecuarias).

El plancton de las ciénagas de la margen izquierda tan sólo fue estudiado previamente a la operación de Urrá I por AMBIOTEC (1998b). En dicho estudio se encontró que se presentó una situación similar a la del complejo de ciénagas de la Ciénaga Grande del Bajo Sinú, en

el muestreo de Abril-Mayo/98, en cuanto al orden de abundancia, es decir, dominaron las cianófitas, seguidas de clorofitas, crisófitas y euglenófitas.

En el mismo estudio, AMBIOTEC (1998b) encontró que la ciénaga La Punta, situada en la margen izquierda frente a la boca del caño Sicará, se comportó de forma disímil a las demás ciénagas de aguas arriba, tanto de la margen izquierda como de la margen derecha. En esta ciénaga, en Abril-Mayo/98, dominan en abundancia y diversidad las crisófitas, especialmente *Navicula sp.*, clorofitas y euglenófitas fueron igualmente diversas, pero las primeras fueron mucho más abundantes; las cianófitas fueron las de menor representación y abundancia.

Por su parte INVEMAR (2001) encontró que en las aguas del área deltaica son las cianófitas el grupo que predomina durante la mayor parte del año, solamente en Junio se consolida el grupo de las diatomeas y en Julio el de las clorófitas. Al respecto señala:

“La comunidad fitoplanctónica varió durante la época de aguas altas, si se compara con el estudio llevado a cabo por INVEMAR (1999) antes de la entrada en funcionamiento de la hidroeléctrica. Se encontraron florecimientos de cianobacterias con cierta persistencia en el tiempo en las ciénagas de Ostional, Soledad y Remediapobres”.

“En relación a los posibles impactos producidos por la hidroeléctrica se encontró que al no presentarse una inundación natural por el control del caudal se está favoreciendo el mantenimiento de las poblaciones fitoplanctónicas, en este caso cianobacterias, que encuentran las condiciones propicias para su desarrollo al no variar de forma drástica las condiciones del ecosistema”.

Como se puede observar, en las aguas de la cuenca del río Sinú en general dominan las cianófitas, ellas muestran un carácter tolerante a las fluctuaciones ambientales, rápido crecimiento y muchas de ellas son anapetitosas (no consumibles), lo cual redundo en su abundancia, que puede inhibir el desarrollo de otras algas (reducen el contenido de sílice afectando a las diatomeas y excretan sustancias tóxicas) (Ramírez y Viña, 1998).

Los otros grupos, cuando su presencia no es inhibida por la proliferación de cianófitas, pueden verse favorecidos por variaciones estacionales en las características fisicoquímicas de las ciénagas, principalmente. Es así como las clorofitas presentan alta abundancia en condiciones de eutrofia donde es mayor la concentración de nitrógeno, las euglenófitas están presentes indicando aguas de alto contenido en materia orgánica y las diatomeas (crisófitas) se benefician con la resuspensión del sedimento y la disminución en la profundidad.

En todos los estudios se considera que las ciénagas en la cuenca del río Sinú son **sistemas lacustres eutróficos semi-permanentes (Betancí es permanente en su**

**estado actual)**, es decir, son aguas contaminadas por un alto contenido (no deseable) de elementos orgánicos.

El número total de especies reportadas es variable y depende del nivel de identificación al que llegó cada estudio. La mayor parte de las especies son reportadas como no identificadas a nivel específico, por lo cual se puede dar el caso de que, para determinado género, la especie o especies encontradas en un estudio correspondan o no a las halladas por otro de los estudios.

Por otra parte, especies identificadas positivamente en un estudio pueden corresponder a especies no identificadas totalmente por otro. Por ejemplo, los cinco autores reportan *Cosmarium sp*, se desconoce si se trate de la misma especie o sean diferentes. En el mismo sentido, Universidad de Antioquia (1993) reporta 3 formas de *Cosmarium* a nivel de especie, AMBIOTEC (1998a) registra 3 especies desconocidas para el mismo género y en la misma zona de estudio.

Otra situación que se presenta es la diferencia en los métodos de muestreo, lo cual afecta la probabilidad de presencia de cada grupo, ya que algunos métodos son más selectivos que otros haciendo que mientras unos organismos son sobreestimados otros sean subestimados.

Se hace evidente la necesidad de estandarizar los métodos de muestreo, lo cual permitirá a los investigadores confrontar sus hallazgos con los de otros; también se debe contar con una base de datos y colecciones de muestras e imágenes que faciliten la identificación de los organismos.

De esta manera será posible hacer un monitoreo constante de la presencia/ausencia de las especies, buscar las causas de ellas, relacionarlas con las condiciones del medio actuales, prever estados futuros y tomar medidas acertadas de conservación, uso o control.

### 5.5.1.2. Hongos

El grupo de los hongos, reunidos en la categoría taxonómica de los Fungi, es poco conocido, aún a nivel nacional. Sobre este tema se realizan estudios concentrados en los grupos Agaricales, Deuteromycotina, Uredinales, micorrizas, Ascomycetes y Oomycota (Chaves y Arango, 1998).

Dichos estudios se justifican en el hecho de que algunos de ellos afectan los cultivos, tanto de forma negativa, como favoreciendo el crecimiento de las plantas (micorrizas), en tanto otros son potencialmente consumibles. En este último sentido la Universidad de Córdoba está llevando a cabo estudios sobre especies propias de la zona con potencial para ser usados en la alimentación de animales.

### 5.5.1.3. Plantas Vasculares

En esta categoría se incluyen las briofitas (musgos y hepáticas), por una parte; y los pteridiofitos (helechos) y espermatofitos (hierbas, arbustos, árboles, lianas, bejucos y palmas) por otra parte; estos últimos (pteridiofitos y espermatofitos) son tratados en conjunto para el análisis de la diversidad de las plantas vasculares en la cuenca.

Para los musgos se tiene el reporte en el POT de Tierralta de *Taxithelium planum*, conocido como lama. De acuerdo a la información encontrada en el libro rojo de las briofitas en Colombia (Linares y Uribe, 2002), a nivel mundial se han reportado 21.800 especies de briofitas, de las cuales 8.300 corresponden a hepáticas y 13.500 a musgos.

Los briofitos (división Bryophyta) en Colombia están representados por 1.779 especies, pertenecientes a 402 géneros y 107 familias, de las cuales 840 especies, 136 géneros y 36 familias corresponden a las hepáticas (clase Hepaticopsida) (Uribe y Gradstein, 1998 en Linares y Uribe, 2002), en tanto que 939 especies, 266 géneros y 71 familias están en el grupo de los musgos (clase Bryopsida o Musci) (Churchill *et al.*, 2000).

Los briofitos son característicos de la flora y vegetación de las zonas andinas en donde presentan su mayor diversidad, en términos de riqueza de especies. Entre los 2.000 y 3.000 m.s.n.m. se encuentra hasta el 50% de todas las especies; las zonas adyacentes, bosques subandinos y páramos, son la segunda y tercera zona más ricas en especies (Churchill, 1991, Gradstein *et al.*, 1989, en Linares y Uribe, 2002).

Los bosques cálidos, húmedos o secos, no son muy ricos en musgos y presentan aproximadamente 100 especies de ellos (Churchill y Linares, 1995, en Linares y Uribe, 2002), mientras que las hepáticas llegan a 200 especies (Uribe y Gradstein, 1998, en Linares y Uribe, 2002).

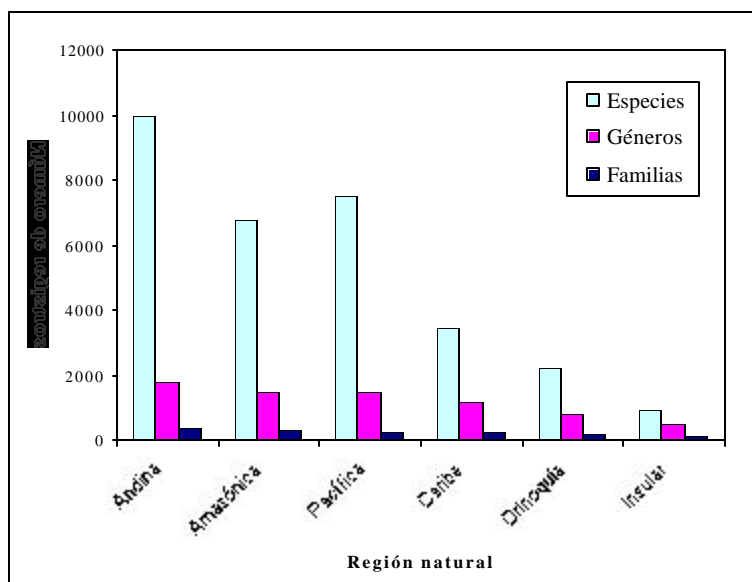
Los briofitos se encuentran desde el nivel del mar hasta los 4.700 m.s.n.m., y desde ambiente secos como la Guajira hasta muy húmedos como pantanos. Crecen sobre cualquier substrato: rocas, suelo, arena, agua, materia orgánica en descomposición (ramas, troncos caídos, hojarasca y aún estiércol), también sobre otras plantas (Linares y Uribe, 2002).

Los briofitos poseen un alto valor como reguladores del ciclo hídrico, pues absorben excesos de agua y humedad y los liberan lentamente, como una esponja; además son protectores del suelo sobre el que crecen y evitan o atenúan los procesos erosivos naturales.



Las plantas vasculares superiores (incluyendo los helechos) son el objeto de análisis de la diversidad de géneros, familias y especies de la flora de Colombia (Rangel, 1997). En este sentido el autor indica que para la costa Caribe hay registro de 3.429 especies, que corresponden a 1.160 géneros y 246 familias

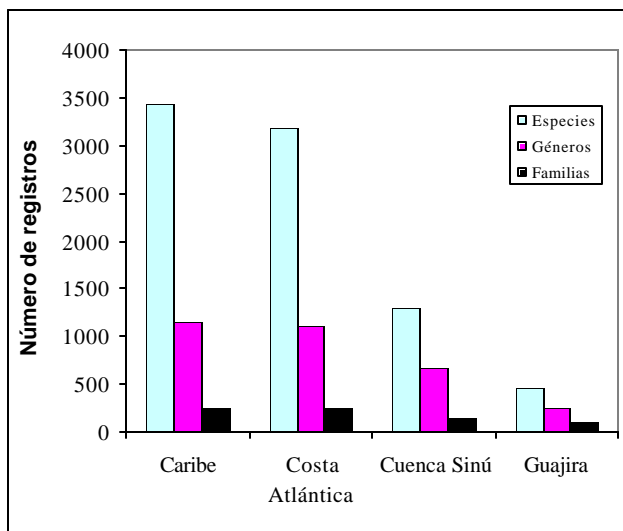
La fig. 9 muestra que la costa Caribe posee una diversidad inferior a la media comparada con las regiones andina, amazónica y pacífica; esto se relaciona tanto con aspectos naturales como clima, pluviosidad, suelos, etc., como con el grado de intervención humana.



**FIGURA 9** Distribución de familias géneros y especies vegetales por regiones naturales de Colombia. (tomado de Rangel, 1997)

Rangel (1997) divide la región costa Caribe en las subregiones Costa Atlántica y Guajira. Para la primera, a la cual pertenece todo el departamento de Córdoba y por lo tanto la cuenca del río Sinú, menciona que hay una tendencia de concentración de especies, reportando 3.187 especies pertenecientes a 1.115 géneros y 241 familias.

Para la cuenca del río Sinú hay 1.437 registros, correspondientes a 1.298 epítetos específicos (nombres de especies), 53 especies no identificadas (aquellas de las que solamente se menciona el género) y 86 morfoespecies (no se conoce ni género ni familia). Las 1.351 especies reportadas hasta el nivel de género, cuando menos, están distribuidas en 675 géneros y 156 familias. Este número podría incrementarse teniendo en cuenta 86 morfoespecies en esta recopilación más 71 morfoespecies reportadas por Neotrópicos (1997).



**FIGURA 10** Distribución de familias, géneros y especies vegetales en la región Caribe, sus subregiones y en la cuenca del río Sinú.

Como se observa en la fig. 10 la diversidad en la cuenca del río Sinú es aproximadamente la mitad que la diversidad de la subregión (alrededor

del 41% en diversidad de especies, 61% en diversidad de géneros y 65% en diversidad de familias).

Estas cifras podrían hacer parecer que la biodiversidad en la cuenca es buena, sin embargo deben ser miradas con cuidado, pues la mayor parte (cerca del 83%) de los reportes de flora terrestre corresponden al alto Sinú, aguas arriba de la presa. En el [anexo 5.5.1.3.1](#) se relaciona el listado de especies y las respectivas fuentes.

En el sector comprendido entre la presa y el municipio de Montería, se reporta tan solo el 13%; en el área de la cuenca de la ciénaga Grande se relacionan el 19% de los registros totales de flora terrestre; para la margen izquierda solo se cuenta con los reportes de Centanaro (2002) en la ciénaga de Bañó que representan el 1% de los reportes.

El área deltaica, con base en los reportes del POT de San Bernardo del Viento y los trabajos de INVEMAR (2001) y Gil y Ulloa (2001), contiene el 15% del total de especies de flora terrestre. Sin embargo esta zona es muy importante por el ecosistema de manglar, el cual aunque contiene pocas especies vegetales, es un ecosistema altamente productivo.

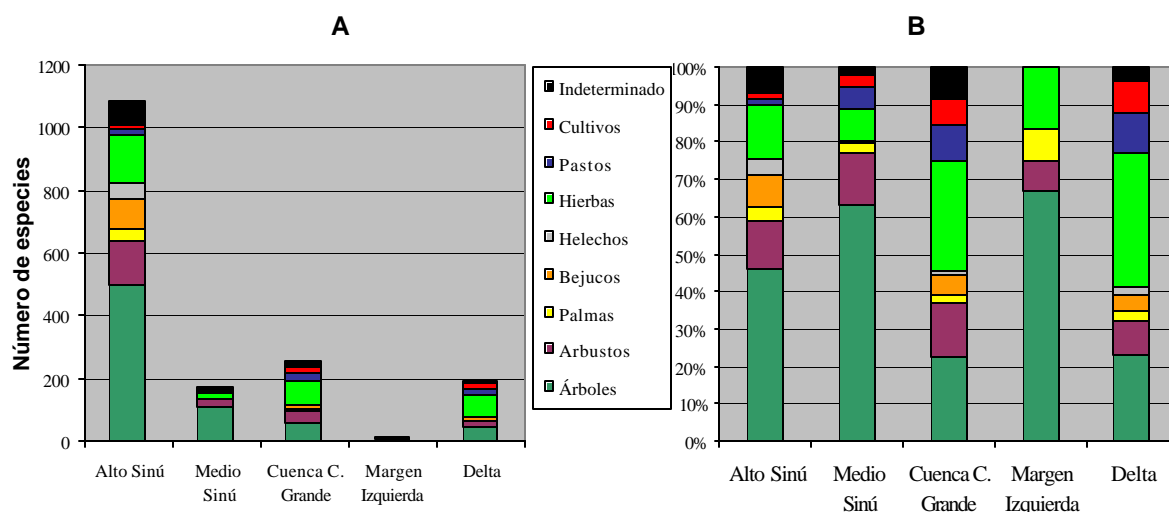
Es decir, la biodiversidad de la flora terrestre en la cuenca del río Sinú se encuentra principalmente en un área aproximada de 460.055 ha aguas arriba de la presa de URRÁ I, que representa el 33% de la cuenca.

En la fig. 11 (A) se observa la notoria diferencia entre la cantidad de reportes de la zona alta y las demás zonas. Esto se atribuye a dos factores; en primer lugar la evidente alta intervención antrópica en las zonas media y baja de la cuenca y, en segundo lugar, la diferencia en cuanto a estudios realizados, que como ya se indicó son más abundantes para el alto Sinú gracias a la existencia del PNN Paramillo y también por las obligaciones del proyecto Urrá.

En la zona deltaica resalta el hecho de que el principal ecosistema, el manglar, no posee una gran diversidad de especies a pesar de su gran importancia por la alta productividad natural.

La fig. 11 (B) muestra que para el alto Sinú los reportes de especies arbóreas son el 46%, en tanto que las formas arbustivas y herbáceas aportan un 27% (13% y 14% respectivamente), los bejucos representan el 9% y los helechos y palmas reúnen el 8%.

Para el medio Sinú y la margen izquierda se obtienen altos porcentajes de vegetación arbórea para una cantidad de especies muy baja (171 y 12 reportes respectivamente comparados con 1.092 reportes del alto Sinú); así mismo los valores de especies de pastos y cultivos se incrementan, especialmente en las zonas del Sinú medio, cuenca de la Ciénaga Grande y en el área deltaica.



**FIGURA 11** Comparación del aporte de cada grupo de vegetación al total por zonas en la cuenca del río Sinú. A. Valores absolutos; B. Porcentajes

Lo anterior muestra correspondencia con las coberturas vegetales (ver mapa de cobertura), según las cuales en la zona alta se encuentra un 63,9% cubierto de bosques.

En la zona media la cobertura dominante son pastos y ocupan un 63.7% del área que incluye la zona aguas abajo de la presa, teniendo en cuenta la subcuenca de Betancí y las microcuencas que caen al río aguas arriba de la ciudad de Montería.

En la subcuenca de la Ciénaga Grande, sobre un área de 271.147,8 ha, la zona terrestre está cubierta principalmente por pastos, los que de hecho ocupan el 69% de toda la subcuenca.

La margen izquierda, que incluye todas las microcuencas que drenan hacia los caños Caimanera, Viejo, Vidrial y la zona baja de la cuenca, y para la cual la información es casi nula, presenta una cobertura dominada también por pastos en un 85.5%.

La zona del delta, que involucra la mayor parte del municipio de San Bernardo y parte de los municipios de Lorica y San Antero está cubierta por bosque de manglar en un 52%, el resto del área presenta una cobertura en pastos del 30%.

Para Rangel (1997) las familias con mayor número de especies y géneros en la región Caribe son Rubiaceae, Fabaceae (=Leguminosae que reúne a las antiguas familias Caesalpinaceae, Fabaceae y Mimosaceae) Asteraceae y Poaceae (=Gramineae). Los géneros con mayor número de especies en la región son: *Psychotria*, *Palicourea*, *Solanum* y *Piper*.

En el presente trabajo se encuentra que la familia con mayor número de especies es Fabaceae (esta familia agrupa las antiguas familias Caesalpinaceae, Fabaceae y Mimosaceae y correspondería a la superfamilia Leguminosae). Le siguen, con menos de la mitad de especies cada una, las familias Poaceae, Moraceae y Araceae. Los géneros con mayor número de especies reportadas para la cuenca son: *Ficus*, *Heliconia*, *Inga* y *Cyperus* (tabla 10).

Tan solo cinco de las 10 familias más ricas en especies, 6 de las 10 familias con más géneros y 3 de los 10 géneros con más especies corresponden con los datos de Rangel (1997). Esto más que diferencias en la composición real de la flora, es consecuencia de falta de unidad en los criterios para reporte de especies.

**Tabla 10 Familias de plantas con mayor número de géneros y especies, y géneros con mayor numero de especies en la cuenca del río Sinú, de acuerdo con información existente.**

Familia	Nº Esp.	Familia	Nº Gén.	Género (Familia)	Nº Esp.
Fabaceae	140	Fabaceae	65	<i>Ficus</i> (Moraceae)	20
Poaceae	66	Poaceae	34	<i>Heliconia</i> (Heliconiaceae)	14
Moraceae	49	Asteraceae	32	<i>Inga</i> (Fabaceae)	16
Araceae	41	Arecaceae	23	<i>Cyperus</i> (Cyperaceae)	13
Arecaceae	41	Rubiaceae	23	<i>Ipomoea</i> (Convolvulaceae)	11
Asteraceae	40	Euphorbiaceae	18	<i>Brosimum</i> (Moraceae)	11
Rubiaceae	39	Moraceae	17	<i>Piper</i> (Piperaceae)	12
Euphorbiaceae	38	Araceae	13	<i>Psychotrya</i> (Rubiaceae)	10
Annonaceae	34	Cyperaceae	13	<i>Aspidosperma</i> (Apocynaceae)	9
Cyperaceae	33	Apocynaceae	13	<i>Anthurium</i> (Araceae)	9

Las divergencias en cuanto a las familias y los géneros más representados se explican por existir varios reportes de especies no determinadas para un mismo género o bien de sinonimias (diferentes nombres científicos para una misma especie), pudiendo tratarse de una sola especie en ocasiones. Ya que sólo se contaba con los nombres comunes, los cuales varían de región a región, se prefirió dejar el reporte como tal. Es labor de especialistas, como también lo anota Rangel (1997), verificar la validez de todos y cada uno de los reportes.

Cuando fue posible se eliminaron sinonimias, para lo cual fue muy útil la información contenida en la página web del Missouri Garden Botanical [www.mobot.org](http://www.mobot.org), como fue el caso del samán o campano, el cual es reportado por diferentes autores como *Pithecellobium saman*, *Albizzia saman*, *Calliandra saman*, *Pseudosamanea saman* y *Samanea saman*; este último epíteto quedó registrado finalmente.

La información adicional obtenida a través de la comunidad (encuestas aplicadas en Tierralta, Betancí, Chimá, San Pelayo y San Bernardo del Viento), se basa totalmente en nombres comunes, que como ya se sabe tienen una alta variabilidad de sitio a sitio, además no se contó con imágenes ni verificación en campo, por lo cual no se asignan nombres científicos.

Las comunidades mencionaron un total de 267 especies, de ellas 136 corresponden a formas identificadas como árboles, 35 especies se consideraron de tipo matorral, 14 palmeras, 60 herbáceas, 19 bejucos, 2 cactus y 1 especie (miosote) a la cual no le asignaron forma.

A partir de la información secundaria se tiene que del total de especies reportadas tan sólo 202 tienen información sobre su estatus o estado de conservación ([anexo 5.5.1.3.2](#)).

En lo relacionado con las categorías de conservación a nivel nacional, se encuentra que el árbol *Cariniana piryformis* (abarco o piloncillo) se haya en peligro crítico (CR). La herbácea *Chigua restrepoi* (chigua, coquito) es endémica de la cuenca y se haya en peligro (EN); 41 especies de árboles, 2 de arbustos, 2 palmas, 1 bejuco y 3 herbáceas son calificadas como vulnerables (VU); entre ellas los árboles *Aspidosperma cruentum* (carreto, mamellón) y *Brownea rosa-de-monte* (florisanto, arizá, florindo) se consideran en peligro de extinción local. El árbol *Lecythis ampla* (coco cristal, coco mono) se encuentra en la categoría de casi amenazada (NT); 3 especies de árboles son ubicadas en la categoría de preocupación menor (LC) y con datos insuficientes (DD) aparecen 1 especie de palma, 1 especie de bejuco y 1 especie herbácea.

A nivel local y/o regional se pueden considerar como en peligro crítico aquellas especies calificadas como en peligro de extinción regional (PEX), en peligro de extinción local (PEL) y muy escasos (MEs). Como amenazadas se incluirían aquellas calificadas como amenazadas (Am) y escasas (Es). Finalmente las especies calificadas como abundantes (Ab) y comunes (Cm) se consideran de preocupación menor.

A partir de las consideraciones anteriores, se tiene que se han reportado, a nivel regional y local, 19 especies de árboles, 1 especie arbustiva, 1 especie de forma indeterminada (*Cephaelis hipeacuana*), 1 bejuco, 1 helecho y 2 herbáceas como en peligro crítico.

Como amenazadas se reportan 19 especies arbóreas, 5 especies arbustivas, 1 especie de forma no determinada, 1 de palma, 6 de bejucos, 1 de helechos y 11 herbáceas. Con preocupación menor calificarían 8 especies de árboles, 4 de arbustos, 3 especies de forma no determinada, 4 especies de palmas, 1 bejuco, 13 helechos y 13 hierbas.

El Libro Rojo de la fanerógamas de Colombia (Calderón *et al.*, 2002) menciona una especie cuyo areal de distribución en el país se considera menor de 100 km<sup>2</sup>; la Chrysobalanaceae *Parinari parvifolia*, y sólo había sido reportada para el área de la cuenca del Sinú. Esta especie no es reportada en ninguno de los estudios referenciados, lo cual hace pensar que puede haber pasado a la categoría de extinta para Colombia (también es reportada para Centroamérica).

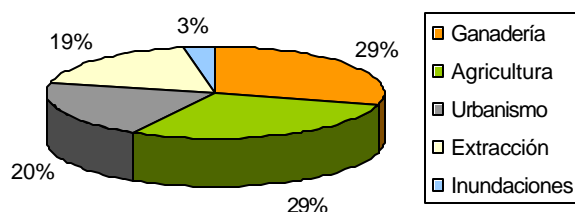
Para las demás especies no se encontró información sobre su estatus de conservación y/o abundancia relativa, pero por supuesto las especies maderables se encuentran todas en algún grado de amenaza dentro de la cuenca, ya que la actividad maderera se ejerce sin

control efectivo y se está dando una penetración importante de especies foráneas, especialmente de *Acacia mangium*, *Gmelina arborea* y *Tectona grandis*.

Al observar la información aportada por las comunidades, se tiene que la vegetación ha sufrido cambios que han llevado a la disminución de las poblaciones y hasta la desaparición de especies de algunas zonas, en tanto que unas pocas son vistas con una frecuencia similar a la del pasado.

En el [anexo 5.5.1.3.3](#) se registra el cambio observado por las comunidades en cuanto a la vegetación al igual que las causas que ellos identificaron como responsables de los cambios poblacionales; así se tiene que en general se considera que el 64% de la vegetación ha disminuido, el 21% se ha mantenido y un 2% se ha incrementado, incluyendo especies que anteriormente no estaban, es decir, fueron introducidas; un 7% de la vegetación ha disminuido en algunas zonas mientras en otras permanece igual. Para un 6% no se obtuvo información.

Por zonas se tiene que para el alto Sinú (Tierralta) el 29% de la flora mencionada por la comunidad desapareció (A-N, M-N, E-N), el 63% de esa vegetación disminuyó de abundante a escasa (A-E), y el 8% disminuyó de abundante a medio (A-M).



**FIGURA 12** Principales causas de los cambios poblacionales en la vegetación de la cuenca del río Sinú

incrementaron, como consecuencia de actividades antrópicas (estrella africana, braquipará, angleton, mangle zaragoza y neem); un 4% no tiene información de abundancia actual.

En San Pelayo el 46% de la vegetación disminuyó de abundante a escaso, el 42% paso de abundante a medio, el 4% no tuvo cambios en su abundancia y para un 8% no se tiene información de abundancia actual.

En Betancí, un 28% de la flora disminuyó de abundante a escasa, el 7 % de abundante a medio y el 4% de medio a escaso (M-E), mientras que un 60 mantiene su abundancia (A-A, M-M, E-E) y, finalmente, el 1% (acacia) se incremento (E-M).

En Chimá el 1% de la flora desapareció, el 38% paso de abundante a escasa, el 33% de abundante a medio, 20,7% permaneció sin cambios, 3% de las especies se

En cuanto a San Bernardo, se tiene principalmente la abundancia actual, la cual arroja que el 40% es abundante actualmente, el 45 es escasa y para un 5% no se obtuvo información de abundancia.

Las principales causas identificadas como responsables de los cambios arriba mencionados son, en primer lugar, la ganadería y la agricultura, seguidas por el urbanismo, la extracción y, en menor grado, por inundaciones (fig. 12)

En relación con la ecología de las especies ([anexo 5.5.1.3.2](#)), las relaciones identificadas para algunas de ellas, ya sea con otras especies vegetales o con organismos de fauna, permiten reconocer las interacciones y dependencias entre los diferentes componentes de los ecosistemas, lo cual sustenta la importancia que tiene el conservar cada uno de ellos.

De igual manera, los datos existentes sobre el hábitat en el que se encuentran las especies es una herramienta útil que facilita la comprensión del papel que cada una desempeña en los ecosistemas (por ejemplo protección de suelos y fuentes de agua), de los requerimientos y de su potencial como indicadores del estado de intervención/recuperación de los ecosistemas.

De las especies mencionadas por las comunidades, 78 (29%) son reconocidas de ambientes naturales (bosques, arroyos, ciénagas y playones, montes) en toda el área de la cuenca, mientras el resto (69%) son asociadas en algún momento a zonas de intervención antrópica (pastos, urbano, rastrojo, zonas despejadas) ([anexo 5.5.1.3.4](#)). Esto es un indicio del grado de intervención a que están sometidos los ecosistemas en las partes media (tomando desde Tierralta) y baja de la cuenca.

Dentro de las plantas vasculares se desarrolla el tema de las macrófitas acuáticas, por ser el grupo de plantas que caracterizan los ecosistemas de humedales.

#### **5.5.1.3.1. Macrófitas acuáticas**

Como ya se mencionó y se puede observar en la fig. 7, es la comunidad de macrófitas acuáticas la de mayor importancia en los ecosistemas lénticos tropicales. Esta preponderancia se basa en un mayor aporte de materia orgánica a las aguas, por un lado, y, de otra parte, se constituyen en hábitat propicio para el desarrollo de una fauna variada y abundante (Ramírez y Viña, 1998). De acuerdo a Roldán (1992, en Ramírez y Viña, 1998) las macrófitas acuáticas “exponen una de las más altas productividades dentro del reino animal, muy por encima de las comunidades de microalgas”.

Las denominación de macrófitas acuáticas se aplica a las plantas vasculares que se desarrollan en ambientes acuáticos; dentro de este grupo se incluyen plantas que dependen totalmente del agua para su existencia, así como algunas especies que soportan periodos de inundación prolongados y alta saturación de humedad en el suelo.



En varios de los estudios consultados se relacionan además plantas terrestres que crecen alrededor de los humedales, pero que pueden ser encontrados en otros ambientes terrestres. Por esto 60 especies reportadas en los estudios dentro de la comunidad de macrófitas acuáticas también son reportadas dentro de la flora terrestre ([anexo 5.5.1.3.1](#)).

Se reportan 176 especies de plantas asociadas a los humedales, pero son 114 los reportes de especies que tienen una alta dependencia de los ecosistemas acuáticos (ciénagas, pantanos, ríos y arroyos) ([anexos 5.5.1.3.1.1](#) y [5.5.1.3.1.2](#)).

Las especies incluidas en el inventario fueron reportadas principalmente antes de la operación del proyecto Urrá, con excepción de los estudios de INVEMAR (2001) y Centanaro (2002). Además de estos dos estudios, se tiene un reporte preliminar de especies de macrófitas acuáticas encontradas en el sector de Purísima dentro del ecosistema de la Ciénaga Grande (Cataño-Vergara *et al.*, 2003). En este inventario se han reportado 39 especies de las cuales 6 no habían se encuentran en los otros reportes consultados..

De este último trabajo, algunas de las especies que no contaban con reportes pueden tratarse de especies reportadas con otros nombres científicos (sinonimia); las especies son: *Ludwigia peploides* y *L. repens* (Onagraceae), *Ipomoea fistulosa* (Convolvulaceae), *Sagittaria guyanensis* (Alismataceae), *Egeria densa* (Hydrocharitaceae), *Chara sp.* (Characeae).

En la actualidad se ha iniciado un proyecto para inventariar las macrófitas acuáticas del departamento de Córdoba, que incluye la actualización de su sistemática (Cataño-Vergara, *verbatim*), el cual es muy importante para el conocimiento sobre la biodiversidad, ecología y potencial de este grupo de plantas.

La Universidad de Córdoba (1985) realizó un registro de las especies de macrófitas acuáticas encontradas en las aguas lénticas de la ciénaga de Betancí y el complejo Lórica-Momil, así como en márgenes, playones, islotes y madre viejas del río Sinú, río Tigre, río Manso, río Esmeralda, caño Betancí, caño Bugre y caño Aguas Prietas para el sistema lótico. En este estudio se asegura que en el alto Sinú, la flora acuática no reviste importancia (parece ser en el sentido de cobertura del espejo de agua) por ser en su mayoría de tipo palustre, sin embargo advierten sobre los riesgos de infestación de los futuros embalses.

Las especies presentes en los sistemas lóticos están sometidas a turbulencias y cambios en los niveles del agua por las crecientes periódicas características de los mismos; en tanto las especies de los sistemas léticos se desarrollan en ambientes más tranquilos, de poca profundidad y con cambios de inundación y secado propios de las ciénagas (Universidad de Córdoba, 1985).



Según la Universidad de Córdoba (1985) se reportaban 150 especies de plantas vasculares acuáticas en el mundo, representando 50 familias. En el trabajo de la Universidad de Córdoba se encontró que en el área lacustre de influencia del río Sinú había 70 especies (46% del total mundial) agrupadas en 50 géneros y 34 familias; lo cual demuestra la riqueza florística de estos ecosistemas acuáticos.

Con relación a esta riqueza florística la Universidad de Antioquia (1993) reporta 52 especies en la ciénaga Grande del Bajo Sinú, AMBIOTEC (1998 a y b) reporta 26 especies para las ciénagas Betancí, Grande y del margen izquierdo (un número reducido comparado con los demás estudios), INVEMAR (2001) reporta 29 especies para la zona del antiguo delta, Centanaro (2002) reporta 58 especies en la ciénaga de Bañó (margen izquierdo), Consultoría del Caribe (1998) reporta para Betancí 69 especies.

La Universidad de Antioquia (1993) menciona también que en el complejo lagunar de la Ciénaga Grande de (Lorica) el Bajo Sinú existe una alta diversidad de especies de flora acuática y que la mayoría de los elementos florísticos de los humedales neotropicales actualmente hacen parte dicho ecosistema. Además se plantea un gran potencial para el control de la eutrofización de las aguas a través de la "cosecha" de la vegetación acuática.

AMBIOTEC (1998a) reporta las macrófitas encontradas en los sistemas de las ciénagas Betancí y Grande del Bajo Sinú en los periodos de Julio-Agosto/97 y Noviembre/97, AMBIOTEC (1998b) hace el reporte de las macrófitas encontradas en los sistemas del Bajo Sinú (Ciénaga Grande y ciénagas del margen izquierdo) incluyendo ciénagas de la zona deltaica (sector de Caño Grande y Caño Sicará) para la época de aguas bajas.

Como datos importantes AMBIOTEC (1998a) señala que *Eichornia crassipes* presentó una baja cobertura y lo asocian con un uso sistemático para el cultivo de patilla; las macrófitas sumergidas tienen una importante presencia en Ciénaga Grande y hay presencia excluyente entre especies flotantes y sumergidas (unas impiden la presencia de las otras).

AMBIOTEC (1998b) menciona que el junco y la enea son especies características del margen izquierdo con excepción de un pequeño parche desecado en la ciénaga de la Peinada (margen derecho), lo cual corresponde con lo relacionado en el anexo 5.5.1.3.1.1. Estas dos especies son utilizadas tradicionalmente por los habitantes para confección de diferentes implementos como esteras y esterillas. En cuanto a las ciénagas del área deltaica se reconoce la influencia de la salinidad en la menor riqueza de especies.

AMBIOTEC (1998 a y b) concluye que, en general, la presencia de macrófitas acuáticas es similar en las ciénagas de la cuenca media y baja del río Sinú y los cambios en composición se deben a las características propias de cada una de ellas; dicha variación en la composición y abundancia de las diferentes especies dependen en general de diversos factores, entre ellos:

- La época del año.

- Profundidad y tamaño del cuerpo de agua.
- Grado de colmatación (sedimentación) de la ciénaga.
- Mayor o menor posibilidad de renovación de sus aguas (por dinámica natural o por la alteración de la misma).
- La permanencia de cada cuerpo de agua en época seca (si se seca o no).
- La diversidad propia de la ciénaga.
- Por último, la salinidad en las ciénagas más cercanas al mar limita la presencia de las macrófitas.

Las macrófitas acuáticas poseen una gran importancia, tanto a nivel ecológico como de potencial para usos humanos (ver sección USOS Y USUARIOS DE LOS RECURSOS NATURALES); sin embargo, como sucede siempre que se altera el funcionamiento normal de los ecosistemas, pueden llegar a convertirse en un problema, dificultando la navegación, contribuyendo a la eutrofización de las aguas, favoreciendo la reproducción de invertebrados vectores de enfermedades.

En cuanto al control de las macrófitas acuáticas se reconoce que cuando la hidrodinámica de los cuerpos de agua funciona de forma natural, las poblaciones se mantienen en límites normales; a ello contribuía además la acción de especies de fauna que se alimentan de algunas especies de macrófitas; sin embargo, la alteración de la dinámica hídrica natural (terraplenes, compuertas, canales de drenaje), la contaminación orgánica y la desaparición de animales consumidores, han producido problemas de colmatación de macrófitas acuáticas en ciénagas y caños (AMBIOTEC, 1998; Ministerio del Medio Ambiente et al., 2003).

Centanaro (2002) resalta la importancia de las macrófitas como alimento, sitio de anidación y refugio para la fauna silvestre, en especial para las aves. Aún le encuentra importancia por constituirse en un recurso alimenticio para el ganado en épocas de aguas bajas. Este autor menciona el aumento de la cobertura de macrófitas en la actualidad, especialmente en la época de lluvias.

Este grupo de flora debe recibir atención especial, con el fin de incrementar su potencial beneficio y reducir los problemas que ocasiona su proliferación, la cual es a la vez reflejo de la intervención humana en los sistemas hídricos naturales.

#### **5.5.1.4. Caracterización Forestal de la Vegetación de la Cuenca**

**Por Alvaro Bernal, 2003**

Desde que empezó la agricultura (hace unos 10.000 años), nuestras actividades han reducido la cubierta forestal del departamento por lo menos en un tercio. Nuestros bosques tropicales, están desapareciendo más rápido que cualquier otro bioma, conforme

son talados para obtener madera, leña, cultivo de alimentos, pastizales para ganado, minería, embalses y establecimientos poblacionales.

Durante el segundo que le toma a uno chasquear sus dedos, una extensión de bosque tropical del tamaño de casi 0.1 ha., es destruida, y casi la misma área de estos biomas increíblemente diversos e importantes, es degradada. Tal extensa deforestación tropical, que ocurre diez veces más rápidamente de lo que estos bosques están siendo reemplazados por el crecimiento natural y la repoblación humana, está sucediendo cada segundo de cada día.

Esto explica por qué la mayoría de los bosques tropicales restantes en Colombia, así como los pocos que quedan vírgenes en las zonas productoras de agua del Nudo de Paramillo, desaparecerían dentro de los próximos 30 o 40 años.

Esta problemática, que es muy evidente pero muchas veces ignorada en las políticas de uso del territorio, tiene una gran magnitud y una forma de ver el proceso de degradación y pérdida de los bosques es a través la comparación de datos para diferentes épocas.

Los bosques y las selvas son recursos potencialmente renovables si se usan en forma sostenible. También son el albergue del 50% al 90% de las especies que constituyen la valiosa biodiversidad del territorio Cordobés. Evitar más destrucción y degradación de estas formas vitales del caudal o capital biológico de la cuenca hidrográfica del río Sinú, es una prioridad local urgente.

#### **5.5.1.4.1. Los Tipos de Bosques**

Un bosque en el que las copas de los árboles se tocan y forman un dosel o cubierta cerrada durante todo o parte del año, se denomina bosque cerrado. Los bosques cerrados constituyen cerca del 15% del área forestal de la cuenca hidrográfica del río Sinú, diferente al área en que los árboles son abundantes pero sus copas no forman un dosel cerrado y se conoce como bosque abierto. Hoy, cerca del 45% del área de la cuenca está cubierta con bosques abiertos y cerrados.

También es importante distinguir entre bosques primarios y secundarios. Los bosques secundarios son conjunto de árboles resultantes de la sucesión ecológica secundaria. La mayoría de los bosques de la cuenca son secundarios, que se han desarrollado después de la tala de los bosques vírgenes (no alterados por la actividad humana) o el abandono de las tierras agrícolas. Cerca del 60% de los bosques de la cuenca son secundarios.

Los bosques primarios son bosques vírgenes que contienen grandes árboles masivos que con frecuencia tienen cientos de años de edad, generalmente estos bosques tienen una mayor diversidad de vida animal y vegetal que los secundarios. Los bosques primarios proporcionan una variedad de nichos ecológicos, también tienen grandes cantidades de

árboles muertos en pie y troncos caídos, que son hábitats de una variedad de plantas, animales y microorganismos. Su descomposición devuelve nutrientes al suelo.

El tipo de bosque que puede crecer en un área particular está determinado principalmente por su clima y suelo. Los tipos principales de estos biomas presentes en la cuenca del río Sinú incluyen bosque perennifolio lluvioso, bosque brevicaducifolio lluvioso a seco, bosque caducifolio seco a lluvioso, bosque caducifolio seco y bosque perennifolio seco.

#### **5.5.1.4.2. Efectos de la Fisiografía y el Clima en los Tipos de Bosques de la Cuenca**

La cantidad de humedad del suelo disponible para los árboles depende, en primer lugar, de la cantidad de lluvia, y en segundo lugar, y casi de la misma importancia, de la distribución estacional de ésta precipitación pluvial. Las propiedades físicas del suelo y la pérdida evaporativa de la humedad del suelo también determinan la disponibilidad de humedad de éste para las raíces de los árboles.

En términos generales, la cantidad de humedad del suelo determina tanto la altura que alcanzan los árboles (más humedad/árboles más altos), así como el espaciamiento entre ellos (más humedad/ menor espaciamiento), de modo que si se busca una explicación general sencilla para la distribución de los bosques de la cuenca, entonces se podrá encontrar analizando el mapa que muestra la distribución de la precipitación pluvial.

Se puede encontrar una relación un tanto mas estrecha entre los bosques y el clima si se toma en cuenta la temperatura y el movimiento del viento, ya que afectan la eficacia de la precipitación pluvial para proporcionar humedad a los árboles, situación que se presenta en la parte alta de la cuenca, contrario a lo que sucede en las zonas media y baja, donde el aire caliente, en especial cuando su movimiento es rápido, produce una alta y rápida pérdida de agua en la vegetación y en el suelo; y de esta manera, aumenta la demanda de agua en los árboles, al mismo tiempo que disminuye la disponibilidad de humedad en el suelo para los árboles, de ahí la diferencia en los tipos de vegetación que se presentan en estas dos zonas bien diferenciadas en la cuenca del río Sinú.

#### **5.5.1.4.3. Zonas Forestales de la Cuenca Hidrográfica del Río Sinú**

##### **• Bosque perennifolio lluvioso**

Bioma situado al sur de la cuenca hidrográfica desde su origen en el Nudo de Paramillo, limitado por las Serranías de Abibe al occidente y San Jerónimo al este, hasta llegar hasta los límites de las confluencias de los ríos Verde por la vertiente occidental y la quebrada Cruz por la vertiente oriental al río Sinú. Se ubica dentro de las zonas de vida de Holdridge de bosque pluvial y bosque muy húmedo y a los orobiomas de selvas andinas y

subandinas y a parte del bioma de la selva húmeda tropical de zonas bajas de la clasificación de Cuatrecasas.

La situación de estos bosques los hace más captadores de lluvias, por lo tanto tienen temporadas secas menos extremas. Presenta individuos maduros y de gran diversidad, de alta producción maderera, razón que no amerita su extracción ya que sobre este potencial se sobreponen sus propiedades, funciones, efectos y condiciones generadas en lo ambiental y ecológico. Se considera el ecosistema más productivo dentro de la cuenca en términos de fijación de carbono en forma de biomasa.

#### **• Bosque brevicaducifolio lluvioso a seco**

Presenta características de extrema diversidad en todas las formas de vida. Entre las plantas, la diversidad es evidente no sólo en el número de especies, sino también en cuanto a formas de crecimiento, lo que da como resultado un bosque de diversas alturas. En la cuenca es el tipo de bosque que más ha sido explotado, tal vez por la relativa facilidad para desempeñar labores de corta y extracción de sus productos y a la cercanía de centros de acopio situados en la región.

Ocupa el área denominada de amortiguación del Parque Natural Nacional Paramillo, hasta la zona de influencia directa del embalse de Urrá I., exceptuando la vegetación natural establecida en la ladera oriental de la Serranía de Abibe, por considerar la marcada influencia que presenta el Chocó Biogeográfico sobre este tipo de vegetación. Esta dentro de la zona de vida de bosque húmedo tropical de Holdridge y dentro del bioma de selva húmeda de Cuatrecasas.

#### **• Bosque caducifolio seco a lluvioso**

Por su relativa lejanía al bosque lluvioso presenta restricciones de agua en épocas secas condiciones que inciden en su desarrollo, se sitúa en la parte media de la cuenca del río Sinú, determinada desde aguas abajo de Puerto Pacheco, hasta inmediaciones de la región de Las Palomas.

Su ubicación también está dentro de la zona de vida de bosque húmedo tropical de Holdridge y dentro del bioma de selva húmeda de Cuatrecasas.

#### **• Bosque caducifolio seco**

Comprende el área denominada como Bajo Sinú, Municipios de Montería, Cereté, San Pelayo, Ciénaga de Oro, San Carlos, áreas que vierten sus aguas a la Ciénaga Grande del Bajo Sinú, áreas de influencia de los complejos lagunares de la margen izquierda del río, donde los especímenes pierden por completo su follaje, debido a las estaciones marcadas de lluvia y periodo seco.

Comparando las zonas de vida de Holdridge y la zonificación hecha por Hernández-Camacho *et al.* y UAESPNN (2003), se encuentra que el límite entre las zonas de vida de bosque húmedo tropical y bosque seco tropical no corresponden con los límites entre los biomas de selva húmeda (higrofitico tropical) y bosque seco (higrotropofítico tropical). La zona de discordancia ha sido considerada por varios profesionales como una zona de transición de húmedo tropical a seco tropical (Álvaro Bernal, *verbatimum*, Leguizamo y Ballesteros, 2002)

#### • Bosque perennifolio seco

Conformado por las especies forestales que hacen parte del ecosistema de mangle del antiguo delta del río Sinú, situado en los Municipios de San Antero y San Bernardo del Viento. Localizado en la zona de vida de bosque seco tropical de Holdridge, en tanto que Hernández-Camacho *et al.* y UAESPNN (2003) lo diferencian como un pedozonobioma (del zonobioma bosque seco tropical) de tipo halohelofítico tropical.

#### 5.5.1.4.4. Clasificación de la Cobertura Arbórea con Base en las Unidades Geomorfológicas

Integralmente con la clasificación de unidades geomorfológicas se efectuó la interpretación de la cobertura arbórea, para lo cual se determinaron como primera medida los tipos de cobertura que podrían encontrarse en la cuenca, con la finalidad de elaborar un listado preliminar, además, para cada uno de los tipos de vegetación que fueron encontrados en la zona se definieron las comunidades florísticas, estructuras, fisonomías y distribuciones ecológicas.

En esta sección, así como en la siguiente, se utilizan los nombres de las familias Leguminosae, Caesalpinaceae, Mimosaceae y Fabaceae; Rangel (1997) agrupa las familias Caesalpinaceae, Fabaceae y Mimosaceae en una sola familia: Leguminosae. En el inventario presentado en el anexo 5.5.2.3.1 se tomó el arreglo sistemático encontrado en la página web del Jardín Botánico de Missouri ([www.mobot.org/w3](http://www.mobot.org/w3)) en la cual las especies reportadas anteriormente dentro de las familias mencionadas fueron agrupadas en la familia Fabaceae. De manera similar se menciona la familia Gramineae, cuyas especies aparecen dentro de la familia Poaceae en el listado.

Para la clasificación de las diferentes comunidades vegetales que se encuentran en el área de estudio, fue importante observar la relación sociológica de las especies con cada una de las comunidades que se determinaron. Esta tipificación fue elaborada bajo aspectos florísticos-estructurales de los diferentes tipos de vegetación. Se presentan las siguientes fitocenosis :

### • **COMUNIDAD *Dipteryx panamense* – *Huberodendrum patinoi***

Se caracteriza por especies de tipo arbóreo con especímenes que algunas veces sobrepasan los 30 m., con densidades hasta de 600 individuos por hectárea y abarca el 90% de la superficie. Presenta además un estrato arbustivo que cubre el 10% del área. Se presenta en el **gran paisaje de geoformas de montañas denudativas**, influenciado por un clima cálido húmedo, enmarcado por laderas quebradas con valles abiertos, poco profundos y profundos.

Presenta especies dominantes como *Dipteryx panamense* (Caesalpinaceae) y *Huberodendrum patinoi* (Bombacaceae), además, *Aspidosperma cruentum* y *Lacmellea floribunda* (Apocynaceae), *Protium* sp. y *Trattinnickia aspera* (Burseraceae), *Couepia* sp. (Chrysobalanaceae), *Calophyllum mariae* (Clusiaceae), *Hyeronima alchorneoides* (Euphorbiaceae), *Cavanillesia platanifolia* (Bombacaceae), *Laetia procera* (Flacourtiaceae), *Hernandia* sp. (Hernandiaceae), *Vantanea* sp. (Humiriaceae), *Cariniana piryformis*, *Couratari* sp., *Eschweilera* sp. y *Lecythis ampla* (Lecythidaceae), *Brownea* sp., *Dialium* sp., *Hymenaea courbaril*, *Macrolobium* sp., *Peltogyne* sp. y *Prioria copaifera* (Caesalpinaceae), *Pentaclethra macroloba* (Mimosaceae), *Pterocarpus officinalis* (Papilionaceae), *Talauma sambuensis* (Magnoliaceae), *Miconia minutiflora* (Melastomaceae), *Brosimum utile*, *Castilla elastica* y *Clarisia racemosa* (Moraceae), *Virola* sp. (Myristicaceae), *Cespedesia spatululata* (Ochnaceae), *Cassipourea* sp. (Rhizophoraceae), *Xanthoxylon* sp. (Rutaceae), *Calocarpum* sp. y *Pouteria* sp. (Sapotaceae), *Laplacea* sp. (Theaceae), *Apeiba tibourbou* y *Belotia panamensis* (Tiliaceae), *Vitex columbiensis* (Verbenaceae), *Cariocar costarricense* (Caryocaraceae).

Se localiza en áreas de las cuencas hidrográficas de los ríos Manso, Verde y Esmeralda.

CODIGOS : HN17- HN18- HK25- HN26 - HN27 - HN28

### • **COMUNIDAD *Cecropia* spp. – *Guazuma ulmifolia***

Comunidad representada por especies de porte arbóreo como *Cecropia* spp. (Moraceae), *Guazuma ulmifolia* (Sterculiaceae), además *Jacaranda copaia* y *Tabebuia crysantha* (Bignoniaceae), *Schizolobium parahibum* (Caesalpinaceae), *Ochroma lagopus* (Bombacaceae), *Cedrela odorata* y *Carapa guianensis* (Meliaceae), *Triplaris americana* (Polygonaceae), *Platymiscium pinatum* (Fabaceae), *Bursera simaruba* (Burseraceae).

Se distingue por el tipo arbóreo, el cual incluye especies invasoras y pioneras en estados sucesionales de la vegetación, situadas sobre todo en áreas abandonadas o sometidas a periodos largos de descanso, que cubren un poco más del 45% de su superficie.

Se presenta en el **gran paisaje de relieve montañoso y colinado estructural denudativo y colinado denudativo**.

Se localizan en las estribaciones de la serranías de Abibe y San Jerónimo, zona media - alta de la cuenca del río Sinú, microcuencas de las Quebradas El Pirú, Tucurá, Urrá, Chibogadó y otras como Quimarí, Barquetona, El Alambre, las cuales conforman una amplia red de drenaje que aportan sus aguas, unas directamente al embalse de Urrá y otras al río Sinú.

CODIGOS: GK23 – GK17 – GK27 – DG13 – DG16– EG16 – EH18.

• **COMUNIDAD *Dichanthium aristatum* - *Sida rhombifolia***

Se caracteriza por presentar especies herbáceas dominantes como *Dichanthium aristatum* (Gramineae) y *Sida rhombifolia* (Malvaceae), además se presentan otras especies como *Rhynchospora nervosa* y *Andropogum sp.* (Gramineae) .

Corresponde al tipo estructural de pastizal bajo denso, tipificado por gramíneas de porte bajo, menores de 50 cm. de altura y con cobertura de más del 80%. A veces, este tipo de vegetación es una sinusia arbórea alta (*Crescentia cujete* ).

Se distingue también, por la presencia de especies herbáceas como *Panicum fasciculatum* (Poaceae) y *Dichanthium aristatum* (Gramineae) y otras arbustivas y arbóreas con individuos aislados como *Melochia acifolia* y *Guazuma ulmifolia* (Sterculiaceae), *Cassia tora* (Caesalpinaceae), *Gliricidia sepium* (Fabaceae), *Sida acuta* y *Gosypium sp.* (Malvaceae), *Desmanthus virgatus* y *Pithecellobium dulce* (Mimosaceae) *Thalia geniculata* (Marantaceae) *Tabebuia rosea*, *Tabebuia crysantha*, *Oncaria sp* y *Crescentia cujete* (Bignoniaceae), *Typha sp.* (Typhaceae) *Cordia gerascanthus* (Boraginaceae), *Bactris minor* (Palmae), *Cecropia spp.* (Moraceae) y *Paspalum sp.* (Poaceae) .

Esta comunidad está presente en el **gran paisaje de geoformas de colinas denudativas, superficies de aplanamiento y depósitos aluviales**, bajo la influencia de un clima cálido, ligeramente húmedo y semihúmedo. Además se distribuye en las sobrevegas y en el complejo de orillares de planos inundables de la llanura de desborde del río Sinú.

Se localiza sobre la margen izquierda del río Sinú al occidente de los Municipios de San Pelayo y Cereté. En sectores del lado derecho a la altura del Km. 8 de la vía que conduce de Montería a Planeta Rica .Al occidente de Montería a la altura del Km. 15 de la vía que de ésta población conduce a Arboletes. En sectores localizados al occidente de la población de San Carlos.

CODIGOS : EG13 - EG13(S3) - CE14 - CE14 (S1).

• **COMUNIDAD *Cassia tora* – *Dichanthium aristatum***



Se caracteriza por la existencia de especies herbáceas de gramíneas como *Cassia tora* (Caesalpinaceae) y *Dichanthium aristatum* (Gramineae), así como por *Sida acuta* (Malvaceae), *Lecythis minor* (Lecythidaceae), *Guazuma ulmifolia* (Sterculiaceae), *Desmanthus virgatus* y *Pithecellobium dulce* (Mimosaceae), *Thalia geniculata* (Marantaceae), *Tabebuia rosea*, *Tabebuia rosea*, *Tabebuia crysantha*, *Oncaria sp.* y *Crescentia cujete* (Bignoniaceae), *Typha sp.* (Typhaceae), *Cordia gerascanthus* (Boraginaceae), *Bactris minor* (Arecaceae), *Gosypium sp.*, *Cecropia spp.* (Moraceae) y *Paspalum repens* (Gramineae).

Comunidad herbácea de gramíneas y de especies invasoras que presentan diferentes estados sucesionales en etapa pionera. Puede cubrir hasta un 80% del área y se define estructuralmente como vegetación herbácea baja densa.

Esta comunidad se encuentra distribuida sobre unidades de **gran paisaje de relieve montañoso y colinado denudativo, colinado estructural denudativo y depósitos aluviales**, influenciado por un clima cálido semiseco en laderas marcadamente onduladas, se localiza en sectores del lado izquierdo de la vía que conduce de Montería a Arboletes a la altura del Km 5.

Se localiza en áreas de influencia del complejo cenagoso de la Caimanera. En área de influencia de los sectores sur-oriental y sur- occidental de la Ciénaga Grande del Bajo Sinú. En sectores localizados al norte del Municipio de Ciénaga de Oro y al sur- occidente del Municipio de San Carlos.

CODIGOS: HN17 - EG13(S1) - DK17 - CE14- BD2.

#### • COMUNIDAD *Guazuma ulmifolia* - *Tabebuia rosea*

Representada primordialmente por las especies arbóreas *Guazuma ulmifolia* (Sterculiaceae) y *Tabebuia rosea* (Bignoniaceae), acompañadas por *Crescentia cujete* y *Tabebuia crysantha* (Bignoniaceae), *Gliricidia sepium* (Fabaceae), *Sapium aucuparium* (Euphorbiaceae), *Bombacopsis quinata* (Bombacaceae), *Cordia gerascanthus* (Boraginaceae), *Pithecellobium dulce* (Mimosaceae), *Sterculia apetala* (Sterculiaceae).

Presenta dominancia de vegetación arbórea con un cubrimiento menor del 35% del área de distribución , así mismo , muestra características de caducifoliedad en los individuos arbóreos en la época seca del año.

Se encuentra distribuida en el **gran paisaje del relieve colinado estructural denudativo y en el de geoformas colinadas denudativas**, en laderas muy onduladas y en planicies fluviolacustres donde se presentan terrazas antiguas en sedimentos finos, bajo la influencia de un clima cálido semi-seco donde también se presentan laderas quebradas.

Se localiza en áreas de piedemonte de la vertiente occidental de la serranía de San Jerónimo cercana al Corregimiento de Patio Bonito.

En áreas de la vertiente occidental de las partes alta y media del Arroyo Venado, Lomas de Ortiz, Pijiguayal, Barro Prieto, San Antonio del Táchira, estribaciones de la serranía de San Jerónimo en los Municipios de Ciénaga de Oro y San Carlos. En la cuchilla de San Carlos, localidades de Santa Rosa y San Miguel, estribaciones de la serranía de San Jerónimo en el Municipio de San Carlos.

Zona noroccidental del Municipio de San Andrés de Sotavento en límites con los Municipios de Momil y Chimá. Sectores del piedemonte del área de recuperación del manglar del antiguo delta del río Sinú. En planos no inundables del piedemonte de la serranía de Las Palomas Corregimientos de Villanueva y Guasimal en el Municipio de Valencia.

En sectores de Jaraquiel, Mochila y Guateque, área comprendida entre la margen derecha del río Sinú y la vía que conduce del Km. 15 al Caño de Betancí.

En el sector comprendido entre el piedemonte de la serranía de Abibe hasta las localidades de Santa Lucía, Los Cedros, Santa Clara, Cucharal, La Lucha y San Felipe, margen izquierda del río Sinú, Municipio de Montería.

En los Corregimientos de Las Palomas, Villavicencio, El Cocuelo, en sectores colinados y en planos no inundables.

En áreas de influencia de la Zona occidental de la Ciénaga de Betancí, cercanas a la conformación del caño de Betancí, Ensenada de Hamaca, Tres Piedras, Viviano, El Caramelo.

Sectores de piedemonte en Nuevo Paraíso, El Castillo y Callemar en el Municipio de San Carlos, así mismo, en sectores de Carrizal, Las Tinas, El Cerrito y El Sabanal en el Municipio de Montería.

En zonas limítrofes con el Municipio de San Pedro de Urabá en Antioquia, sectores de Pueblo Bujo, Arenas Monas y Loma Verde en el Municipio de Montería. En pequeños sectores de planos inundables de Severá, Palotal, Caño Viejo y El Vidrial en el Municipio de Montería.

En planos inundables de Los Gómez, Sarandelo, Cotocá, Palo de Agua y Nariño en la parte baja de la cuenca hidrográfica del río Sinú.

En sectores de San Mateo y Cacaotal Municipio de Chinú, El Pital, Vidales, Los Carretos y Calle Larga en San Andrés de Sotavento, y Arenas del Norte en el Municipio de Sahagún.

En las microcuencas de los arroyos Patico en Momil, Jején, Mapurincé y Mochá en San Andrés de Sotavento, así como también, el área de influencia de la parte sur de la ciénaga Grande del Bajo Sinú, Corregimientos de Punta de Yanez, Corozalito y Arache.

CODIGOS : GL17 – EG13 – EG18 – EG21 – CE11 – C2 – HN22 – DK17 – S2 – CE2 – EH18 – CE 14 – DH18 – DK24 – DG13 – EG16 – BD2 .

#### • **COMUNIDAD *Juncus sp.* – *Melochia acifolia***

Representada por las especies dominantes *Juncus sp.* (Juncaceae) y *Melochia acifolia* (Sterculiaceae), así como las especies *Dichanthium aristatum* (Gramineae), *Tabebuia rosea* (Bignoniaceae), *Typha sp.* (Typhaceae), *Pithecellobium dulce* (Mimosaceae), *Anacardium excelsum* (Anacardiaceae), *Oncaria sp.*, *Paspalum repens* (Gramineae), *Guazuma ulmifolia* (Sterculiaceae), *Crescentia cujete* (Bignoniaceae), *Panicum sp.*, *Tabebuia crysantha* (Bignoniaceae), *Cordia gerascanthus* (Boraginaceae) principalmente.

Se define estructuralmente como vegetación herbácea muy densa , alcanzando una altura promedio de 2m. Está presente en el **gran paisaje de geoformas aluviales** de desborde, recientes y antiguas, bajo la influencia de un clima cálido, semihúmedo y semiseco, donde se distribuyen diques, basines y orillares.

Se localiza en sectores aledaños al curso del río Sinú, por ambas márgenes, desde Santa Isabel en el Municipio de Montería hasta San Bernardo del Viento al norte del departamento. Así mismo, en áreas de influencia de los complejos cenagosos de la cuenca, con excepción de la Ciénaga de Betancí.

CODIGOS : CE1- CE11- CE2

#### • **COMUNIDAD *Cordia gerascanthus*- *Dichanthium aristatum***

Se distingue por presencia de especies de porte arbóreo como *Cordia gerascanthus* (Boraginaceae), *Tabebuia rosea* (Bignoniaceae), además *Albizia saman* (Caesalpinaceae), *Sapindus saponaria* (Sapindaceae), *Astronium graveolens* (Anacardiaceae), *Swietenia macrophylla* (Meliaceae), *Lecythis minor* (Lecythidaceae), así como otras de carácter herbáceo como *Dichanthium aristatum* (Gramineae) e *Hypharrenia rufa* (Gramineae).

En síntesis es una comunidad de tipo herbáceo, con especies de porte arbóreo , las cuales alcanzan a cubrir más del 25 % del área total. Se define estructuralmente como pastizal bajo denso, con sinusia arbórea alta. Los individuos de porte arbóreo se encuentran distribuidos en forma irregular dentro de la comunidad herbácea, con una densidad baja y una altura que puede alcanzar hasta 20m.

Esta comunidad está localizada en el **gran paisaje de geoformas aluviales, dentro de la llanura inundable lacustre**, ocupando espacios en diques, basines y terrazas.

Se localiza a los lados de la vía que de Montería conduce a Planeta Rica, ocupando áreas de las microcuencas de los Arroyos Chispas, El Chispero y El Pital, en planos no inundables.

En zona del Corregimiento de La Victoria, ocupando partes altas y medias de las microcuencas hidrográficas que vierten sus aguas a la Ciénaga de Betancí.

Sectores localizados entre las poblaciones de Lorica y Nuevo Agrado.

En planos no inundables situados en la margen derecha e izquierda de la vía que conduce del Kilómetro 15 a el Caño Betanci, Corregimientos de Santa Isabel y Tres Palmas.

Parte norte de la vertiente oriental de la cuchilla de Cispatá.

Planos no inundables de la margen izquierda del río Sinú, así mismo, terrazas en relieve moderadamente colinados de los municipios de Montería, San Pelayo y zona Sur oriental del Municipio de Moñitos.

Amplios sectores de los Arroyos Negro, Bijao y Hondo en el Municipio de Purísima

CODIGOS: DK18 – EG16 – EG13 – CE14 – S1 – S3 – HN17 – EH18 – BD10 – GL17 – DG17 – DK22 – GK24 – DK17 y EH22.

#### • **COMUNIDAD *Rhizophora mangle* – *Avicenia germinans***

Representa vegetación arbustiva y arbórea con alturas del dosel que van de 10 hasta 22 m., con densidades de individuos por hectárea relativamente altas, contiene las especies *Rhizophora mangle* (Rhizophoraceae), *Avicenia germinans* (Verbenaceae), *Laguncularia racemosa* (Combretaceae), y *Pelliciera rhizophorae*. Cubre aproximadamente el 85% de la superficie, contiene un estrato herbáceo representado por el helecho *Acrostichum aureum* el cual se extiende sobre el 5% de la superficie.

Pertenece al **gran paisaje de geoformas marinas**, bajo la influencia de un clima cálido ligeramente húmedo localizadas en el antiguo delta del río Sinú que ocupa los sectores norte y de occidente de los municipios de San Antero y San Bernardo del Viento.

CODIGOS: AB4 – AA3 – AA1 – AC3 – CE11 – ACC6.

#### 5.5.1.4.5. Valores de Parámetros Fitosociológicos de los Tipos de Vegetación

De acuerdo a lo establecido en la Zonificación Ecológica y Caracterización de las Unidades Ecológicas del Paisaje en la Cuenca Hidrográfica del Río Sinú, Partes Media y Baja, elaborado por el IGAC (1.996), se puede analizar lo siguiente:

En cuanto al estrato arbóreo se refiere, en el **gran paisaje de relieve colinado estructural denudativo** en laderas moderadamente onduladas y coluvios de acumulación, en clima cálido ligeramente húmedo y semihúmedo, la familia **Leguminosae** presenta altos índices de área basal (90.9%), dominancia (98.2%), índice de valor de importancia (189.1%), y la **Rubiaceae** los más bajos área basal (9.0%), dominancia (1.78%), e índice de valor de importancia (10.78%).

Las familias **Mimosaceae**, **Euphorbiaceae**, **Arecaceae** y **Anacardiaceae**, presentan todas el mismo valor para el área basal (25%), pero con alta dominancia de la familia **ANACARDIACEAE**, (60.7%), y también un alto índice de valor de importancia de ésta sobre las otras familias (85.7%), en laderas fuertemente quebradas a moderadamente escarpadas.

Las familias **Sterculiaceae**, **Fabaceae**, **Bignoniaceae** y **Moraceae**, presentan valores de área basal entre 10 y 20 %, con una dominancia marcada de la familia **Bignoniaceae** (39.6%), así mismo, un alto índice de valor de importancia (59.6%), superando a las otras familias cuyo rango de IVI está entre 18.2% y 30.2%, para lo que corresponde a laderas fuertemente onduladas.

En laderas moderadas a fuertemente onduladas, la familia con el más alto valor de área basal es **Moraceae** (29.6%) y el más bajo **Bignoniaceae** con 12.5%, en cuanto a dominancia las familias **Sterculiaceae** y **Moraceae**, presentan los valores más altos 28% y 25% respectivamente, el IVI es mayor en la familia **Sterculiaceae** (53.0%), decreciendo en 43.2% en la familia **Mimosaceae** y llegando a IVI bajos como lo presenta la familia **Bignoniaceae** con 25.6%.

En cuanto al **gran paisaje de planicie fluviolacustre** en terrazas antiguas disectadas con sedimentos medios y superficies ligeramente a moderadamente onduladas, la familia **Bignoniaceae** presenta un alto valor de área basal (92.3%) y la **Bombacaceae** el más bajo (6.5%), la dominancia y el IVI (93.4% y 7.6%) y (185.7% y 14.7%), respectivamente.

En el **gran paisaje de planicie fluviolacustre** en terrazas recientes con sedimentos finos, las familias **Mimosaceae**, **Euphorbiaceae**, **Arecaceae** y **Sterculiaceae** presentan los mismos valores de área basal (20.0%), siendo la familia **Euphorbiaceae** la que muestra los más altos valores de dominancia (47.4%) y de IVI (67.4%).

En el estrato arbustivo del **gran paisaje de relieve colinado estructural denudativo**, en colinas monoclinales degradadas en arcillolitas y calizas, se presentan valores iguales de área basal para las familias **Leguminaseae, Mimosaceae y Arecaceae**, con dominancia de la familia **Leguminaseae** (53.4%), seguida la familia **Mimosaceae** con 33.5% y luego la familia **Arecaceae** con 13%. El IVI es el más alto también para la **Leguminaseae** (86.73%), decreciendo en 66.83% para la **Mimosaceae** y 46.33% para la **Arecaceae**.

En el **gran paisaje de planicie fluviolacustre** de terrazas recientes en sedimentos finos, en clima cálido semiseco, la familia **Mimosaceae** presenta valores de 100%, 100% y 200% para los tres parámetros evaluados.

En el estrato herbáceo, **en el gran paisaje de relieve colinado estructural denudativo**, de colinas monoclinales degradadas y conglomerados presenta valores de área basal que van desde 14.2% a 28.5%, en las familias **Leguminaseae, Bignoniaceae, Sterculiaceae, Fabaceae y Poaceae**, siendo la familia **Sterculiaceae** la que presenta el mayor valor; en cuanto a la dominancia la familia **Poaceae** presenta el mayor valor con 87.7%, seguida con valores muy bajos que van de 0.05% a 10.9%, por las otras familias existentes.

En el mismo paisaje pero en las crestas degradadas en intercalación de areniscas, arcillolitas y calizas, los valores de área basal son los mismos (14.2%), para las familias **Poaceae y Mimosaceae**, la dominancia es de 10.9% y 0.05% respectivamente y el IVI de 25.1% y 14.2%.

En las laderas fuertemente onduladas la familia **Poaceae** presenta los mas altos valores de área basal (49.8%), dominancia (79.3%) e IVI (129.1%), los otros parámetros para las especies descritas en el gran paisaje son bajos, con valores que no superan el 14.2%.

Tanto en los grandes paisajes de planicie fluviolacustre, relieve colinado estructural denudativo y planicie fluviolacustre en terrazas recientes en sedimentos finos, en clima cálido semiseco, solo se presentan valores significativos para la familia **Poaceae** con rangos en áreas basales que van del 50% al 100%, en dominancia de 85.6% a 100% y de IVI de 135.6% a 200%.

### 5.5.2. RECURSO FAUNA

De acuerdo a la información presentada en el Informe Nacional sobre el Estado de la Biodiversidad (Chaves y Arango, 1997), el panorama general del conocimiento sobre la diversidad biótica en el país muestra que éste es incompleto, situación que no es ajena al departamento de Córdoba y tampoco a sus principales cuencas.

Al igual que con la flora, y no podía ser de otro modo ya que todos los organismos son interdependientes, el conocimiento sobre las especies de fauna presentes dentro de la cuenca del río Sinú no es similar en todas sus zonas; las causas de esta desigualdad son las mismas: un grado de intervención muy alto en las zonas media y baja, estudios motivados por los posibles efectos de Urrá en el área específica del embalse, en los sistemas acuáticos (río y ciénagas) y en la zona de manglar y la existencia del PNN Paramillo.

Con motivo de la construcción de la hidroeléctrica Urrá I se ha estudiado la fauna que se consideró podía afectarse más con el represamiento de las aguas; es decir; los peces (que además son uno de los renglones económicos más importantes para la cultura del hombre sinuano) y el zooplancton e invertebrados acuáticos (por constituirse en posibles indicadores de la calidad del agua) (Universidad de Córdoba, 1985; Universidad de Antioquia, 1993; AMBIOTEC, 1998; Universidad Bolivariana, 2002).

Los invertebrados terrestres han sido objeto de estudio desde el punto de vista productivo, es decir, en la medida que pudiesen afectar las actividades económicas de la agricultura y ganadería. Por lo tanto los estudios se han concentrado en especies consideradas plagas y aquellas que pudiesen ser útiles como controladores biológicos. Sólo recientemente hay interés en estudiar los insectos como parte importante en el funcionamiento de los ecosistemas (Fernández, *verbatimum*).

Además de los estudios adelantados en el río y ciénagas, ha sido el área del embalse y zonas adyacentes (incluyendo el PNN Paramillo) las que mejor documentadas están en cuanto a fauna vertebrada terrestre (anfibios, reptiles, aves y mamíferos) (Universidad de Córdoba-Neotrópicos, 1995; Neotrópicos, 1997, 1998 y 2000; Velez y Nieto, 1997; Rengifo y Lundberg, 1999; Consultoría Colombiana, 2000; Genes, 2002; BIOZOO, 2003).

La zona de manglar también tiene información importante por el mismo motivo (los posibles efectos de Urrá), específicamente en lo que se refiere peces, reptiles (caimán y babilla) y aves (INVEMAR, 2001; Gil y Ulloa, 2001).

En la cuenca del río Sinú, la fauna se encuentra totalmente diezmada con excepción de la zona del PNN Paramillo, en donde aún es posible encontrar, entre otras especies, jaguar y pumas, los cuales han sido exterminados del resto de la cuenca.

La zona de manglar también es refugio de algunas especies desaparecidas en las demás zonas, como por ejemplo el caimán de aguja. En la ciénaga y caño Betancí ha surgido un control a la caza indiscriminada y es posible observar con frecuencia el cacó (chigüiro) *Hydrochaeris hydrochaeris*, el coyongo, gurullo o cabeza de cera *Mycteria americana* y el pato cucharo (espátula) *Ajaia ajaja*.

En la ciénaga de Bañó, gracias a la iniciativa de la comunidad y con apoyo de la CVS, han encontrado refugio aves como los pisingos (*Dendrocygna autumnalis*, *D. bicolor*, *D.*

*viduata*), el chavarri (*Chauna chavaria*); También los reptiles iguana (*Iguana iguana*) e icotea (*Trachemys scripta*) y el roedor *Hydrochaeris hydrochaeris* (cacó).

En el resto del área de la cuenca la fauna ha sido diezmada y las especies que aún utilizan pequeñas áreas de bosques secundarios, de vegetación de zonas inundables o en la poca que queda en las márgenes de los arroyos, está siendo sometida a cacería sin control.

Es el caso de la Ciénaga Grande del Bajo Sinú, en la cual se atrapa o se le da muerte a cualquier animal sobreviviente de su especie, como los venados, manatí, babilla y patos. El único estudio de relevancia en este ecosistema fue el realizado por la Universidad de Antioquia (1993). En la actualidad hay un esfuerzo de conocimiento, especialmente en Chimá, por parte de personas de la comunidad como iniciativa propia, iniciativa que debe ser apoyada y contextualizada en una caracterización amplia del ecosistema.

La fauna que pueda sobrevivir en la margen izquierda del río Sinú, exceptuando la ciénaga de Bañó, es casi desconocida en la actualidad y el conocimiento que se tiene de ella es más conjetural que producido por estudios sistemáticos. Otro tanto sucede con la fauna de los sectores alomados y colinados de las serranías de Abibe y San Jerónimo.

A pesar que los POTs debieron incluir información sobre la biota de cada municipio, esta generalmente fue tomada de otros estudios sin validarla y cuando se menciona algún tipo de validación es fácilmente observable que no se hace con la rigurosidad que amerita. Una situación similar se ha dado con muchos diagnósticos preliminares de microcuencas.

Actualmente se está ejecutando el inventario de flora y fauna asociada a los humedales, el cual actualizará la información de la biota presente en algunos humedales. Sin embargo resta conocer la composición de especies (inventario) de las zonas no inundables y los estados poblacionales de las especies.

En este sentido se han adelantado algunos esfuerzos; en el PNN Paramillo se han propuesto como objetos de conservación el oso de anteojos *Tremarctos ornatus*, el jaguar o tigre mariposo *Panthera onca*, el tití *Saguinus oedipus*, las dantas *Tapirus terrestris* y *T. bairdii*, el paujil de pico azul *Crax alberti* y el águila arpía *Harpia arpyja*.

En las cuencas media y baja se han estudiado en detalle especies que son perseguidas por su carne y/o piel y cuyas poblaciones han sufrido drásticas reducciones. Ellas han sido la tortuga de agua *Podocnemis lewyana*, cuya supervivencia está amenazada por la operación de la hidroeléctrica, los pisingos, iguana, icotea y carranchina en la ciénaga de Bañó, el caimán aguja, la babilla y los delfines en el antiguo delta del río Sinú y la Bahía de Cispata y, más recientemente, la nutria y el manatí en el bajo Sinú (Ciénaga Grande y ciénagas de la margen izquierda; zona del delta).



Como en la flora, la relación de los grupos de fauna en la cuenca del río Sinú será iniciada con el nivel inferior en los sistemas acuáticos tropicales, el zooplancton, para ir ascendiendo en la escala zoológica hasta llegar a los mamíferos.

### 5.5.2.1. Zooplancton

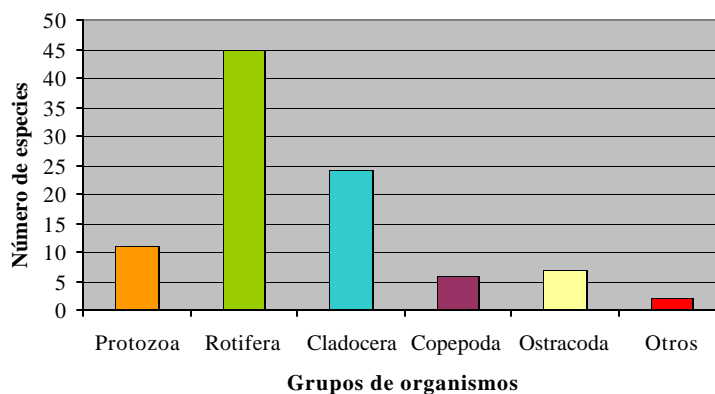
El zooplancton es otro de los componentes primarios en la red trófica de los ecosistemas acuáticos y son los primeros consumidores, tanto de fitoplancton como de detritos (materia orgánica particulada); así mismo son el alimento de consumidores de segundo orden, tales como macroinvertebrados y peces principalmente.

Ramírez y Viña (1998) citando a Márquez (1996) aseguran que este grupo ha sido muy poco estudiado en el país; en general es muy abundante y diverso en las aguas de estuario, pero con comunidades poco diversificadas en aguas continentales, en donde hay predominancia de rotíferos, cladóceros y copépodos.

En el [anexo 5.5.2.1.1](#) se relacionan las especies reportadas para varios sectores de la cuenca del río Sinú antes de la operación de la hidroeléctrica de Urrá I (Universidad de Córdoba, 1985; Universidad de Antioquia, 1993 y AMBIOTEC, 1998a y b). El [anexo 5.5.2.1.2](#) contiene los resultados encontrados por Universidad Pontificia Bolivariana (2002) en los años 2001 y 2002 para las ciénagas de Betancí y Grande del Bajo Sinú.

En los estudios realizados previamente a la operación de Urrá, se encontró que se reportaron 95 especies, de ellas 11 pertenecen a los protozoos, 45 a los rotíferos, 24 son cladóceros, 6 copépodos, 7 ostrácodos y también se incluyen nemátodos y larvas de moluscos (fig. 13). Resultados que concuerdan con lo señalado por Márquez (1996 en Ramírez y Viña, 1998) en cuanto a la dominancia de los rotíferos y cladóceros.

La Universidad de Córdoba (1985) reporta un total de 18 especies, de las cuales 4 fueron protozoos, 8 rotíferos, 2 cladóceros, 1 copépodo, 1 ostrácodo, 1 nemátodo y 1 larva de molusco.



**FIGURA 13** Representatividad de los principales grupos del zooplancton en la cuenca del río Sinú antes de la operación de Urrá I

En este estudio las muestras de río fueron las más pobremente representadas, obteniéndose tan sólo entre 5 y 7 especies en cada sector; mientras tanto en la ciénaga

de Betancí se encontraron 12 especímenes de los cuales 3 correspondieron a protozoos y 3 a rotíferos, sin mostrar una clara dominancia en cuanto a diversidad de ningún grupo. Los muestreos en la Ciénaga Grande evidenciaron una mayor riqueza de especies, pues se reportaron 16 formas o morfoespecies, siendo los rotíferos los mejor representados con el 37.5% de las especies reportadas, seguidos por los protozoos con el 25%.

Los resultados obtenidos por la Universidad de Córdoba (1985) evidencian un esfuerzo mínimo en los muestreos de zooplancton, pues las especies reportadas no llegan a la mitad de las reportadas por otros estudios, así como tampoco se hacen conclusiones específicas sobre este componente zoológico.

La Universidad de Antioquia (1993) encontró 47 especies de organismos zooplanctónicos en la Ciénaga Grande, de ellos 32 fueron Rotífera, 7 Protozoa, 6 Cladocera y 2 Copepoda. Los datos de este estudio y los de la Universidad de Córdoba (1985) coinciden en que el segundo grupo más diverso después de los rotíferos es de los protozoos.

En la época del estudio de la Universidad de Antioquia (1993) se encontró que el periodo de aguas altas estuvo caracterizado por la presencia de *Brachionus sp.* (Rotífera) y *Moina minuta* (Cladocera). Mientras que el periodo de aguas bajas se caracterizó por la presencia de los rotíferos *Brachionus sp.* y *Hexarthra sp.* y del cladócero *Diaphanosoma sp.*

En un tercer muestreo se encontró abundancia de *Brachionus havanaensis* (exclusivo para dicho muestreo) y *Filinia sp.* los cuales al parecer se vieron favorecidos por bajos niveles de agua y probablemente mayor disponibilidad de alimento por resuspensión de detrito. En general se encontró que las variaciones en las poblaciones obedecen principalmente a los cambios ambientales debidos a la dinámica climática.

AMBIOTEC (1998a y b) reporta un total de 47 especies, de ellas fueron encontradas 19 en la ciénaga de Betancí, 43 en Ciénaga Grande y 14 en ciénagas de la margen izquierda del río Sinú. En ninguno de estos lugares reporta individuos del grupo Protozoa, pero se desconoce la razón.

De los organismos reportados se encontró que, en general, el grupo con mayor riqueza de especies fue el de los cladóceros (19 registros), seguido de los rotíferos (16), los ostrácodos (7) y los copépodos (4), también se registra una larva de molusco.

Los inventarios por áreas permiten ver que en Betancí el grupo de mayor diversidad en especies fueron los rotíferos con 7 especies, seguido por cladóceros con 5 y copépodos y ostrácodos con 3 especies cada grupo. El orden de representatividad corresponde con el encontrado por la Universidad de Córdoba (1985).

En la Ciénaga Grande se encontró que los cladóceros estuvieron mejor representados con 18 especies; siguen rotíferos con 15 especies, ostrácodos con 6 y copépodos con 4

especies. También se encontraron macroinvertebrados en las muestras de plancton, lo cual fue asociado con baja calidad de las aguas.

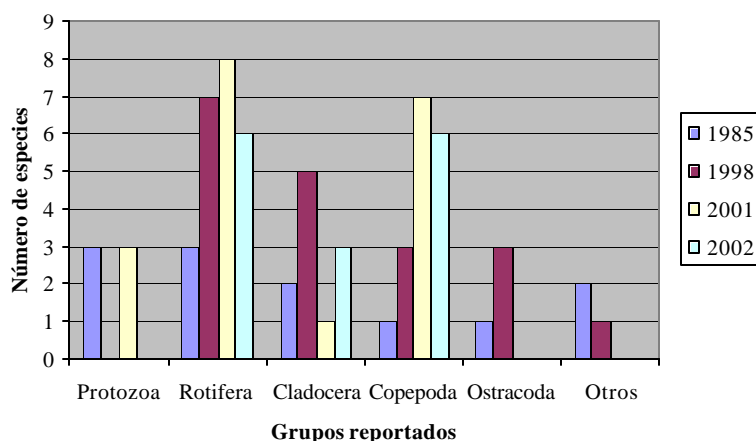
AMBIOTEC (1998a) concluye que la ciénaga de Betancí presentó condiciones favorables para la permanencia del plancton. Dentro de las características que sustentan esta afirmación están la abundancia de rotíferos y las mayores abundancias de nauplios de copépodos.

AMBIOTEC (1998b) encuentra que la mayoría del zooplancton es filtrador (rotíferos y cladóceros) y que su fuente de alimento es el fitoplancton, por lo cual la abundancia de aquel depende más de las fluctuaciones en la abundancia de este último que de las condiciones fisicoquímicas. La distribución geográfica de las ciénagas no determina la diversidad del zooplancton, pero el estar ubicadas a uno u otro lado del río si tiene algún efecto.

La Universidad Pontificia Bolivariana – UPB - (2002) reporta 29 especies zooplanctónicas encontradas en los años 2001 y 2002 en las ciénagas de Betancí (27) y Grande (Lorica, 28). En el año 2001 se registran 21 especies (19 en Betancí y 21 en Ciénaga Grande) y en el 2002 se reportan 15 especies (15 en Betancí y 14 en Ciénaga Grande) (anexo 5.5.1.2).

Como circunstancia común a los dos sistemas cenagosos, en el 2002 los protozoos no se reportaron. Los rotíferos disminuyeron su diversidad en un 25% en Betancí y 40% en Ciénaga Grande. Los cladóceros aumentaron en 300% en las muestras de los dos sistemas (de 1 a 3 especies). Finalmente los copépodos disminuyeron su diversidad en 14% para Betancí y 28% para Ciénaga Grande.

A modo comparativo, la fig. 14 muestra la riqueza de especies reportada para la ciénaga



de Betancí antes de la operación de la hidroeléctrica (Universidad de Córdoba, 1985; AMBIOTEC, 1998a) y durante el funcionamiento de ella (Universidad Pontificia Bolivariana, 2002).

Se aprecia que los protozoos no fueron reportados en los años 1998 y 2002 y su diversidad fue igual para 1985 y 2001; los rotíferos muestran un aumento en el número de especies en el 2001, pero en el año 2002

**FIGURA 14** Comparación del número de especies de zooplancton presentes en la ciénaga de Betancí antes y durante la operación de la hidroeléctrica de Urrá I

esa diversidad desciende por debajo de la que se reportó en 1998.

Los Cladóceros evidencian una disminución del 80% en su diversidad en el año 2001 y luego un aumento hasta el 60% de lo que se encontró en 1998. Los copépodos muestran un incremento importante en el número de especies, aunque en el 2002 este desciende en un 14%. En los reportes de 2001 y 2002 no figuran los ostrácodos ni otras formas planctónicas.

En cuanto a la abundancia, AMBIOTEC (1998a) encontró que antes de la operación de Urrá I, los nauplios de copépodos fueron más abundantes que cladóceros y rotíferos; los ostrácodos fueron el doble de abundantes que cladóceros o rotíferos para el periodo de transición del veranillo a aguas altas, pero no se encontraron en aguas altas.

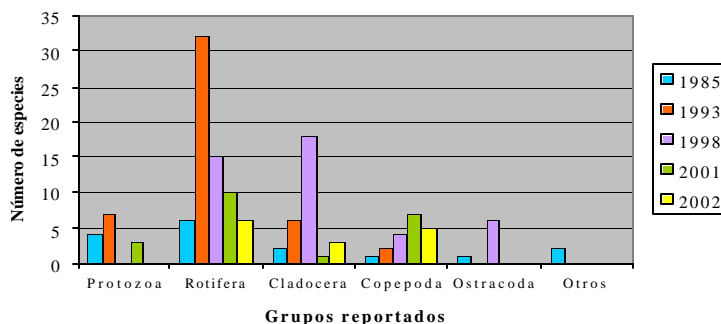
Según los resultados obtenidos por la Universidad Pontificia Bolivariana (2002), durante todo el año 2001 dominaron los copépodos ciclopoideos, mientras que en Marzo-Abril los cladóceros fueron más abundantes que los rotíferos, situación que se invierte en el resto del año.

En el 2002 (Universidad Pontificia Bolivariana, 2002) se presenta una situación similar para el primero y segundo muestreos, pero en el periodo de aguas más altas pasan a dominar los cladóceros, luego copépodos calanoides y finalmente los rotíferos.

Estos resultados indican que, en la ciénaga de Betancí, la diversidad de los protozoos no parece haberse afectado por el funcionamiento de la hidroeléctrica; los rotíferos se vieron beneficiados levemente, pero con la construcción de la "tapa" hubo un descenso del 25% en la diversidad; los cladóceros disminuyeron su diversidad, en tanto que los copépodos registraron un incremento en ella.

Finalmente puede apreciarse que en la ciénaga de Betancí han predominado los copépodos durante todo el tiempo, sin embargo después de la puesta en funcionamiento de la hidroeléctrica son los adultos los que predominan sobre los nauplios, lo cual sugiere que se perdieron las características ecológicas que permitían la abundancia de nauplios. Pero también la diferencia puede deberse a los métodos de muestreo utilizados.

En el 2002 se detecta un cambio en el periodo de aguas altas, al pasar a ser dominantes los cladóceros.



**FIGURA 15** Comparación del número de especies de zooplancton presentes en Ciénaga Grande del Bajo Sinú antes y durante la operación de la hidroeléctrica de Urrá I

Esto podría ser asociado con la presencia de "la tapa", pero hace falta estudios más recientes para concluir con certeza sobre el efecto de esta estructura sobre la comunidad zooplanctónica.

Para la Ciénaga Grande del Bajo Sinú se compara la riqueza de especies encontradas antes del funcionamiento de la central Urrá I (Universidad de Córdoba, 1985; Universidad de Antioquia, 1993; AMBIOTEC, 1998a y b) y las encontradas por la Universidad Bolivariana (2002) durante el funcionamiento de Urrá en los años 2001 y 2002.

Como se puede observar en la fig. 15, la Universidad de Antioquia (1993) encontró que la mayor diversidad la presentaron los rotíferos con 32 especies reportadas; le siguieron los protozoos y cladóceros con tan solo 7 y 6 especies respectivamente. También en abundancia dominaron los rotíferos.

Para AMBIOTEC (1998a y b) el grupo más diverso fue el de los cladóceros con 18 formas, seguido de los rotíferos con 15 formas. En Julio-Agosto hubo gran abundancia de cladóceros, pero el resto del año fueron los rotíferos los que dominaron. En Noviembre/97 y Abril-Mayo/98 hubo presencia importante de nauplios de copépodos, ocupando el segundo lugar en abundancia.

Los resultados encontrados por la Universidad Pontificia Bolivariana (2002) muestran nuevamente mayor representatividad de los rotíferos pero con una diversidad mucho menor y con tendencia a la disminución. Los copépodos muestran mayor relevancia proporcional al número total de especies y se constituyen en el segundo grupo de mayor diversidad.

Con respecto a la abundancia, la Universidad Pontificia Bolivariana (2002) indica que en el 2001 dominaron los nauplios de copépodos en el primer muestreo y los adultos de copépodos ciclopoideos en los otros muestreos, en tanto que para el 2002 en el primer muestreo dominaron los cladóceros y luego estuvieron los copépodos calanoides, los cuales fueron dominantes en el segundo y tercer muestreos, desplazando a los cladóceros al segundo lugar.

En la margen izquierda, AMBIOTEC (1998b) encontró que las ciénagas tuvieron un comportamiento similar a la Ciénaga Grande en el periodo de Abril-Mayo/98, con mayor abundancia de rotíferos, seguidos por nauplios de copépodos y luego cladóceros.

Los descensos en el número de especies en los sistemas puede ser atribuido en primer término a una alteración en las condiciones ecológicas por la operación del embalse de Urrá, el cual se vio incrementado en Betancí por la construcción de la "tapa".

La alteración ecológica de los ecosistemas acuáticos se refleja principalmente en la pérdida de diversidad de hábitats por la homogenización (control hidráulico) causada por

la operación de la central hidroeléctrica, lo cual a la vez produce disminución en la riqueza de especies (Universidad Bolivariana, 2002).

Lo anterior conduce a que se vean favorecidos aquellos organismos generalistas (que soportan rangos de variación ecológica más amplios) o que están adaptados a las nuevas condiciones imperantes, mientras que los organismos adaptados a los biotopos y hábitats perdidos (por ejemplo zonas más someras en época seca) desaparecen al no encontrar condiciones propicias para su desarrollo.

En este sentido, la dominancia de determinados grupos de organismos indican el estado de los ecosistemas; en el caso de los ecosistemas acuáticos son muy usados los organismos del plancton, fito y zoo (vegetal y animal), ya que ellos constituyen la base de las redes tróficas (Ramírez y Viña, 1998).

Con la anterior idea de marco, se plantea que los organismos del zooplancton se ven afectados por el tamaño de las especies de fitoplancton, de manera que los filtradores (rotíferos y cladóceros) se ven favorecidos si los componentes del fitoplancton predominante son los de menor tamaño, en el caso contrario se ven favorecidos los copépodos. La abundancia del fitoplancton, en especial de sus elementos menores, es mayor en aguas eutróficas (Universidad de Antioquia, 1993).

No obstante lo anterior, cabe recordar que las macrófitas acuáticas compiten por los nutrientes con el fitoplancton, encontrándose aguas eutróficas ricas en macrófitas y de aguas transparentes, lo cual indica baja presencia de fitoplancton.

De cualquier manera se aprecia que la cantidad de especies reportadas por los diferentes estudios varía de forma importante, lo cual puede ser atribuible a cambios en las condiciones ecológicas; pero la falta de estandarización en los métodos de muestreo, lo que incluye estaciones de monitoreo, generan un alto grado de incertidumbre.

Esto sustenta la necesidad de estandarizar los métodos de muestreo y ubicar estaciones, de manera que será posible llevar un monitoreo más riguroso y permitirá realizar comparaciones confiables en el tiempo para detectar cambios y posibles causas de los mismos.

#### **5.5.2.2. Invertebrados**

El tema de los invertebrados en la cuenca del río Sinú ha sido abordado desde diversas perspectivas y sobre grupos específicos según fuese el interés. Así, se han realizado estudios de los invertebrados acuáticos con un interés ecológico y como posibles indicadores del estado de los ecosistemas acuáticos, en tanto que los invertebrados terrestres han sido tenidos en cuenta en la medida que afectan al ser humano de forma directa; más específicamente en relación con las actividades agropecuarias.

Los grupos de invertebrados acuáticos que han sido objeto de interés son los macroinvertebrados asociados a las plantas flotantes y la fauna bentónica. En el ámbito terrestre el grupo que mayor atención ha recibido es el de los insectos y algunos arácnidos por su relación con problemas para la agricultura y/o el posible control biológico de ellos.

En relación con los invertebrados acuáticos, en el [anexo 5.5.2.2.1](#) se registran los organismos reportados por la Universidad de Antioquia (1993) y AMBIOTEC (1998a y b) antes de la operación de la hidroeléctrica. El [anexo 5.5.2.2.2](#) relaciona los organismos encontrados por Quirós (2004) en dos sitios del sistema de la Ciénaga Grande en el año 2003, durante la operación de la central.

La Universidad de Antioquia (1993) encontró, en la Ciénaga Grande, 31 especies de organismos bénticos de los phylum Mollusca, Annelida y Arthropoda, de este último grupo fueron los insectos los mas diversos con 23 formas diferentes, sobresaliendo los coleópteros. De ellos las familias más importantes fueron Hydrophilidae y Dytiscidae, las cuales toleran altas temperaturas como las que regularmente se presentaron en el ecosistema lagunar.

Para la Universidad de Antioquia (1993) las fluctuaciones de los niveles de agua no favorecen el establecimiento de una fauna béntica estable. Asocia la diferencia en el desarrollo de las poblaciones de algunos invertebrados con el crecimiento de las macrófitas acuáticas y mencionan que esta fauna es un importante recurso alimenticio para el sábalo que era un pez importante en el consumo de los habitantes de la zona.

En este sentido es probable que el bentos en la ciénaga se vea favorecido por la operación de la hidroeléctrica que, como ya se mencionó, genera condiciones menos variables (diversas) en los ecosistemas; la reducción de las fluctuaciones naturales puede conducir al establecimiento de una fauna béntica estable, a expensas de la pérdida de especies que ajustaban sus ciclos de vida a los ciclos de ascenso y descenso de las aguas.

Flórez-Vergara (2003) realizó un monitoreo mensual, durante un año, de fauna béntica en 7 sitios de muestreo a lo largo del río Sinú, 2 sitios en la ciénaga de Betancí y 3 sitios en la Ciénaga Grande del Bajo Sinú. El autor concluye que, de acuerdo a los resultados del monitoreo, la calidad del agua en el río disminuye durante su recorrido desde la parte alta hacia la desembocadura.

Con base en la presencia-ausencia a nivel de orden de la fauna béntica en relación con características de las aguas, Flórez-Vergara (2003) considera que son útiles como bioindicadores de calidad del agua. Este autor también indica que, en los sitios muestreados de las ciénagas, los sistemas están afectados por procesos de eutrofización.

AMBIOTEC (1998a y b) reporta la presencia de 53 especies de macroinvertebrados asociados a las macrófitas acuáticas, y algunos colectados junto con muestras de

zooplancton, para la ciénaga Betancí, Ciénaga Grande y ciénagas de la margen izquierda en el medio y bajo Sinú.

En la ciénaga de Betancí reporta 11 especies, todas ellas asociadas a macrófitas acuáticas. 10 de las especies o formas corresponden a los insectos; de ellas 6 son coleópteros y entre estos la familia Hydrophilidae está representada por 4 morfoespecies.

En Ciénaga Grande reporta 51 especies, de las cuales 17 fueron colectadas con muestras de zooplancton y no asociadas a macrófitas acuáticas mientras 34 formas se encontraban asociadas a las macrófitas.

En estas muestras también dominaron los insectos con 45 formas. Entre las capturadas junto con el zooplancton se hallaron 15 formas de insectos con dominancia de los dípteros. De las 30 formas de insectos asociados a las macrófitas 9 son coleópteros, 9 hemípteros y 7 odonatos.

Entre los coleópteros la familia Hydrophilidae sigue siendo la mejor representada con 4 formas. Entre los hemípteros no hay una clara dominancia de ninguna de las familias y sobresalen Nucoridae y Notonectidae con 2 formas cada una.

En las ciénagas de la margen izquierda tan solo se reportaron 2 formas capturadas con las muestras de zooplancton, pues no se hizo muestreo de fauna asociada a las macrófitas acuáticas.

Estos estudios (Universidad de Antioquia, 1993 y AMBIOTEC, 1998a y b) comprenden periodos previos a la operación de Urrá I y entre ambos estudios se reportaron 71 especies de invertebrados acuáticos. Se evidencia una clara dominancia de los insectos de la familia Hydrophilidae en ambos estudios.

Quirós (2004) reporta especies de macroinvertebrados asociados a macrófitas acuáticas en dos sectores de Ciénaga Grande: Purísima y el caño San Vicente; este último comunica la ciénaga de Juan Lara con Ciénaga Grande y corresponde a un ecosistema con alto grado de contaminación urbana.

En este estudio se observa que el grupo más diverso es nuevamente el de los insectos coleópteros (13 morfoespecies), seguido por los dípteros (8 formas), hemípteros (6 formas) y odonatos (5 formas). Entre los coleópteros se destacan las familias Dytiscidae y Hydrophilidae con 4 formas cada una.

En lo que se refiere a la función alimenticia, se observa que la composición es muy similar en los dos sectores, existiendo un relativo reemplazamiento de especies, sin que se observe dominancia de ningún grupo, lo cual indica unas condiciones ecológicas similares.



Con relación a los macroinvertebrados terrestres, Chaves y Arango (1998) indican que en el país se han estudiado 22 órdenes y 45 familias, pero el conocimiento en este grupo es aún precario (insuficiente), ya que sólo se posee información acerca de algunos grupos de protozoarios parásitos, parte de la clase Arácnida (arañas, escorpiones y afines) y 8 órdenes de la Clase Hexapoda (Insecta).

De los insectos se han estudiado más a fondo algunos grupos, tal es el caso de mariposas y polillas (Lepidoptera), moscas (Diptera), escarabajos (Coleoptera) y avispas, abejas y hormigas (Hymenoptera). Actualmente, la composición de la mayoría de los grupos es prácticamente desconocida para Colombia (Chaves y Arango, 1998).

En la cuenca del río Sinú, como ya se mencionó, los estudios realizados se han concentrado sobre especies que afectan de una u otra forma las actividades agropecuarias dentro de la cuenca; con base en una revisión de trabajos de grado del programa de Ingeniería Agronómica de la Universidad de Córdoba se elaboró el inventario que aparece en el [anexo 5.5.2.2.3](#).

Sólo en la actualidad se están integrando aspectos ecológicos de las especies, estén o no asociadas a los cultivos, y en este sentido se está realizando un estudio sobre la mirmecofauna (hormigas) en la zona de amortiguación del PNN Paramillo, donde se han identificado 120 especies de hormigas (Dix-Luna, *verbatim*)

De la información encontrada se contó con el apoyo del docente Claudio Fernández, de la facultad de Ingeniería Agronómica de la Universidad de Córdoba, para complementar datos de hábitat. En este aspecto aún queda mucho por investigar.

### **5.5.2.3. Peces**

Desde el punto de vista socioeconómico, es el grupo de vertebrados más importante para el ser humano, por lo tanto se hace un análisis de la estructura, composición, comportamiento y problemática del recurso pesquero en la cuenca del Sinú por parte de la Ecóloga de la CVS, Angela Cristina Paternina Olivera.

#### **5.5.2.3.1. Introducción**

Según la ley 13 del 15 de enero de 1990, se consideran recursos hidrobiológicos todos los organismos pertenecientes a los reinos animal y vegetal que tienen su ciclo de vida total dentro del medio acuático y, se entiende por recursos pesqueros, aquella parte de los recursos hidrobiológicos susceptible de ser extraída o efectivamente extraída, sin que se afecte su capacidad de renovación, con fines de consumo, procesamiento, estudio u obtención de cualquier otro beneficio.

El recurso pesquero de la cuenca del Sinú, debido a su importancia económica y social, ha sido objeto de estudio a través de los años, los cuales han estado centrados en

evaluaciones captura-esfuerzo, sin seguimiento continuo de los factores abióticos y bióticos.

Para la década de los 70`s, Dahl estimaba que en la cuenca, el número de especies se aproximaba a 148 siendo varias de ellas endémicas, es decir únicas de la cuenca.

De todo este recurso, las especies de peces reofilicas o migratorias, son las que mayor atención han captado pues constituyen la base fundamental de la pesquería ya que se pueden encontrar a lo largo de la cuenca y son las mas apetecidas por los consumidores; dentro de ellas la mas importante y conocida es el bocachico, cuyo nombre científico es ***Prochilodus reticulatus***.

Las actividades humanas han impactado el recurso de forma negativa, de tal forma que a través del tiempo las poblaciones de peces han disminuido drásticamente y por lo tanto la pesca en el Sinú es significativamente baja. Entre dichas actividades tenemos la sobrepesca; la contaminación hídrica; la entrada de una carga de nutrientes demasiado alta en las ciénagas y como consecuencia un desmesurado crecimiento de malezas acuáticas; la desecación de los cuerpos de agua naturales, construcción de obras de infraestructura (vías, canales) y los efectos de la construcción y funcionamiento de la hidroeléctrica Urrá.

Las ciénagas son de suprema importancia para el recurso pesquero del sistema Sinú pues depende de su extensión y número, mientras que el río se convierte en un alojamiento temporal con relativa pobreza ictiológica.

La historia del recurso pesquero, se puede dividir en dos, antes y después de la hidroeléctrica, ya que esta ha cambiado la dinámica hídrica natural de la cuenca además de dividirla en tres secciones: aguas arriba, aguas abajo del embalse y el embalse mismo, influyendo principalmente en las migraciones reproductivas y tróficas de los peces reofilicos.

En este capítulo se analizará el comportamiento del recurso pesquero antes y después del establecimiento de la hidroeléctrica Urrá, con base en la información secundaria existente procedente de distintas investigaciones realizadas por instituciones como el INPA, el INVEMAR, la CVS y la Universidad de Córdoba entre otras, desde la década de los 80 hasta el 2002.

#### **5.5.2.3.2. Ecología del recurso pesquero en la cuenca del Sinú**

Para analizar la ecología del recurso pesquero de la cuenca, primero que todo hay que dejar de centrar la atención en el recurso como tal y tener una visión más global, es decir entender la cuenca como un sistema natural conformado por varios ecosistemas a lo largo de ella, donde las especies ícticas cumplen un nicho o función dentro de su hábitat, el cual

les ofrece las condiciones bióticas y abióticas necesarias para vivir y mantener sus poblaciones en el tiempo.

A lo largo de la cuenca del Sinú, podemos diferenciar a gran escala tres tipos de ecosistemas acuáticos: las ciénagas que son cuerpos de agua lénticos y que están conectadas con el río a través de los caños; el curso del río como un ecosistema lótico y los estuarios que son ecosistemas lénticos también pero donde las condiciones físico-químicas son totalmente diferentes pues tienen influencia marina. Estos tres tipos de ecosistemas, en realidad forman un gran sistema, debido a las interconexiones físicas y las relaciones bióticas existentes.

Las ciénagas mas importantes de la cuenca debido a su extensión son la Grande del Bajo Sinú, las bajas de la margen izquierda y la de Betancí; el ecosistema estuarino es la bahía de Cispata que es la terminación del antiguo delta del Río Sinú.

Los peces de la cuenca se pueden dividir en dos grandes grupos: los de aguas dulces y los de aguas salobres.

Los peces de hábitos totalmente dulceacuícolas a su vez se subdividen en dos: reofilicos o migratorios y no reofilicos.

Los peces no reofilicos, permanecen toda su vida en un solo ecosistema de la cuenca y en ese mismo ecosistema se desarrolla todo su ciclo de vida. Todo lo contrario ocurre con los reofilicos.

En el análisis de los posibles efectos de la desviación del río Sinú sobre la migración de los peces reofilicos (1995), citando a Dahl (1971) y a Valderrama & Rodríguez (1985) se dice que se registraban 148 especies para la cuenca de las cuales 68 son primarias y secundarias de agua dulce, por lo menos 53 son comunes con la cuenca del Magdalena; 7 poseen la mayor importancia para la pesca, y mas de 19 especies son capturadas para el consumo.

#### **5.5.2.3.2.1. Peces reofilicos dulceacuícolas**

Los peces reofilicos crecen en las ciénagas, donde encuentran los alimentos necesarios y las condiciones del agua físicas y químicas adecuadas para desarrollarse.

En el periodo de transición de invierno a verano, se manifiestan cambios en el medio ambiente, alterándose la interrelación de factores bióticos y abióticos, los cuales son percibidos por los peces y los estimula a abandonar las ciénagas e iniciar su migración ascendente o reproductiva, para lograr su madurez gonadal y reproducirse en las partes altas del río (Godoy 1975; Estudio de las especies migratorios del río Sinú, 1991).

Estos cambios ambientales según el estudio de la determinación del volumen de ictioplancton que entra a las ciénagas de Betancí y Lórica (1991), se deben a la alta eutroficación de las aguas y la disminución de las concentraciones de oxígeno disuelto por el alto consumo de oxígeno de las malezas sumergidas, lo cual altera los valores de los parámetros físico – químicos del agua, por lo tanto los peces reofilicos deben iniciar su recorrido hacia la parte alta del río donde encontrarán las mejores condiciones de calidad de agua para efectuar el fenómeno reproductivo.

La dinámica migratoria a contracorriente es indispensable para el desove de los peces, pues al iniciar esta migración río arriba, las gónadas de los peces se encuentran totalmente inmaduras y esto garantiza el desarrollo gonadal y las concentraciones hormonales necesarias pues los factores de tipo interno deben sincronizarse con factores ambientales favorables tales como transparencia, temperatura ambiente y del agua, alcalinidad, gas carbónico libre, pH, oxígeno disuelto y aumento de caudal (Estudio de los Factores Bióticos y Abióticos del Río Sinú y sus Ciénagas, 1985).

Las especies reofilicas generalmente, viajan formando cardúmenes teniendo en cuenta la talla y la edad. Los ejemplares de mayor tamaño son los primeros en salir, aprovechan los niveles altos de caudal de las ciénagas y de los caños para evitar ser capturados fácilmente. Generalmente viajan en grupos formados por varias especies. Los peces de talla intermedia se quedan otro tiempo en la ciénaga y salen durante el periodo de transición. Las tallas juveniles y alevinos son los últimos en hacerlo, y permanecen en el río hasta cuando se presenten nuevas condiciones para regresar a sus nichos de alimentación; generalmente no se reproducen (Estudio de las Especies Migratorias del Río Sinú, 1991).

Este evento llamado migración prereproductiva, ocurre en el río generalmente entre octubre y febrero de cada año; posteriormente durante el periodo lluvioso se reproducen, considerándose los meses de mayo a agosto como los de mayor actividad reproductiva; luego del desove regresan nuevamente a las ciénagas o planos inundables donde se recuperan e inician un nuevo ciclo (Atencio y Mercado, 2001). Ambas migraciones son conocidas como subienda y bajanza respectivamente.

Otra característica excepcional de los peces reofilicos es la incubación de sus huevos en el cauce del río. El río es la incubadora natural de los huevos, debiendo permanecer en el medio lótico hasta por lo menos la eclosión, aproximadamente 14 horas a una temperatura media de 26°C, para garantizar su viabilidad; luego las larvas llegan a las ciénagas cuando están próximas a iniciar su fase de alimentación exógena. En consecuencia la dinámica poblacional de estos peces depende tanto del río donde se reproduce como de las ciénagas donde se alimentan y crecen (Atencio y Mercado, 2001).

La estrategia reproductiva de los peces reofilicos ha sido considerada del tipo  $r_2$ , la cual se caracteriza por presentar una baja sobrevivencia en los estados prerreclutas pero elevada en estado adulto (Atencio y Mercado, 2001), por lo tanto para que las especies

permanezcan o sobrevivan no solo es necesario que su reproducción sea exitosa, tan importante como esto es que las larvas puedan ingresar a las ciénagas para alimentarse y crecer.

En estudios realizados por Dahl (1958), entre las principales especies migratorias de la cuenca del Sinú encontramos: *Prochilodus reticulatus* (bocachico); *Sorubim lima* (bagre blanco); *Brycon moorei sinuensis* (dorada); *Salminus affinis* (rubio); *Leporinus muyscorum* (liseta); *Pimelodus clarias* (barbudo blanco); *Angeneiosus caucanus* (doncella). (Estudio de las Especies Migratorias del Río Sinú, 1991).

#### 5.5.2.3.2.1.1. Distribución y rutas migratorias de los peces reofilicos dulceacuicolas antes de la construcción de Urrá

##### Migración prereproductiva o subienda:

La migración prereproductiva de las principales especies reofilicas del río Sinú se inicia con los primeros meses del periodo de sequía. Los peces salen de las ciénagas y llegan al río a través de los caños; se distribuían por las partes altas del Sinú, llegando a afluentes como el Verde, Esmeralda, Manso y quebradas como las de Naín, Cruz Grande, Urrá todos ellos en la cuenca alta. Otros se localizaban entre Tierralta y la Angostura.

De acuerdo con los estudios de marcaje de peces citados en el estudio del CIUC (1985), la mayoría de los peces que llegaban a los ríos Manso, Esmeralda y Verde, eran los que salían de la ciénaga de Betancí, recorriendo distancias de 171Km., 150Km. y 134Km. respectivamente; mientras que los que salían de la Ciénaga Grande del Bajo Sinú llegaban mas abajo, al tramo del río entre Tierralta y Angostura de Urrá, recorriendo distancias de 194Km. y 250Km. alcanzando desplazamientos máximos de 9.56 Km./día a 10.9 Km./día a contracorriente. Según Amaya (1995), Los peces provenientes de Lórica también podían llegar a desovar al río Verde, recorriendo hasta 300 Km. y realizando las más amplias migraciones.

Con respecto a la cuenca alta, es allí donde se encuentran los principales afluentes agrupados en numerosos ríos, quebradas y algunos valles que se inundan en invierno y perdían su comunicación con el río en el verano. En la cuenca del río Manso y su afluente, río Tigre hay numerosas depresiones cenagosas que se comunican con sus ríos y que son criaderos permanentes de una variedad de peces que no descienden a las partes media y baja, sino que permanecen todo el tiempo en las quebradas y ciénagas que se inundan en el invierno y se reducen en el verano (Estudio de las Especies Migratorias del Río Sinú, 1991).

En los ríos Verde y Esmeralda el sistema de ciénagas es reducido porque la topografía de altura no ha permitido su formación. La riqueza ictiológica era abundante en los meses de verano porque era favorecida con la presencia de peces del medio y bajo Sinú. En el invierno queda una población muy reducida que no desciende y que es protegida por los

grandes caudales que tienen los ríos (Estudio de las Especies Migratorias del Río Sinú, 1991).

### **Migración Trófica ó Bajanza:**

Luego del desove, los peces regresan nuevamente a las ciénagas, donde se recuperan e inician un nuevo ciclo, este es el fenómeno conocido como migración trófica.

El periodo de migración trófica coincide con el llenado de las ciénagas e incremento al interior de las mismas de la producción de plancton y macrófitas (plantas) acuáticas que sirven como base para la alimentación de peces adultos y postlarvas.

Los peces tienen la tendencia de volver al mismo lugar de donde salieron, algunos se dirigen a lugares diferentes de su procedencia, posiblemente influenciados por la presencia de otros peces de ecosistemas diferentes (Boneto, et al, 1971; Estudio de las Especies Migratorias del Río Sinú, 1991).

Por su parte el ictioplancton, es decir los huevos que fueron eclosionados y larvas de peces, viajan arrastrados por la corriente aguas abajo por el río y caños mientras van pasando por diferentes estadios de desarrollo, es por esto que el río es considerado como una incubadora natural para ellos.

Ya constituidos en postlarvas, entran a las ciénagas por los caños; a la ciénaga de Betancí entraban principalmente por el caño Betancí y a la ciénaga Grande del Bajo Sinú por los caños Bugre y Aguas Prietas. Ya en las ciénagas comienza su fase de alimentación exógena, desarrollo y crecimiento. Las postlarvas que no logran entrar a las ciénagas dulceacuícolas y siguen el curso del río hasta el estuario, no tienen posibilidades de sobrevivir pues no están adaptadas a este ecosistema.

#### **5.5.2.3.2.1.2 Distribución y rutas migratorias de los peces reofílicos dulceacuícolas después de la construcción de Urrá ¿Cómo afecta el manejo de la hidroeléctrica al sistema?**

La hidroeléctrica Urrá fragmentó al río Sinú en tres sectores claramente diferenciados debido a la pérdida de continuidad del medio lótico: aguas arriba, el embalse y aguas abajo. Con esta fragmentación el recurso pesquero reofílico (migratorio), además de sufrir la interrupción de la migración, perdió las áreas de dispersión y maduración aguas arriba, así como la posibilidad de cruce entre las poblaciones del alto y bajo Sinú (Atencio, 1998, 2000; Atencio y Mercado, 2001).

Al igual que antes de la construcción de la hidroeléctrica, durante la migración trófica, los peces de las cuencas media y baja salen de las ciénagas y se dirigen río arriba, pero desde

que el río fue intervenido, la tendencia que se ha observado es la concentración de los desoves entre la hidroeléctrica y Tierralta y la desaparición de los desoves debajo de Tierralta hasta aproximadamente la estación hidrométrica de Gallo Crudo; esta situación puede explicarse por la interrupción de la migración, lo cual produjo la concentración de peces en este tramo del río.

La concentración de los peces en estas zonas, hace a las especies más vulnerables aún, pues esto facilita su captura.

En cuanto a los peces de la cuenca alta, según estos mismos autores, el ictioplancton que ingresa al embalse como consecuencia de los desoves aguas arriba de la hidroeléctrica, no tiene posibilidad de sobrevivencia en este cuerpo de agua debido a que ingresa en un estado demasiado temprano de desarrollo, que requiere de mas tiempo de incubación en el medio lótico.

Durante la construcción del embalse, la empresa Multipropósito Urrá S.A. implementó un programa de traslado de peces aguas arriba de los túneles de desviación, pretendiendo dar continuidad a la migración interrumpida, reportando que entre enero y mayo de 1996 se logró trasladar 191843 peces distribuidos así: Bocachico (71%), Liseta (10%), Barbul (16%), Dorada (2%), Blanquillo (0.4%), Yalúa (0.3%), Rubio (0.1%) y otros (0.2%). Para el periodo comprendido entre noviembre/96 y abril/97 se lograron trasladar 181771 peces, mostrando la siguiente composición: Bocachico (36.7%), Liseta (8.5%), Barbul (52.7%), Dorada (0.36%), Blanquillo (0.14%), Yalúa (0.52%), Rubio (0.49%) y otros (0.58%). (Evaluación de la conducta migratoria de los peces trasladados aguas arriba de la represa Urrá, 1998).

Según el documento Evaluación de la conducta migratoria de los peces trasladados aguas arriba de la represa Urrá (1998), las poblaciones de estos peces trasladados disminuyeron poco a poco debido, obviamente al obstáculo representado por la presa, pero también a la presión pesquera.

Además de la interrupción por su ubicación, la hidroeléctrica afecta a las especies reofilicas por la forma como ha cambiado la dinámica hídrica del río. Como se explicó anteriormente, los peces reofilicos son sensibles a los cambios ambientales relacionados con el nivel de oxígeno que a su vez está directamente relacionado con los niveles del agua, por lo tanto el hecho de ser manejado el caudal del río de forma aleatoria también los afecta.

Las migraciones reproductivas y tróficas de los peces, están biológicamente diseñadas para coincidir con los cambios naturales de caudal y de nivel de agua del río y de las ciénagas, de tal forma que ellos puedan salir y entrar a las mismas. Al ser manejado artificialmente el caudal, sin tener en cuenta estos aspectos biológicos de las especies, la supervivencia de la misma no depende de su éxito reproductivo solamente, sino también de que las postlarvas puedan entrar a las ciénagas y esto sólo es posible si el nivel de los

caños es alto y no hay reflujos de la ciénaga, pues ellas son arrastradas por la corriente. Estos cambios en la actualidad dependen del funcionamiento de la hidroeléctrica y hasta ahora se puede decir que son aleatorios desde el punto de vista biológico. La hidroeléctrica influye en la productividad del ecosistema y la vulnerabilidad hacia la pesca. Los pulsos de caudal estimulan el desove y deben ser mantenidos teniendo en cuenta las tendencias históricas. Al no alcanzar los niveles máximos históricos, la amplitud de la planicie de inundación es menor y la productividad disminuye afectando a las poblaciones de peces en general y no solo a las migratorias; sin embargo los niveles mas altos conducen a que las especies se favorezcan debido a que están más protegidas y la vulnerabilidad hacia la pesca es menor lo cual es positivo para el recurso (Monitoreo Pesquero, 2001-2002).

De acuerdo con el documento Evaluación del desempeño reproductivo de las principales especies reofilicas en el río Sinú (2001), el ictioplancton no entró en el año 2001 a la ciénaga de Betancí, los autores plantean que esto se debió a la hidroeléctrica; pero en realidad esta situación se debe a la construcción de una obra civil de contención en el caño Betancí, la cual no permite ni la entrada ni la salida de peces ni de ictioplancton y por lo tanto los peces perdieron un importante lugar de dispersión.

En la tabla No. 11 se presenta un listado de las especies que habitan el embalse.

**Tabla 11 Listado de Especies identificadas en el embalse Urrá**

ESPECIE	Código	Nombre científico	AUTOR
Mojarra amarilla	E1	<i>Caquetaia kraussii</i>	Steindachner, 1878
Moncholo	E2	<i>Hoplias malabaricus</i>	Gill, 1903
Yalúa, viejita	E3	<i>Cyphocharax magdalenae</i>	Steindachner 1878
Barbul	E4	<i>Pimelodus clarias</i>	Bloch, 1875
Perico	E5	<i>Trachycorystes insignis</i>	Dahl, 1955
Bagre blanco	E6	<i>Sorubim lima</i>	Agassiz, 1829
Dorada	E7	<i>Brycon moorei</i>	Dahl, 1955
Cacucho café	E8	<i>Panaque gibbosus</i>	Steindachner, 1878
Cachanita	E9	<i>Roeboides dayi</i>	Eigenmann, 1923
Liseta	E10	<i>Leporinus muyscorum</i>	Steindachner, 1902
Agujeta	E11	<i>Ctenolucius hujeta</i>	Steindachner, 1879
Cocobolo	E12	<i>Aequidens pulcher</i>	Gill, 1858
Bocachico	E13	<i>Prochilodus magdalenae</i>	Steindachner, 1878
Doncella	E14	<i>Ageniosus caucanus</i>	Steindachner, 1880
Sardina pancha	E15	<i>Astyanax fasciatus</i>	Valenciennes, 1849
Rubio	E16	<i>Salminus affinis</i>	Steindachner, 1880
Mayupa	E17	<i>Sternopygus macrurus</i>	Bloch & Schneider, 1801
Liso sin sierra - capitanejo	E18	<i>Rhamdia wagneri</i>	Günther, 1868
Capitanejo - liso con sierra	E19	<i>Rhamdia sebae</i>	Günther & Valenciennes, 1868
Sardina chera	E20	<i>Hyphessobrycon inconstans</i>	Eigenmann & Ogle, 1907
Rollizo	E21	<i>Leporinus striatus</i>	Kner, 1859
Sabaleta	E22	<i>Brycon fowleri</i>	Dahl 1955
Chips	E23	<i>Megalechis thoracata</i>	Eigenmann, 1913



**Tabla 11 Listado de Especies identificadas en el embalse Urrá**

ESPECIE	Código	Nombre científico	AUTOR
Cacucho Boca M	E24	<i>Chaetostoma thomsoni</i>	Regan 1904
Cacucho pluma	E25	<i>Lasiancistrus caucanus</i>	Eigenmann, 1912
Mayupa amarilla	E26		
Mayupa rayas	E27	<i>Eigenmannia virescens</i>	Jordan & Evermann, 1896
Anguila	E28	<i>Synbranchus marmoratus</i>	Bloch, 1795
Raspacanoa 1	E29	<i>Loricaria filamentosa</i>	Steindachner, 1878
Mojarra morruda	E30	<i>Geophagus hondae</i>	Regan 1912
Casimiro	E31	<i>Pimelodella chagresi</i>	Steindachner, 1876
Sardina	E32	<i>Brycon americanus icelus</i>	Dahl & Medem, 1964
Raspacanoa 2	E33	<i>Loricaria magdalenae</i>	Steindachner, 1878
Pechona	E34	<i>Gasteropelecus maculatus</i>	Steindachner, 1879
Bagre sapo	E35	<i>Pseudopimelodus bufonius</i>	Cuvier & Valenciennes, 1840
Sardina 1	E36	<i>Astianax sp.</i>	
Cacucho negro	E37	<i>Hemancistrus wilsoni</i>	Steindachner, 1900
Raspacanoa 3	E38	<i>Esturisoma aureum</i>	Steindachner, 1900
Barbul ciego	E39	<i>Pseudocetopsis othonops</i>	(Eigenmann) 1912
Mazorca	E40	<i>Leporellus vittatus</i>	(Valenciennes) 1874
Sacodon	E41	<i>Saccodon dariensis</i>	Heek & hildebrand, 1913
Cachama	E42	<i>Colossoma macropomum</i>	

Fuente: Urrá S.A., 2003. Informe Monitoreo Pesquero en el Embalse de Urrá, años 2001-2003

#### 5.5.2.3.2. Recurso pesquero estuarino

Un estuario (*aestus*, marea) según Pritchard en Odum (1984), se define como “una extensión de agua costera semicerrada que tiene una comunicación libre con el mar, fuertemente afectado por la actividad de las mareas, y en él se mezcla el agua del mar (se diluye por lo general en forma mensurable) con agua dulce del drenaje terrestre”. Estos ecosistemas son considerados como zonas de transición entre el agua dulce y los hábitats marinos, pero muchos de sus atributos físicos, químicos y biológicos más importantes no son de transición sino únicos (Odum, 1984 en INVEMAR 2002).

Los estuarios son ecosistemas de transición entre los medios marino y epicontinental, que ofrecen importantes beneficios energéticos para la ictiofauna residente e inmigrante, además son zonas de alimentación temporal, desove, refugio y actúan como áreas de aclimatación para las especies que realizan migraciones entre los medios marino y dulceacuícolas (diadromía), tanto en los movimientos de crecimiento como de freza (Granado, 2000 en INVEMAR 2002).

La zona deltaico estuarina del río Sinú, presenta como límite sur el distrito de riego de La Doctrina, al este la bahía de Cispotá, al oeste el río La Balsa próximo a la población de San Bernardo del Viento y al norte el mar Caribe, abarcando el curso final del río Sinú, entre La Doctrina y la desembocadura, y el complejo de ciénagas del antiguo delta que se ubican entre los caños Grande y Sicará y la bahía de Cispotá.

El aporte actual del río Sinú a la bahía de Cispotá se realiza por medio de los caños Sicará y Grande; el primero desemboca en la ciénaga de Soledad, y se comunica con la bahía a través del caño Palermo que da lugar a los caños Remedapobres y Tijó. El segundo, corresponde al antiguo cauce del río Sinú, aporta sus aguas a ciénagas como La Balsa, Corozo, Férez y Ostional entre otras, desembocando en la bahía de Cispotá. Estos drenan un alto número de ciénagas salinas y salobres según se acerquen o se alejen al paso del río hacia la bahía (Leyton y Delgado, 1992 en Sánchez - Páez y Alvarez - León, 1997 en INVEMAR 2002).

El comportamiento histórico de los caudales de la estación de Cotocá Abajo, considerada por el IDEAM, como la estación más cercana a la desembocadura sin influencia de las mareas, fue utilizado para definir las temporadas de aguas altas y aguas bajas para la zona deltaico estuarina del río Sinú. Esta separación es de gran importancia para toda la fauna y flora del estuario pues define la estacionalidad de los principales procesos biológicos.

En los tramos finales de los ríos se produce una zonación de especies desde las áreas de contacto con el mar a los tramos de agua dulce dependiendo del grado de tolerancia salina por parte de los taxa, observándose una ordenación ascendente de especies diádromas y marinas, las cuales se sustituyen por otras de tolerancia eurihalina (especies tolerantes a cambios de salinidad), y finalmente, las estrictamente dulceacuícolas (Margalef, 1983). Esta sectorización se ve modificada por periodos de duración diaria y estacional, debidos a la penetración de las masas de agua marinas (mareas) o por la descarga fluvial de agua dulce en la época de lluvias (Granado, 2000 en INVEMAR 2002).

En estos ambientes existen dos tipos de ciclos de vida: las especies que se reproducen en el mar y usan los estuarios durante las fases juveniles y/o adultas para crecer, y aquellas que tienen todo su ciclo de vida dentro del estuario, aunque pueden salir al mar o remontar por el río (Margalef, 1983 en INVEMAR 2002).

Como resultado de los muestreos realizados por el INVEMAR entre noviembre del 2000 y octubre del 2001 se colectaron un total de 3.343 individuos que representan un total de 234,3 kg, pertenecientes a 9 órdenes, 33 familias y 72 especies. Este listado se amplió con las capturas realizadas por los pescadores de la región a 18 órdenes, 60 familias y 127 especies (tabla 12). Se sigue el orden filogenético propuesto por Nelson (1994). En el Museo de Historia Natural Marino se encuentra la colección de referencia registrada con los números de catálogo INV – PEC 3647 a 3735.

**Tabla 12 Listado filogenético según Nelson (1994) de las especies identificadas en el Estuario. Tipo de captura: MM= Muestreo mensual, P= Especies colectadas por pescadores. Tipos de hábitat: C=Costero, D=Dulceacuicola y E=Estuarino. Hábito trófico: C=Carnívoro, D=Detritívoro, H=Herbívoro, O=Omnívoro y P=Planctófago.**

ORDEN	FAMILIA	ESPECIE	N. VULGAR	CAP.	HÁB.	H. TRÓF.
Orectolobiformes	Ginglymostomatidae	<i>Ginglymostoma cirratum</i>	Tiburón bobo	P	C	C
	Rhincodontidae	<i>Rhincodon typus</i>	Tiburón ballena	P	C	C
Carcharhiniformes	Carcharhinidae	<i>Rhizopriodon lalandi</i>	Sarda	P	C	C
		<i>Sphyrna tiburo</i>	Tiburón martillo	P	C	C
Rajiformes	Dasyatidae	<i>Dasyatis guttata</i>	Raya blanca	P	C-E	C
		<i>Dasyatis americana</i>	Raya brava	P	C	C
	Myliobatidae	<i>Aetobatus narinari</i>	Chucho	P	C	C
	Urolophidae	<i>Urolophus jamaicensis</i>	Raya de piedra	P	C	C
Elopiformes	Elopidae	<i>Elops saurus</i>	Macabi	MM	C-E	C
	Megalopidae	<i>Tarpon atlanticus</i>	Sábalo	MM	C-D-E	C
Anguilliformes	Muraenidae	<i>Gymnothorax funebris</i>	Morena	P	C	C
Clupeiformes	Engraulidae	<i>Anchovia clupeioides</i>	Pelona	MM	C-D-E	P
		<i>Cetengraulis edentulus</i>	Sardina	MM	C-E	P
	Pristigasteridae	<i>Pellona harroweri</i>	Sardinita	MM	C-E	P
	Clupeidae	<i>Harengula jaguana</i>	Conchua	MM	C-E	C
		<i>Opisthonema oglinum</i>	Amarga	MM	C	P
Characiformes	Ctenoluciidae	<i>Ctenolucius hujeta</i>	Agujeta de río	MM	D	C
	Curimatidae	<i>Cyphocharax magdalenae</i>	Viejita, manjua	MM	D	D
		<i>Prochilodus magdalenae</i>	Bocachico	P	D	D
		<i>Leporinus muyscorum</i>	Liseta	P	D	C
	Erythrinidae	<i>Hoplias malabaricus</i>	Perro, moncholo	MM	D	C
	Characidae	<i>Astyanax caucanus</i>	Panchita	MM	D	P
		<i>Cynopotamus magdalenae</i>	Cachana	MM	D	C
		<i>Roeboides dayi</i>	Cachito	MM	D	O
Siluriformes	Ariidae	<i>Ariopsis bonillai</i>	Barbú cazón	MM	D-E	C
		<i>Arius proops</i>	Barbú piedra, grey	P	C	C
		<i>Bagre bagre</i>	Barbú pluma	MM	C	C
		<i>Bagre marinus</i>	Barbú pluma	P	C	C
		<i>Cathorops sp.</i>	Barbú mojado	MM	C-D-E	C
	Pimelodidae	<i>Pimelodus clarias</i>	Barbú de río	P	D	C
		<i>Rhamdia wagneri</i>	Liso	P	D	C
		<i>Sorubim lima</i>	Blanquillo	P	D	C
	Ageneiosidae	<i>Ageneiosus caucanus</i>	Doncella	P	D	C
	Auchenipteridae	<i>Trachycorystes insignis</i>	Capitanejo	P	D	C
	Callichthyidae	<i>Hoplosternum thoracatum</i>	Chipé	MM	D	O
Gymnotiformes	Sternopygidae	<i>Sternopygus macrurus</i>	Mayupa	P	D	C
Aulopiformes	Synodontidae	<i>Synodus cf. Foetens</i>	Pez huevo	P	C	C
Batrachoidiformes	Batrachoididae	<i>Batrachoides surinamensis</i>	Rascasio	MM	C-E	C
Lophiiformes	Antennariidae	<i>Antennarius striatus</i>	Pescador			
Beloniformes	Belonidae	<i>Strongylura marina</i>	Hueso verde	MM	C	C
		<i>Strongylura timucu</i>	Hueso verde	MM	C	C
	Hemiramphidae	<i>Hemiramphus unifasciatus</i>	Agujeta	P	C-E	C

ORDEN	FAMILIA	ESPECIE	N. VULGAR	CAP.	HÁB.	H. TRÓF.
Mugiliformes	Mugilidae	<i>Mugil curema</i>	Anchoa conga	MM	C-E	D
		<i>Mugil incilis</i>	Anchoa lisa	MM	C-D-E	D
		<i>Mugil trichodon</i>	Anchoa conga			
		<i>Mugil liza</i>	Lebranche	MM	C-D-E	D
Scorpaeniformes	Scorpaenidae	<i>Scorpaena brasiliensis</i>	Parahuevo	P	C	C
	Triglidae	<i>Prionotus roseus</i>	Murciélago	P	C	C
	Dactylopteridae	<i>Dactylopterus volitans</i>	Murciélago	MM	C	C
Perciformes	Centropomidae	<i>Centropomus ensiferus</i>	Congo	MM	C-D-E	C
		<i>Centropomus pectinatus</i>	Baileta	MM	C-D-E	C
		<i>Centropomus undecimalis</i>	Róbalo	MM	C-D-E	C
		<i>Centropomus paralellus</i>	Escama menuda	MM	C-D-E	C
	Serranidae	<i>Epinephelus itajara</i>	Mero guasa	MM	C-E	C
		<i>Rypticus randalli</i>	Jabonero	P	C-E	C
	Rachycentridae	<i>Rachycentron canadum</i>	Bacalao	P	M	C
	Echeneidae	<i>Echeneis naucrates</i>	Remora	P	C	C
		<i>Echeneis neucratoides</i>	Remora	P	C	C
	Carangidae	<i>Caranx ruber</i>	Cojinúa negra	P	C	C
		<i>Caranx crysus</i>	Cojinúa	P	C	C
		<i>Caranx hippos</i>	Jurel	MM	C-E	C
		<i>Caranx latus</i>	Sargentillo	MM	C	C
		<i>Chloroscombrus chrysurus</i>	Casabito	MM	C-E	C
		<i>Hemicaranx amblyrhynchus</i>	Casabito	P	C	C
		<i>Oligoplites saurus</i>	Caspín	MM	C-E	C
		<i>Selene vomer</i>	Jorobado	MM	C	C
		<i>Selene setapinnis</i>	Jorobado	P	C	C
		<i>Selene brownii</i>	Jorobado	P	C	C
		<i>Trachinotus falcatus</i>	Pámpano	MM	C-E	C
		<i>Trachinotus goodei</i>	Pámpano	P	C-E	C
	Lutjanidae	<i>Lutjanus analis</i>	Rubio	MM	C	C
		<i>Lutjanus apodus</i>	Pargo	P	C-E	C
		<i>Lutjanus cyanopterus</i>	Pargo mulato	P	C	C
		<i>Lutjanus jocu</i>	Pipón	P	C	C
		<i>Lutjanus griseus</i>	Pargo mulato	MM	C-D-E	C
		<i>Lutjanus synagris</i>	Pargo chino	MM	C	C
	Lobotidae	<i>Lobotes surinamensis</i>	Mojarra peña	MM	C-E	C
	Haemulidae	<i>Anisotremus surinamensis</i>	Chopa	MM	C	C
		<i>Haemulon bonariense</i>	Ronco	MM	C	C
		<i>Haemulon flavolineatum</i>	Boca roja	MM	C	C
		<i>Haemulon parrai</i>	Ronco prieto	MM	C	C
		<i>Pomadasys corvinaeformis</i>	Ronco	MM	C-D-E	C
	Gerreidae	<i>Diapterus auratus</i>	Cagoncita	MM	C-E	O
		<i>Diapterus rhombeus</i>	Cagoncita	MM	C-E	O
		<i>Eucinostomus argenteus</i>	Mojarra	MM	C-E	O

ORDEN	FAMILIA	ESPECIE	N. VULGAR	CAP.	HÁB.	H. TRÓF.
		<i>Eugerres plumieri</i>	Mojarra blanca	MM	C-D-E	O
		<i>Gerres cinereus</i>	Cagona	MM	C	O
	Sparidae	<i>Archosargus rhomboidalis</i>	Mojarra amarilla	MM	C	O
	Polynemidae	<i>Polydactylus virginicus</i>	Lambe	MM	C-E	C
	Sciaenidae	<i>Bairdiella ronchus</i>	Burra, maritza	MM	C-E	C
		<i>Cynoscion leiarchus</i>	Lucio	MM	C-E	C
		<i>Cynoscion viridens</i>	Salmón	MM	C-E	C
		<i>Isopisthus parvipinnis</i>	Boca perra	MM	C-E	C
		<i>Larimus breviceps</i>	Boquita sábalo	MM	C	C
		<i>Meticirrhus americanus</i>	Burra lisa	P	C-E	C
		<i>Menticirrhus littoralis</i>	Burra	P	C-E	C
		<i>Paralonchurus brasiliensis</i>	Boquita de lobo	P	C-E	C
		<i>Micropogonias furnieri</i>	Corvinata	MM	C	C
		<i>Nebris microps</i>	Burra	P	C-E	C
		<i>Stellifer microps</i>	Ojo chiquito	P	C-E	C
		<i>Stellifer rastrifer</i>	Burra	MM	C-E	C
	Pomacanthidae	<i>Pomacanthus paru</i>	Isabelita	P	C	O
	Pomacentridae	<i>Abudefduf saxatilis</i>	Sargento	P	C	O
		<i>Abudefduf taurus</i>	Sargento	P	C	H
	Cichlidae	<i>Aequidens pulcher</i>	Toloya	MM	D	O
		<i>Caquetaia kraussii</i>	Matapalo	MM	D	O
		<i>Oreochromis niloticus</i>	Tilapia	P	D	O
	Labridae	<i>Halichoeres cyanocephalus</i>	Doncella negra	P	C	C
	Scaridae	<i>Sparisoma chrysopterygum</i>	Lora	MM	C	H
	Eleotridae	<i>Dormitator maculatus</i>	Poté, cirito	MM	D-E	C
		<i>Gobiomorus dormitor</i>	Guabino	MM	D-E	C
	Sphyraenidae	<i>Sphyraena guanchancho</i>	Juanchito	MM	C	C
		<i>Sphyraena barracuda</i>	Barracuda	MM	C-E	C
	Scombridae	<i>Scomberomorus cavalla</i>	Sierra	P	C	C
		<i>Scomberomorus brasiliensis</i>	Carito	P	C	C
	Trichiuridae	<i>Trichiurus lepturus</i>	Sable	MM	C-E	C
	Ephippidae	<i>Chaetodipterus faber</i>	Pantomina	MM	C-E	C
Pleuronectiformes	Achiridae	<i>Achirus cf. Lineatus</i>	Al revés	MM	C-E	C
	Paralichthyidae	<i>Citharichthys spilopterus</i>	Al revés	MM	C-E	C
	Cynoglossidae	<i>Symphurus sp.</i>	Al revés	MM	C	C
Tetraodontiformes	Balistidae	<i>Balistes caprisus</i>	Pejepuerco	P	C	C
	Monacanthidae	<i>Aluterus scriptus</i>	Cachua	P	C	C
	Ostraciidae	<i>Acanthostracion quadricornis</i>	Torito	P	C	C
		<i>Acanthostracion polygonius</i>	Cofre	P	C	C
	Tetraodontidae	<i>Lagocephalus laevigatus</i>	Muslo de pollo	P	C	C
		<i>Sphoeroides testudineus</i>	Pejesapo	MM	C-E	C

ORDEN	FAMILIA	ESPECIE	N. VULGAR	CAP.	HÁB.	H. TRÓF.
	Diodontidae	<i>Diodon hystrix</i>	Pez globo	P	C	C
Total	60	127				

Fuente: INVEMAR (2002)

En el muestreo realizado por medio de captura con atarraya del estudio del INVEMAR se identificaron 37 familias, de las cuales las más abundantes en orden descendente fueron Gerreidae seguida de Characidae, Curimatidae, Engraulidae, Cichlidae, Mugilidae y Centropomidae, acumulando el 85%, el 15% restante corresponde a las familias que presentaron menos del 5% de abundancia total.

A nivel específico predominaron de mayor a menor *D. rhombeus* de ámbito costero - estuarino, *C. Magdalenae*, *R. dayi* y *A. Pulcher*, las cuales son dulceacuícolas, y por último se encuentran *E. plumieri* y *C. edentulus* para un total del 64%, el resto de las especies comprendieron el 36% restante. El hábitat predominante para las especies capturadas en orden descendente fue costero - estuarino 45,6%, seguido del dulceacuícolas con 30,3%, dulce - estuarino - costero 30,3% y con los menores valores se encuentran los ambientes costero y dulce - estuarino con 1,6% y 1,0% respectivamente.

El material colectado con red de enmalle fija se ubica taxonómicamente en 25 familias siendo las más abundantes en orden decreciente Centropomidae, Ariidae Engraulidae, Elopidae y Mugilidae las cuales son base de la economía de la región a excepción de los engraulidos, conocidos como "sardinias" o "pelonas", los cuales constituyen un eslabón importante en la cadena trófica debido a la transferencia de energía que realizan entre los productores primarios a los carnívoros (Duque, 1993; Santos-Martínez y Arboleda, 1993). El 22% restante concentra las familias que obtuvieron menos del 5% de abundancia total.

A nivel específico se observó la presencia de 46 especies que equivalen al 66% y corresponden a las familias más abundantes, se destacan *C. Undecimalis* (fotografía 37), *C. edentulus*, *Cathorops* sp. y *E. saurus*, *A. bonillai* y *M. Curema*. El 33,6% restante corresponde a las especies que presentaron menos del 6% de abundancia total.

#### 5.5.2.3.3. Problemática que afecta al recurso pesquero de la cuenca del Sinú

Las especies, sean cuales sean no pueden ser vistas como entes aislados, en todos los casos dependen de su entorno, por lo tanto su disminución o aumento poblacional, y su estado de bienestar son el reflejo de lo que sucede en este. El estado actual del recurso pesquero de la cuenca del Sinú es un claro ejemplo de cómo la problemática ambiental afecta a las especies.

#### **5.5.2.3.3.1 El proceso de degradación ambiental de la cuenca del Sinú**

El valle del río Sinú, presenta suelos muy fértiles, de bajo nivel freático; allí se desarrolló la cultura Zenú, que según el trabajo de los esposos Reichel-Dolmatoff, fue la segunda en desarrollar la alfarería en el territorio colombiano y la mas avanzada en la tecnología de manejo hidrológico para el doble propósito de controlar las inundaciones periódicas y producir varias cosechas al año sobre la misma porción de terreno (Corte constitucional, Sentencia T-194/99).

Hasta finales del siglo XVII, salvo por la ingeniería zenú, el valle conservó la flora y fauna propias de los pantanos y delta costeros prácticamente inalterados. Pero durante los tres primeros siglos siguientes, se tumbó el bosque bajo y se le reemplazó con pasto para la ganadería extensiva, se desecaron progresivamente los pantanos, pozos, ciénagas y caños, se multiplicaron los asentamientos humanos a la ribera del río, las quebradas y los caños, se introdujo la agricultura intensiva y, los cultivos tecnificados con el uso de maquinaria, pesticidas y abonos industriales, así como algunas facilidades turísticas, de manera tal que salvo por algunos manglares costeros, se puede afirmar que el valle del Sinú quedó completamente deforestado en la década de los sesenta del siglo XX (Corte Constitucional, sentencia T-194/99).

##### **5.5.2.3.3.1.1 Desección y contaminación de los cuerpos de agua:**

Sea para ampliar los pastizales o para cultivos, los cuerpos de agua que componen el sistema de humedales del Sinú han sido persistentemente rellenados y desecados por los particulares que se niegan a aceptar las características geográficas propias de esta cuenca aluvial, como las más convenientes para la conservación de los ecosistemas en los que viven, o que simplemente no están interesados en la conservación de los mismos. Terraplenes, rellenos, muros de contención, presas de riego, taludes y otros artificios se han construido para intentar mantener de manera permanente, encauzado un río, que por la conformación del valle, está destinado a desbordarse periódicamente (Corte Constitucional, sentencia T-194/99).

A este factor de presión degradante del medio ambiente, se le suma el de una población creciente de cerca de un millón de personas que habita en los municipios de Tierralta, Valencia, Montería, Cereté, Loricá, San Bernardo del Viento, Purísima, Chimá, San Pelayo, Ciénaga de Oro, San Carlos, Momil, San Antero y Moñitos, que vierte sus aguas residuales sin tratar, a los cuerpos de agua de la cuenca y la costa de su delta, a mas de desechar en el medio una gran cantidad de basuras sin reciclaje o tratamiento, y usar crecientes cantidades de pesticidas y abonos industriales en una zona de alta y mediana escurrentía, todo lo cual contribuye a elevar el índice de contaminación del agua, que en la Ciénaga Grande del Bajo Sinú ya empieza a ser crítico (Corte Constitucional, sentencia T-194/99).

#### **5.5.2.3.3.1.2 Sobrepesca**

La pesca en el Sinú ha sido una actividad tradicional y constituye una de las principales actividades económicas de la región. Los actores de esta, básicamente han sido los pescadores artesanales concentrados en gran porcentaje en la Ciénaga Grande del Bajo Sinú, ciénaga de Betancí y en los caños.

Desafortunadamente por diversas razones económicas y sociales, la presión ejercida sobre el recurso ha sido muy fuerte, llegando a disminuir drásticamente las poblaciones de peces comerciales.

Con la finalidad de obtener una mayor rentabilidad con un menor esfuerzo pesquero, poco a poco se fue intensificando el uso de artes de pesca perjudiciales, como las redes agalleras, envenenamiento, redes con ojo de malla muy pequeño, dinamita entre otros; todos poco selectivos en cuanto al tamaño y las especies capturadas y algunos muy dañinos para el hábitat. De esta forma el modelo pesquero permite muy poco el reclutamiento de los peces juveniles en el nuevo ciclo reproductivo; es decir los peces son pescados antes de reproducirse, sin que se les permita ser reemplazados, de tal forma que el tamaño poblacional va disminuyendo. Y así aunque la presión ejercida no aumente, el recurso sigue disminuyendo hasta el punto de llegar a acabarse.

De la primera mitad de la década de los 60 del siglo XX, data la primera crisis social originada por la presión incontrolada sobre el recurso íctico de la cuenca, que se resolvió con la migración masiva de pescadores hacia Venezuela y otras regiones del país (Corte Constitucional, sentencia T-194/99).

#### **5.5.2.3.3.1.3 Introducción de especies foráneas**

La cuenca del Sinú, al igual que la mayoría de los sistemas hídricos del país, no está exenta de la introducción de especies foráneas y del trasplante de nativas y que como fenómeno biológico, tuvo a nivel nacional un amplio desarrollo al final de los años setenta, cobrando mucha fuerza la generación de paquetes tecnológicos con especies como las tilapias y las cachamas, ya presentes en la cuenca y objeto de acuicultura en ambientes cerrados.

Las tilapias, ya parecen tener adaptaciones biológicas al medio, y URRÁ [1998], reporta que durante los meses de intenso verano, al bajar los niveles de la Ciénaga Grande del Bajo Sinú, se capturan cantidades representativas de tilapia que son comercializadas en toda la zona, indicando una adaptación de la especie al nuevo hábitat. No existen estudios de impacto, o modelos de simulación o predicción sobre la introducción de estas especies en nuestros sistemas naturales, ni en qué forma van a afectar las especies nativas, bien sea por predación o desplazamiento del nicho. Sin embargo, Caraballo [1989], señala el desplazamiento de especies nativas como el bocachico y bagre por parte de la tilapia en el embalse del Guájaro y considera que el cuidado parental de la tilapia, puede desplazar



otras especies demersales, lo cual se ha corroborado en condiciones controladas en estanques en tierra (Gutierrez en publicación)

#### **5.5.2.3.4. Análisis de la pesca en el Sinú: ¿Como está organizada la pesca en la cuenca?**

Antes de comenzar a hablar acerca de la pesca, es necesario tener claros algunos conceptos:

- **Unidad Económica de Pesca (UEP):** Aquella compuesta por una canoa, el o los artes de pesca y dos pescadores que realizan faenas de pesca permanente u ocasional en la cuenca.
- **Artes de Pesca:** Implementos, aparejos o herramientas que tradicionalmente son utilizados para pescar en la cuenca.
- **Esfuerzo Pesquero:** Cantidad de unidades económicas de pesca que ejercen presión sobre un área determinada.
- **Talla Mínima legal de pesca:** Como su nombre lo indica, es el tamaño mínimo que deben tener los peces al ser capturados, es diferente para cada especie, pues es un factor que está correlacionado con la reproducción de las especies. Son las medidas en centímetros, tomadas desde el inicio del hocico hasta la base de la aleta caudal del pez, las cuales son las mínimas que necesitan las especies para garantizar que el 50% de su población alcance a desovar o reproducirse.
- **Reclutamiento de una especie:** Número de individuos que ingresan a una población para garantizar el mantenimiento de la misma en el tiempo y evitar que se acabe.

##### **5.5.2.3.4.1. Zonas de Importancia para la pesca:**

- **Zonas importantes por su producción pesquera**

Un criterio para definir área de pesca como importante, es su producción pesquera, la cual está determinada principalmente por su extensión, y por otros factores no menos importantes como los relacionados con la calidad del ecosistema (condiciones necesarias para mantener la vida acuática). Es en estas áreas donde se concentran la mayoría de los pescadores quienes son los usuarios directos del recurso.

La actividad pesquera de tipo comercial del río Sinú, se concentra en las ciénagas importantes y en sus caños, como Aguas Prietas, Bugre y Betanci.

Las ciénagas más importantes son: en Primer lugar la Ciénaga Grande del Bajo Sinú puesto que es la de mayor área de inundación; le sigue la Ciénaga de Betancí, aunque fue regulada en el 2001 a través de una compuerta conocida como la Tapa, que ha conducido a una transformación de su régimen hidrológico y productivo. Y por último, están las planicies de inundación ubicadas en la margen izquierda (margen sur occidental) y las relacionadas con el complejo estuarino como son las ciénagas bajas alimentadas por el Caño Sicará y las asociadas con Caño Grande.

El monitoreo pesquero informe final 2001 – 2002, permitió determinar el rendimiento por unidad de esfuerzo en las mencionadas áreas y el aporte de cada sitio en la captura total de la cuenca destacándose la Ciénaga de Grande del Bajo Sinú como la zona más importante en cuanto a su aporte en la captura total con un 78%.

En la tabla No. 13 se relaciona el rendimiento por Unidad de Esfuerzo en las Zonas de Importancia Pesquera de la Cuenca del Río Sinú.

**Tabla 13 Rendimiento por Unidad de Esfuerzo en las Zonas de Importancia Pesquera de la Cuenca del Sinú.**

<b>Sitio de Pesca</b>	<b>Rendimiento Kg/UEP/día</b>	<b>Desviación Estándar Kg/UEP/día</b>
Ciénaga Grande del Bajo Sinú	7.91	4.96
Caño Betancí	3.25	2.34
Curso del río	6	
Ciénagas Bajas	3.25	1.36
Ciénagas de la Margen Izquierda	3.27	1.36

Existe una relación entre los rendimientos de la pesca (capturas diarias) y los niveles del río Sinú, la cual condiciona gran parte de la dinámica de la producción pesquera del sistema; en cuanto a la captura diaria, hay diferencias entre los estratos. Por un lado la Ciénaga Grande del Bajo Sinú y el canal del río incluido el caño Betancí son los más productivos, mientras que las ciénagas de la margen izquierda y la bajas son muy menores. La Ciénaga de Betancí debido a la regulación obtenida con “la tapa” se mantienen en un nivel intermedio. Estos hechos asociados a que no se ha encontrado una relación significativa entre los rendimientos y los niveles de las ciénagas, muestran que hay tres subregiones productivas dentro de la cuenca y que son los cambios del río Sinú los que las ocasionan (Monitoreo Pesquero 2001 y 2002)

Con respecto al esfuerzo de pesca, está muy concentrado en la cuenca; la ciénaga Grande del Bajo Sinú concentró la mayor parte de UEP censadas, el 59% de ellas ejercen faenas de pesca en este cuerpo de agua, mostrando la importancia de este. Le siguieron en importancia el Río, las ciénagas de la Margen Izquierda, la Ciénaga de Betancí y su caño y las Ciénagas Bajas (Monitoreo Pesquero 2001 y 2002). En la tabla No 14 se describen los porcentajes por cada uno de estos estratos.

Tabla 14 Porcentaje de Unidades Económicas de Pesca en las Principales zonas de Pesca de la cuenca

UEP	%	LOCALIDAD
1.527	59	Ciénaga Grande del Bajo Sinú
576	22	Canal del río (Lorica – Presa)
187	7	Ciénagas de la margen Izquierda
105	4	Caño Betancí
104	4	Ciénaga de Betancí
59	2	Ciénagas Bajas

- **Zonas importantes para la conservación del recurso**

Bajo criterios de conservación del recurso, se destaca la importancia de algunas zonas de la cuenca por ser áreas claves para el mantenimiento de las poblaciones de las especies ícticas de la cuenca, juegan un papel fundamental los humedales tanto para las especies reofilicas como para las que no lo son, por ser el hábitat natural, que les proporciona todos los recursos necesario. Las áreas de desove de los peces reofilicos (migratorios), son de igual importancia, pues es allí donde se concentran los peces en determinadas épocas del año para reproducirse y del éxito de su reproducción depende su permanencia en el sistema, y esto lo hace más vulnerables a la pesca indiscriminada, interrumpiendo sus ciclos biológicos.

Es por esto que en la reglamentación pesquera de la cuenca se determinaron las siguientes áreas de manejo y sus restricciones:

- **Area de reserva:** Tramo del río comprendido entre el sitio de la presa y Carrizola (40 Km. aguas abajo aprox.) Donde los peces se concentran durante la migración reproductiva o subienda. En esta área está prohibida toda actividad de aprovechamiento pesquero en cualquier época del año.
- **Área de manejo especial:** tramo del río comprendido entre Carrizola y Gallo Crudo (a 180 Km. De la presa), en la cual se establece una veda temporal durante el periodo prereproductivo de la principales especies entre el 15 de abril y el 30 de julio de cada año y durante la subienda e inicio de la bajanza (1° de Nov. Al 14 de abril, veda temporal de pesca durante 2 días por semana). Los pescadores artesanales solo pueden hacer extracciones de consumo para subsistencia. Durante el periodo de veda, el almacenamiento, procesamiento, comercialización y transporte de especies de consumo en la cuenca están prohibidos; y durante todo el tiempo lo están la extracción, comercialización y transporte de alevinos de las diferentes especies provenientes del medio natural.

#### 5.5.2.3.4.2. Reglamentación pesquera

La sobrepesca, es una de las principales causas de deterioro, del recurso pesquero en la cuenca del río Sinú. Los pescadores realizan capturas indiscriminadas con artes ilícitos, lo cual amerita acciones de control y vigilancia que garanticen la sostenibilidad del recurso.

A finales del año 2001 se reglamentaron algunos artes de pesca, se implementaron las tallas mínimas de algunas especies ícticas de consumo y se adoptaron algunas medidas de protección del recurso pesquero. Esto se hizo con base en estudios previos, especialmente los monitoreos pesqueros iniciados desde 1997.

La reglamentación pesquera define lo siguiente:

**5.5.2.3.4.2.1. Áreas de reserva y de manejo especial:** definidas en los sitios de importancia para la conservación del recurso.

#### 5.5.2.3.4.2.2. Tallas mínimas de captura:

En la tabla 15 se registra la talla mínima de Pesca de Especies ícticas, se presentan las tallas mínimas de 12 especies de peces, reglamentadas por el INPA para la cuenca del Sinú.

Tabla 15 Talla mínima de Pesca de Especies Icticas

Nombre Vernacular	Nombre Científico	Talla Mínima (cm)
Bocachico	<i>Prochilodus reticulatus</i>	25
Bagre Blanco	<i>Sorubim lima</i>	45
Barbul	<i>Pimelodus clarias</i>	15
Cachama	<i>Cithrocharax magdalenae</i>	23
Dorada	<i>Bricon morei sinuensis</i>	35
Liseta	<i>Leporinus muiscorum</i>	25
Moncholo	<i>Hoplias malabaricus</i>	24
Rubio	<i>Salminus afinis</i>	40
Yalúa	<i>Xiphocarox magdalenae</i>	12
Mojarra amarilla	<i>Caquetaia kraussii</i>	13
Doncella	<i>Ageneiosus caucanos</i>	35
Bagre sapo	<i>Pseupimelodus bufonius</i>	35

#### 5.5.2.3.4.2.3. Reglamentación de artes de pesca:

El principal arte de pesca en la cuenca del río Sinú es la atarraya, la cual representa el 46% del aporte a la captura; el segundo es el trasmallo, ilegal puesto que produce efectos negativos sobre el ecosistema.

El INPA reglamentó las siguientes artes de pesca para la cuenca:

### **ARTES DE PESCA PERMITIDAS:**

#### **1. Atarraya:**

Red de mano, circular, construida en naylon, manejada por un solo pescador en aguas poco profundas. El peso está sujeto a la capacidad de impulso de cada pescador, la cual es lanzada abierta, siendo llevada al fondo por el peso de los plomos marginales. Las medidas reglamentadas son:

1. Ojo mínimo de malla: 4.5 cm
2. Ojo mínimo de maya para captura de mojarra amarilla (diciembre - marzo): 3 cm.
3. Diámetro de apertura: 6 m
4. Altura máxima: 6 m

#### **2. Nasa:**

Trampa de fondo construida con alambre o con fibras vegetales la cual posee un sistema de boca que impide la salida de los peces que entran; es colocada en el fondo. Las medidas reglamentadas son las siguientes:

1. Longitud máxima: 150 cm.
2. Trama mínima de ojo: 2 cm.
3. Diámetro mínimo de apertura: 25 cm.

#### **3. Calandria o Línea de Anzuelos:**

Línea madre donde se fijan líneas secundarias en las cuales se fijan los anzuelos; puede ser de superficie, media agua o de fondo.

Reglamentación:

1. Longitud máxima de la línea madre: 70 m
2. Debe estar señalizado con boyas.

### **ARTES DE PESCA PROHIBIDOS:**

En toda la cuenca del Sinú, están prohibidos el uso de chinchorros, mantas, trasmallos o redes agalleras fijas o a la deriva, ya que estas obstaculizan las migraciones de las especies reofilicas y son poco selectivas en cuanto a las especies atrapadas y las tallas mínimas. También está prohibida la pesca con explosivos de cualquier naturaleza, con sustancias tóxicas o con métodos perturbadores del recurso pesquero como el zangarreo, las tapadas o tapones en los caños, el atropello, el apaleo y otros similares.

### **1. Chinchorro:**

Red de arrastre con una relinga superior con flotantes, una relinga con plomos y timones de madera en cada extremo de la red, de donde salen las líneas de cobrado.

### **2. Trasmallo:**

Red de arrastre, algunas veces se ata a una canoa, a un árbol o boya y otras se deja a la deriva, posee una relinga superior con flotadores y una inferior con plomos evitándose así que la red se enrolle, quedando la red extendida longitudinal y verticalmente y se cobra desde la canoa.

### **3. Zangarreo:**

Consiste en revolver el agua de las ciénagas en sus orillas o debajo de la vegetación acuática. En los ríos, en las empalizadas o formaciones rocosas donde los peces buscan refugio, se golpea el agua abriendo espacio, de tal forma que se obliga a salir a los peces.

### **4. Barbasco:**

Es una planta de cuyas raíces se extrae un componente activo que al diluirse en el agua bloquea la respiración de los peces.

### **5.5.2.3.4.3. Número de pescadores o usuarios del recurso pesquero en la cuenca del Sinú:**

Los principales usuarios del recurso pesquero de la cuenca, son los pescadores.

Técnicamente, la determinación y/o clasificación de los productores primarios -pescadores, debe estar siempre ligado a la tenencia y/o existencia de Unidades Económicas de Pesca [UEPs], y no utilizarse como un elemento subjetivo sin referencia o validación de la actividad. Salvo muy pocas excepciones (comunidades indígenas de la Cuenca Alta) se puede hablar de actividad pesquera asociada tan sólo al uso del arte de pesca. (Gutierrez, en publicación)

#### **5.5.2.3.4.3.1. Censo de pescadores de la cuenca**

Para la determinación del número de pescadores, su clasificación y establecimiento del grado de dedicación<sup>i</sup> y oportunidad frente a la pesca, se puede decir que si tengo una UEP y cuatro pescadores, efectivamente los cuatro pueden salir a faenas de pesca por acuerdos de turno y/o préstamo de la embarcación, y el día uno saldrán dos pescadores, el día dos, los otros dos, o los cuatro el mismo día, por lo que en las cuentas finales puedo tener cuatro pescadores, pero en términos reales de pesca siempre sobre la canoa tendré

solamente dos pescadores independiente de quienes son o como se llaman, y es lo relevante en los cálculos de estimas de la producción y sus rendimientos/UEPs/pescador (Gutierrez en publicación).

De los diferentes documentos existentes, es posible consignar la siguiente información sobre el número de pescadores de la Cuenca (Gutierrez en publicación):

- Inderena [1980], estimó en 8.890 los pescadores tanto comerciales como de subsistencia y calculaba la población dependiente de la pesca en 53.388 personas.
- CVS [1984] e Inderena [1985], estimaron en 1.954 los pescadores en las Ciénagas Grande de Lorica y Betancí.
- ♦ CVS [1984], reporta 2.016 pescadores
- ♦ Inderena [1989] estableció en 2.500 el número total de pescadores, indicando que las personas dependientes de la pesca por subsistencia son 12.000 y otras 2.000 como afines a la pesca
- ♦ IGAC [1992], consigna que en la Ciénaga Grande de Lorica unos 50.000 pobladores ribereños asentados en el sector septentrional de ésta se dedican especialmente a la pesca, la alfarería y la ganadería. Y en Betancí, cerca de 4.000 personas que viven directa o indirectamente de los recursos hidrobiológicos. Concluyendo que la explotación de los recursos pesqueros se concentra en éstas dos ciénagas y que a lo largo del río ésta actividad es prácticamente nula.
- ♦ Universidad de Antioquia [1993], estimó en 1.500 los pescadores de Lorica y Momil y calculó en 150.000 los habitantes que dependían de una u otra manera de las ciénagas, siendo 4.070 los pescadores del área de influencia de la Ciénaga Grande de Lorica.
- ♦ Negrete [1993], afirmó que alrededor de 45.000 personas viven directa o indirectamente de la Ciénaga Grande en jurisdicción de los municipios de: Lorica, Purísima, Momil, Chimá y San Andrés de Sotavento.
- ♦ CVS [1995], en el Plan de Desarrollo Departamental expresa que en el Departamento son 24.103 los pescadores entre permanentes y ocasionales, considerados los marítimos y los continentales.
- ♦ Universidad de Córdoba [1991], estableció entre 868 y 1.051 los pescadores de las ciénagas Grande del Bajo Sinú y Betancí.
- ♦ DANE [1993], determinando la ocupación por rama de actividad, estima en 3.273 los pescadores del Departamento de Córdoba, de los cuales 1.376 están en la Ciénaga Grande del Bajo Sinú [Chima 119; Momil 346; Lorica 784; Purísima 127].

- ◆ ASPROCIG [1995], afirma que más de 200.000 personas tienen dependencia de la oferta ambiental de la Ciénaga Grande del Bajo Sinú, siendo éste humedal el eje de la economía de Momil, Purísima, y Chimá, existiendo en Lorica cerca de 6.000 pescadores artesanales, entre permanentes, y ocasionales.
- ◆ URRRA & INPA [1997- 1998], para el Bajo y Medio Sinú reportan 3.046 pescadores para el período marzo de 1997 y febrero de 1998, y para el muestreo de 1998 un total 3.442 pescadores.
- ◆ URRRA [1998], reporta que la Ciénaga de Betancí tiene una población de 3.383 habitantes de los cuales 292 son pescadores [187 permanentes y 105 temporales]. Siendo 90.000 el número total de habitantes del sector rural de los cuatro municipios que rodean la Ciénaga Grande de Bajo Sinú, estimó población de pescadores entre 2.016 y 3.046.
- ASPROCIG [1998], calcula en 6.000 las familias dedicadas a la pesca artesanal continental en los municipios de Lorica, Purísima, Momil, Chimá, Cotorra y San Bernardo del Viento.

Los últimos datos que se conocen son los consignados en el Monitoreo pesquero (2001 – 2002). Según el censo realizado para dicho estudio, son aproximadamente 5048 pescadores, los cuales están organizados en diferentes asociaciones con personería jurídica a lo largo de la cuenca, de la siguiente manera:

Zona Alta:

ASCODESA: Asociación de Desplazados de Saiza. Tierralta.

CRIADORES DE PECES EMPRESA ASOCIATIVA DE TRABAJO: Zona seis Villa Providencia. Tierralta.

COMUNIDAD EL TORO: El Toro, Tierralta.

ASOPESCOMA: Asociación de Pescadores del alto Sinú y Conservación del Medio ambiente. Tierralta.

TRADELPO: Trabajadores de El Porro, empresa Asociativa de Trabajo- Nueva Ilusión, santa Marta, Tierralta.

ASPEMA: Asociación de Pescadores de Madre Vieja. Los Morales, Tierralta.

PEZSINU RIONUEVO: Río Nuevo, Valencia.



Zona Media:

COPESPAL: Comité de Pescadores de Las Palomas. Las Palomas, Montería.

ASPECAB: Asociación de Pescadores de Caño de Betancí. Maracayo, Montería.

ASPROCBET: Asociación de Pescadores y Productores para el Desarrollo Comunitario de la Ciénaga de Betancí. Ensenada de Hamaca, Nueva Lucía, Montería.

ATISVIT: Asociación de Trabajadores Independientes de Santa Fe. Vía Tierralta.

ASOPESJAR: Asociación de Pescadores de Jaraquiel. Jaraquiel, Montería.

ASOPESVID: Asociación de Pescadores del Vidrial. El Vidrial, Montería.

COPROAR: Comité Prodesarrollo de arenal. Garzones, Montería.

APROPESCAM: Asociación de Productores y Pescadores para el Desarrollo Comunitario del Medio Sinú. Carrillo, San Pelayo.

Zona Baja:

ASPROCIG: Asociación de Pescadores y Productores para el desarrollo Comunitario de la Ciénaga Grande del Bajo Sinú. Lórica.

ASOPECHI: Asociación de Pescadores de Chimá. Chimá.

ASOCIACIÓN DE CABILDOS ZENUES DE CHIMA. Chimá.

RESGUARDO MAYOR ZENU DE SAN ANDRES DE SOTAVENTO, CORDOBA Y SUCRE. San Andrés de Sotavento

El censo se llevó a cabo en 6 áreas estratégicas de la cuenca: la Ciénaga Grande del Bajo Sinú, el canal del río Sinú (Lórica hasta la Presa en Angostura de Urrá), las Ciénagas de la Margen Izquierda, el Caño Betancí, la Ciénaga de Betancí y las Ciénagas bajas. Dentro de estas áreas se censaron en total 124 localidades.

Se determinaron 2558 Unidades Económicas de Pesca UEP, las cuales se componen por una canoa, el o los artes de pesca y 2 pescadores, distribuidas de la forma como aparece en la tabla No.5 Porcentaje de Unidades Económicas de Pesca en las Principales zonas de Pesca de la cuenca.

#### **5.5.2.3.4.3.2. Cultura pesquera**

Gómez [1987], analizando el medio sociológico de la Ciénaga de Betancí y del Playón de Momil, expresa: <<la pesca es una cuestión familiar, usualmente el padre pescador tiene hijos que en forma aficionada también se dedican a la pesca. Los hijos y la mujer lo ayudan a preparar el producto y venderlo. La actividad pesquera ocupa la mano de obra familiar en la cual participan el padre, la madre y los hijos>>. Este es el mismo contexto en que se mueve toda la pesca artesanal continental a nivel nacional (Gutierrez, en publicación).

La pesca es fundamentalmente como se dijo anteriormente una actividad familiar, de compadrazgo en donde la UEP (Unidad Económica de Pesca) es compartida y con una muy clara división del trabajo antes, durante y después de la faena pesquera. En la faena existe un atarrayero que es siempre la persona con más experiencia y quien comanda la canoa, el remero que además es el acumulador de la pesca. Terminada la faena, la pesca es procesada por las mujeres y/o por procesadores del mismo núcleo familiar (Gutierrez, en publicación).

Cuando la pesca es abundante como ocurre con los chinchoreros y trasmalleros, se generan oportunidades de empleo dado que se necesita procesar el producto de manera rápida. Cualquier labor desempeñada alrededor de las faenas, se paga en especie [pesca] y no con dinero en efectivo.

En las faenas de pesca, la repartición de los ingresos normalmente se hace en dos partes iguales y en otras ocasiones en tres partes: los dos pescadores y el propietario de la UEP sino salió a faenar (Gutierrez en publicación).

La unidad doméstica del bajo Sinú, tiene connotaciones diferentes a las observadas en el Alto Sinú, ya que la participación de la mujer en el bajo Sinú, en los negocios es muy acentuada. Por ejemplo la mujer se ocupa de la limpieza y venta del pescado y de la cría y engorde de los animales domésticos. Cada vez el papel de la mujer habitante del medio de las ciénagas es más activo, ya que se han venido organizando en asociaciones (Gutierrez, en publicación).

#### **5.5.2.3.4.4. Plan de Ordenamiento Pesquero de la Cuenca Hidrográfica del Río Sinú. POP**

Debido a la preocupante disminución de la producción pesquera de la cuenca Sinú, se diseñó un plan de ordenamiento, con el fin de conservarlo y recuperarlo. Desde finales de 1997, las comunidades de pescadores e indígenas y las instituciones del orden nacional y regional, acordaron que seguir haciendo planteamientos aislados sobre un tema tan complejo como este y que involucraba un último actor como la hidroeléctrica Urrá, no los dotaba de garantías para remediar las situaciones pasadas, presentes y futuras y surgió la necesidad de concertar y formular un Plan de Ordenamiento Pesquero, POP, que integrara todos los temas, la problemática y las propuestas comunitarias (Reglamento interno del Comité de Seguimiento Evaluación y Operación del POP; Seguimiento a las Obligaciones Icticas y Pesqueras del proyecto Hidroeléctrico Urrá. 2001).

Empezó a construirse en abril de 1998 y se concertó el 11 de septiembre del 99. El POP es una propuesta con 19 puntos y conformado por 7 programas y 9 subprogramas. Cuenta con aportes económicos de Urrá, derivados de los análisis de sus efectos y de las medidas de prevención, mitigación y compensación identificadas de manera concertada e impuestos por el ministerio del Medio Ambiente.

El POP, finalmente concertado el 11 de septiembre de 1999, mediante acta firmada por las autoridades nacionales, regionales y las comunidades de pescadores e indígena, acordó constituir el Comité de Seguimiento, Evaluación y Operación del Plan C.S.E.O., con participación de 19 representantes de las comunidades indígenas, de pescadores e instituciones.

Inicialmente el Ministerio no hacía parte del C.S.E.O., pero en esta misma fecha y por solicitud de las comunidades, el MMA entró a hacer parte del mismo y así lo ratificó la Resolución No 0965 de noviembre 16 de 1999 (Reglamento interno del Comité de Seguimiento Evaluación y Operación del POP; Seguimiento a las Obligaciones Ícticas y Pesqueras del proyecto Hidroeléctrico Urrá. 2001).

En acta del 12 de octubre de 2000 del C.S.E.O., las comunidades indígenas, los colonos y la Unidad Administrativa Especial de Parques Nacionales Naturales (Parque Paramillo), solicitaron y así se aceptó, que deseaban total independencia de sus planes ícticos y pesqueros, de las acciones planificadas para las partes alta, media y baja (post-presa).

La responsabilidad institucional para el manejo, administración, control y regulación de la actividad pesquera, es por determinación de la Ley 13 de 1990 y su decreto reglamentario, potestad del antiguo INPA, cuyas funciones ahora recoge el INCODER.

Para el caso concreto de la cuenca hidrográfica del Río Sinú, no existe delegación oficial de tales competencias en ninguna institución del orden regional. El seguimiento a las obligaciones ícticas y pesqueras concertadas con el proyecto hidroeléctrico Urrá y todas ellas insertas en el POP, es directa responsabilidad del Ministerio del Medio Ambiente y en esta confluyen la CVS y la Unidad Administrativa Especial de Parques Nacionales Naturales, a través del director del Parque Paramillo (Reglamento interno del Comité de Seguimiento Evaluación y Operación del POP; Seguimiento a las Obligaciones Ícticas y Pesqueras del proyecto Hidroeléctrico Urrá. 2001).

Entre las acciones más importantes del POP, se encuentran las siguientes:

#### **5.5.2.3.4.4.1. Repoblamiento Pesquero**

##### **5.5.2.3.4.4.1.1. Estación Piscícola de la CVS**

Para atender los problemas pesqueros previsibles por la construcción del proyecto hidroeléctrico, en 1984 se comenzó la construcción de la Estación Piscícola de la CVS en

Lorica, que entró a operar y realizó su primera reproducción de bocachico en 1987 [CVS, 1987]. La Estación investigó de manera intensa los procedimientos biológicos a fin de desarrollar paquetes tecnológicos para especies nativas, especialmente para bocachico. Aunque más tarde y al vaivén de la moda de las introducciones y de los trasplantes de especies nativas, trabajó con cachamas y tilapias para acuicultura de fomento, aunque desafortunadamente por malos manejos y accidentes fueron trasplantadas e introducidas a la cuenca (Urrá).

Durante varios años, la estación estuvo trabajando por debajo de su capacidad de producción, pero a partir del año 2000, con el inicio del POP, está siendo utilizada para hacer repoblamiento de alevinos de especies reofilicas en las ciénagas, como medida correctiva ante la interrupción de las migraciones tróficas o bajanzas, ya que con la fluctuación de caudales es casi imposible que de forma natural los alevinos puedan entrar a las ciénagas y continuar con el ciclo. La producción de la estación, también es utilizada para fomento piscícola, el cual es una medida compensatoria para las comunidades usuarias del recurso pesquero, ante la problemática.

#### 5.5.2.3.4.4.1.2. Producción anual de alevinos de la Estación Piscícola

En la tabla No.16, Producción anual de alevinos de la estación piscícola de Lorica, se presenta el total de alevinos de bocachico, dorada, bagre y cachama que se produjeron en la estación durante los años 2000, 2001 y 2002, tanto para repoblamiento como para fomento.

**Tabla 16 Producción anual de alevinos de la estación piscícola de Lorica**

AÑO	NÚMERO DE ALEVINOS PRODUCIDOS POR ESPECIE						
	BOCACHICO		DORADA		BAGRE		CACHAMA
	REPOBL	FOMENTO	REPOB	FOMENTO	REPOB	FOMENTO	FOMENTO
2000	1.511.000	781.100			30.000		772.000
2001	6.083.000	3.568.300	15.000				652.700
2002	8.485.500	1.567.927	115.000	1.500			576.556
TOTAL	16.079.500	5.917.327	130.000	1.500	30.000		2.001.256
	21.996.827		131.500		30.000		

Fuente: CVS.

#### 5.5.2.3.4.4.1.3. Fomento Piscícola y Proyectos agroecológicos:

Como una medida compensatoria a los impactos de la hidroeléctrica, se lleva a cabo el proyecto "CONSERVACIÓN, RECUPERACIÓN Y MANEJO INTEGRAL DE LOS RECURSOS HIDROBIOLÓGICOS EN LA ECOREGIÓN DE LA CUENCA HIDROGRÁFICA DEL RÍO SINÚ Y

## SUS COMPLEJOS LAGUNARES, MEDIANTE LA IMPLEMENTACIÓN DE PRÁCTICAS SUSTENTABLES CON PARTICIPACIÓN COMUNITARIA – DEPARTAMENTO DE CÓRDOBA.

En virtud del mismo, se están ejecutando mediante contratos con asociaciones comunitarias de distintos lugares de la cuenca del río Sinú, proyectos alternativos (piscícolas y agroecológicos) por un valor de \$ 5'052.027.520, que benefician directamente a 8.361 familias de Pescadores y Campesinos de la cuenca del Río Sinú, con lo cual se pretende contribuir al mejoramiento de la seguridad alimentaria de todas estas familias.

### **5.5.2.3.5. Producción Pesquera**

La problemática ambiental del recurso relacionada con la sobrepesca, mencionada anteriormente, se puede observar de una forma cuantitativa y por lo tanto más objetiva, al hacer un análisis del comportamiento de la pesquería para lo cual se revisaron documentos de los últimos 20 años.

Entre dichos documentos se encuentran principalmente la Evaluación de la Captura Pesquera de la Cuenca del Río Sinú realizada por la CVS en 1984, el cual compara registros de movilización controlada de la CVS desde el año 1974. También varios documentos sobre el monitoreo de ictioplancton que entra a las ciénagas y sobre las principales especies reofilicas, realizados por CORELCA y la Universidad de Córdoba durante la década de los noventa; el componente íctico del Estudio de los Factores Bióticos y Abióticos del Río Sinú y sus Ciénagas Anexas en el que el CIUC en 1985, hace una investigación con fase de campo sobre el recurso pesquero.

A partir de 1997 y hasta el 2002, el INPA con el apoyo de la Empresa Urrá S.A.E.S.P, un grupo profesional y técnico y las asociaciones de pescadores, comenzaron un monitoreo pesquero en los principales planos inundables de la cuenca: Ciénaga Grande del Bajo Sinú, Ciénaga de Betancí, Ciénagas de la margen izquierda (Cotocá), caño Sicará y sus ciénagas y el río Sinú desde Tierralta hasta Lorica con el fin de estimar el número de pescadores de la cuenca, la producción pesquera en toneladas de pescado, la composición de la captura (especies pescadas) y datos biológicos de los peces para evaluar su estado en los ríos y ciénagas (tallas y estado reproductivo).

#### **5.5.2.3.5.1. Evaluación de la captura de peces en la cuenca del Sinú**

##### **5.5.2.3.5.1.1. Registros históricos de las cantidades de peces capturadas en la cuenca del Sinú desde el año 1983 hasta el 2002**

De acuerdo con el documento Evaluación de la captura pesquera de la cuenca del río Sinú (1984), Para el año 1983 en el sistema Sinú había un promedio anual de 262.75 días hábiles de pesca, en los que se obtuvieron mediante control directo de desembarcos,

255.464.90 Kg. de peces, aproximadamente un 60% del total y donde la producción podía oscilar entre 400 y 450 toneladas.

A continuación se registra en la tabla No.17 Registros de movilización anual en la cuenca del Sinú, la drástica disminución en las pesquerías, basada en los controles de movilización de la CVS.

**Tabla 17 Registros de movilización anual en la cuenca del Sinú.**

AÑO	KILOGRAMOS
1974	297.661
1975	197.210
1976	194.116
1977	53.545
1978	52.237
1979	108.823
1980	51.596
1981	90.375
1982	86.703

Fuente: AMAYA (1995).

En el documento sobre la Evaluación de la captura pesquera de la cuenca del río Sinú (1984), se observa un descenso en la producción, de 297.661 Kg. en 1974 hasta 9.150 Kg. en 1983, aunque este dato puede ser sesgado por la subestimación de la pesca por deficiencia de los controles establecidos. Al mismo tiempo el sistema magdalénico registraba un descenso progresivo en las capturas, pasando de más de 67.000 toneladas en 1972 a 44.300 toneladas en 1982.

En el monitoreo se registró un bajo rendimiento para los pescadores durante 1997, ya que en este, el periodo lluvioso comenzó tardíamente y fue de corta duración y el comportamiento pesquero está interrelacionado con la intensidad de las lluvias, ya que esto estimula el desove e influye en los aspectos nutricionales de las especies reofilicas. En contraste durante 1998 se observó una recuperación relacionada también con el periodo lluvioso de ese año.

Durante el periodo marzo a noviembre se estimó una producción total de 830 toneladas, correspondientes al 76.6% de la producción pesquera anual, en 1998 para el mismo lapso de tiempo la producción incrementó a 1439 toneladas, es decir un 42.4% más.

La captura total anual en el primer año de monitoreo (97-98), en los humedales evaluados fue de 1082.7 ton, de los cuales el 78% provino de Lórica, 16% de Betancí y 6% de las ciénagas de la margen izquierda. Durante el segundo año pesquero 98-99 la ciénaga Grande del Bajo Sinú se mantuvo constante en el porcentaje de aporte a la producción total con 79.2% y las ciénagas de la margen izquierda ocuparon el 8.7% es decir que la

actividad pesquera se vio favorecida con respecto al año anterior (Evolución de la pesca en el río Sinú, 1998).

La Ciénaga grande del Bajo Sinú produjo en el primer año de seguimiento 18.2 Kg./ha/año y 26Kg./ha/año en el segundo; Betancí 55.4 Kg./ha/año y 88.9 kg./ha/año respectivamente, estos resultados se encuentran dentro de los rangos de producción normal observados en ciénagas tropicales (Evolución de la pesca en el río Sinú, 1998).

La captura total pesquera del Sinú desde 1997 hasta el 2000, tuvo un promedio aproximado anual de 1800 toneladas. En la tabla No.18 captura pesquera total anual de la Cuenca del Sinú se registran los datos para cada año.

**Tabla 18 Captura pesquera total Anual de la Cuenca del Sinú**

<b>Año</b>	<b>Captura Total (ton)</b>
1997	1083
1998	2511
1999	1821
2000	1796

Fuente: INPA, 2001. Seguimiento de la Pesca en la Cuenca del Sinú.

#### **5.5.2.3.5.1.2. Cambio de la composición de las capturas en el tiempo: ¿Cuales especies han disminuido, cuales han aumentado y en que cantidad desde la década de los 80 hasta el 2002?**

Aún en la década de los 80´s, el bocachico era la especie predominante en todo el sistema, aportando el 66.81% de la producción total observada en peso y el 57.94% en número. Desde los primeros análisis estadísticos de la actividad pesquera continental en el país hasta las últimas evaluaciones de esfuerzo y captura de esa época, catalogaban a esta especie como la más abundante, de mayor importancia económica y la única que podía considerarse como base de la pesca verdaderamente industrial (Evaluación de la captura pesquera de la cuenca del Río Sinú, 1984).

Según CIUC (1984), la talla promedio de bocachicos capturados en el año 1983, fue de 33.7 cm. de largo total, en marzo; la mayor frecuencia en el alto Sinú fue de 31 a 32.9 cm. en una población de 1.193 bocachicos; en el medio Sinú fue de 29 cm. a 30.9 cm. de largo total y en el bajo Sinú se observaron las tallas mas pequeñas, incluso por debajo de la mínima permitida (25 cm.), de 17 cm. a 18.9 cm. de largo total.

El bocachico estaba representado en las pesquerías durante todo el año y su captura se intensificaba al comenzar las lluvias (mayo-junio) y, en mucho más proporción al iniciarse el verano (noviembre-diciembre). La producción aumentaba en los primeros meses de invierno cuando la captura recaía sobre individuos en estado post-reproductivo, parte de la bajanza. A medida que transcurría el invierno la captura decrecía. Al iniciarse el verano era

la época de la subienda (Evaluación de la captura pesquera de la cuenca del Río Sinú, 1984).

La alta producción se extendía hasta los primeros meses del año, especialmente en Lórica, con una pesca excesiva que recaía sobre los juveniles, que no alcanzaban la talla mínima comercial. En la ciénaga de Momil había una pesca estable de bocachicos juveniles o cheres en el transcurso del año, provocada por las condiciones geográficas de la misma. Esta ciénaga, incluida en el complejo Ciénaga Grande, queda aislada en verano, pues los habitantes de Momil levantaron, con el fin de represar la mayor cantidad de agua, un muro de tierra en una de sus bocas de comunicación con el resto de la Ciénaga Grande, asegurando la mayor cantidad de peces dentro del área (Evaluación de la Captura Pesquera de la cuenca del Río Sinú, 1984).

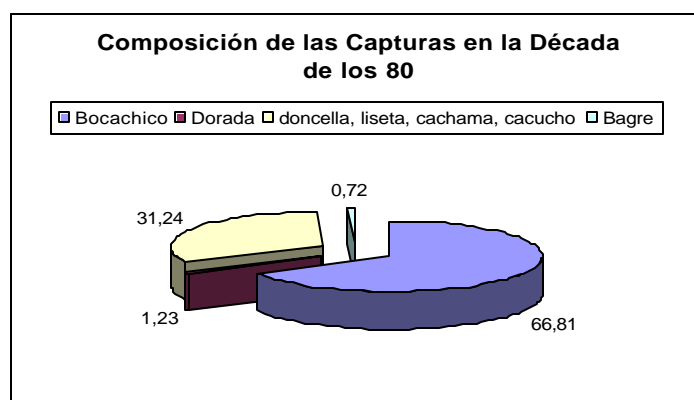
La dorada (*Brycon moorei sinuensis*) y el bagre o blanquillo (*Sorubim lima*), fueron escasamente reportados, ocupando respectivamente el 1.23% y el 0.72% de la producción (Evaluación de la captura pesquera de la cuenca del río Sinú, 1984).

El documento sobre la Evaluación de la captura pesquera de la cuenca del río Sinú (1984), dice que el recurso venía disminuyendo; para esa época, se asegura con base en datos estadísticos que las especies tradicionales del sistema (bocachico, dorada y bagre), estaban siendo reemplazadas por otras, que aunque no habían sido menos comunes, nunca habían alcanzado la importancia que para ese entonces, tenían por su abundancia, llegando incluso a valorarse económicamente, tales como la yalúa o viejita, mojarra amarilla, barbul o nicuro y moncholo.

También se incluían especies de menor abundancia como la doncella, liseta, cachama, cacucho y otras muy escasas pero de gran valor comercial como el sábalo y rubio. Este grupo llegó a conformar el 31.24% de la captura total observada en peso y el 40.59% en número.

En la figura No.16 se puede observar la composición de especies de las capturas en la década de los 80's.

**FIGURA 16 Composición de las Capturas en la década de los 80's**





Como grupo homogéneo, estaban presentes en la pesquería durante todo el año y en las zonas del puente de Betancí y Maracayo llegaron a ser más numerosas y productivas que el bocachico.

A principios de los 90's, según el Estudio de las especies migratorias del río Sinú (1991), la especie migratoria más abundante, a pesar de todo, seguía siendo ***Prochilodus reticulatus*** (bocachico) y con relación a ella, la presencia de otras especies reofilicas era baja. Le siguen en importancia ***Leporinus muyscorum*** (lisetas), ***Pimelodus clarias*** (barbules), ***Brycon moorei sinuensis*** (doradas), ***Sorubim lima*** (bagre blanco), ***Angeneiosus caucanus*** (docellas), ***Salminus afinis*** (rubio).

Durante las faenas de pesca para la marcación de los peces en Betancí y Lorica, lo cual era parte de la metodología del estudio, la talla promedio del bocachico fue de 25 cm. y el peso promedio de 194 grs. y 248 grs. respectivamente. Los bocachicos capturados en el río Esmeralda presentaron talla promedio de 30 cm. y 516 grs. de peso.

En la Ciénaga Grande del Bajo Sinú, el bocachico, la mojarra amarilla, yalúa y bagre blanco ocuparon el 78% de las capturas en el primer año de monitoreo 97-98, en el segundo año 98-99, el bocachico ocupó 84% para la Ciénaga Grande del Bajo Sinú y las especies acompañantes no migratorias como mojarra (4.7%) y moncholo (7.9%) perdieron importancia dentro de la captura debido a la abundancia del bocachico.

En el primer año de seguimiento, el bocachico tuvo una importancia del 25.8% dentro de la captura en la Ciénaga grande del Bajo Sinú, la mojarra amarilla del 14.8%, la yalúa 20.5%, el bagre blanco 16.2% y el barbul del 6.2%. Para el segundo año la importancia por especie fue 72.4%, 3.9%, 3.8%, 3.3% y 1.9% respectivamente (Evolución de la pesca en el río Sinú, 1998).

En las ciénagas de la margen izquierda en 1997, las especies ícticas más importantes fueron el bocachico 55%, yalúa 19.06% y moncholo 8.9%. En 1998 el bocachico constituyó el 70.2% de la captura y en segunda instancia se encontró la tilapia con 19.2%, las otras especies ícticas no migratorias perdieron importancia obteniendo porcentajes poco significativos dentro de las capturas, tal fue el caso del moncholo (1.5%), mojarra amarilla (3.7%) y yalúa (4.05%).

En la Ciénaga de Betancí, 1998 se caracterizó por el predominio de barbul, alcanzando 93.5% en marzo; bagre blanco se destacó durante la bajanza constituyéndose en el 42% de la captura, el bocachico perdió importancia en las capturas frente a los resultados del 97 (Evolución de la pesca en el río Sinú, 1998).

El barbul ganó importancia frente al bocachico. Considerando todo el periodo 98 (marzo a noviembre), la especie más importante es el barbul con 36%, seguido por la yalúa 19.3% y con menor importancia el bocachico con 13.2% (Evolución de la pesca en el río Sinú, 1998).

A continuación en la tabla No.19 se presenta una comparación de la producción anual total en toneladas, del primero y segundo año pesquero del monitoreo para las principales especies ícticas:

**Tabla 19 Producción anual del primero y segundo año de monitoreo pesquero**

<b>Especie</b>	<b>Producción pesquera (Toneladas)</b>	
	<b>Marzo 97 – febrero 98</b>	<b>Marzo a noviembre 98</b>
Bocachico	267.75	791.6
Mojarra amarilla	118	55.5
Bagre blanco	131.3	45.7
Yalúa	177.2	75.2
Barbul	79.97	82.1

Fuente: INPA, 1998. Evolución de la Pesca en el Río Sinú.

Con respecto a la composición por especies de la captura a finales de la década de los 90´s, en la figura No.17 se puede observar el porcentaje de cada especie dentro de la misma.

Comparando ambas figuras (No.16 y No.17), se observa la disminución del bocachico como principal especie aportante a la captura en la Cuenca, desde principios de la década de los 80´s (80-84) hasta finales de los 90, pasando de un 67% a tan sólo el 25%, disminuyendo en un 42% en un tiempo aproximado de 15 años.

De acuerdo con los datos del último monitoreo pesquero realizado desde marzo del 2001 hasta febrero del 2002, la composición de especies en la capturan de toda la cuenca era como se observa en la figura No.18 Composición de las Capturas en la Cuenca años 2001 y 2002.

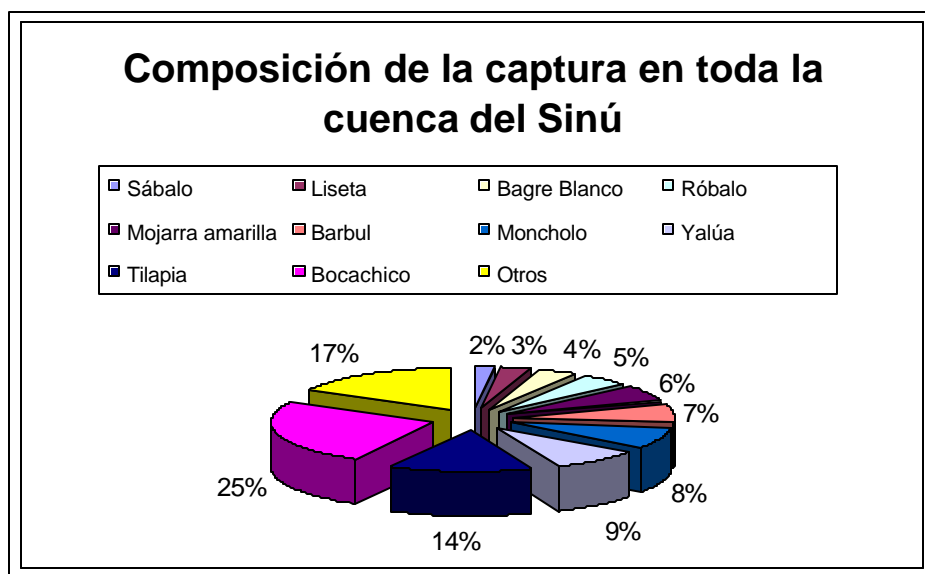


FIGURA 17 Composición de Composición de la Captura en toda la cuenca del Sinú años 97 y 98

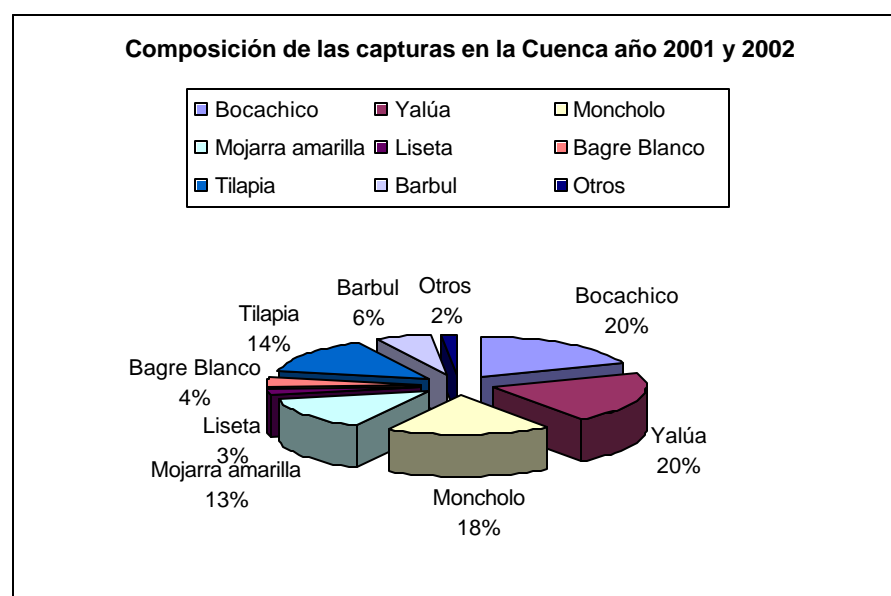


FIGURA 18 Composición de las Capturas en la Cuenca años 2001 y 2002

El bocachico sigue disminuyendo aunque no de la forma tan drástica como sucedió de los 80 a los 90, pero si es significativa la disminución pues en 4 años (desde el 97 hasta el 2002) del 25% pasó al 20% y se observa como otras especies como la yalúa y la mojarra amarilla toman importancia en las capturas. Comparando las capturas del 97 al 2002, con las de la década de los 80's, se observa como la tilapia, que es una especie introducida en la cuenca y que antes no aparecía reportada, tiene ahora un 14% de aporte, el cual es considerable pues

casi iguala a las especies nativas que más aportan a las capturas y a las menos importantes en su aporte, las supera.

#### 5.5.2.3.5.1.3. Composición de las capturas por zonas de pesca, años 2001 y 2002

Debido a que las zonas de pesca varían en sus particularidades, es de esperarse que la composición de las capturas, es decir el porcentaje de aporte de las especies de la cuenca a las capturas también sea distinto.

En las figuras No.19, 20, 21, 22, 23 y 24 se observa la composición de la captura en la Ciénaga Grande del Bajo Sinú, en la de Betancí, en las de la Margen Izquierda, en el Río y en las Ciénagas Bajas y en el Caño Betancí respectivamente.

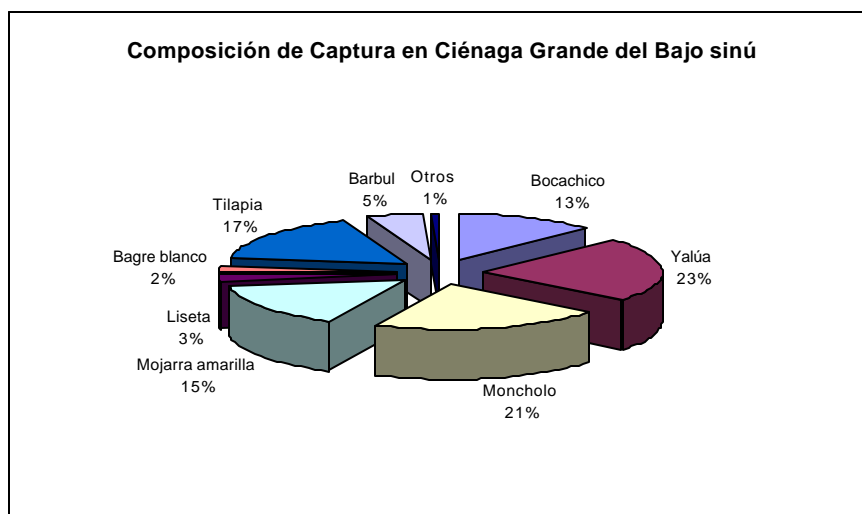


FIGURA 19 Composición de la Captura en la Ciénaga Grande del Bajo Sinú

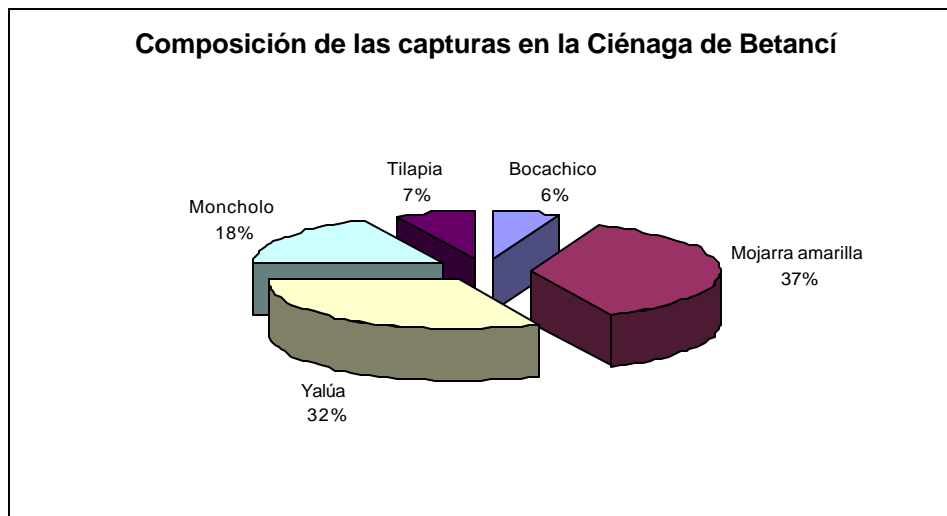


FIGURA 20 Composición de las capturas en la Ciénaga de Betancí

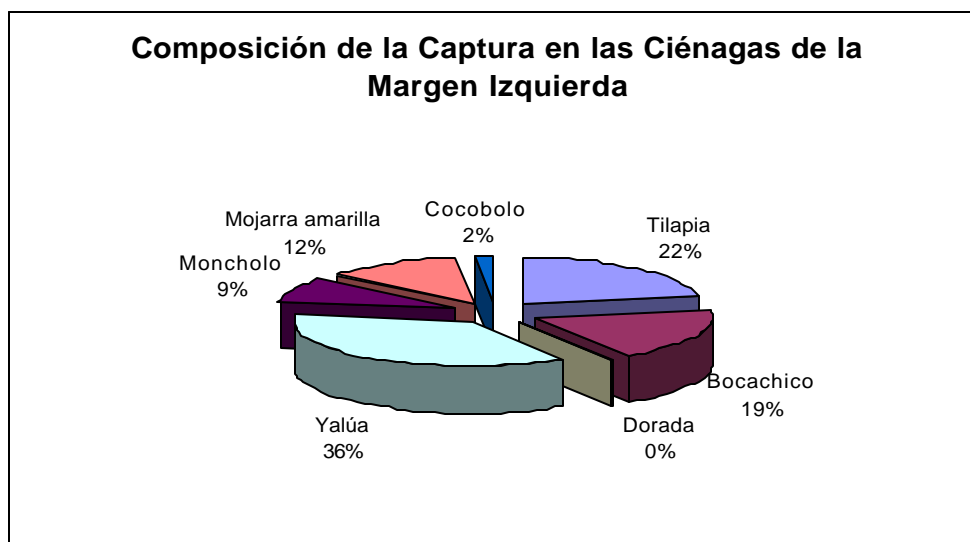


FIGURA 21 Composición de las capturas en las Ciénagas de la Margen izquierda

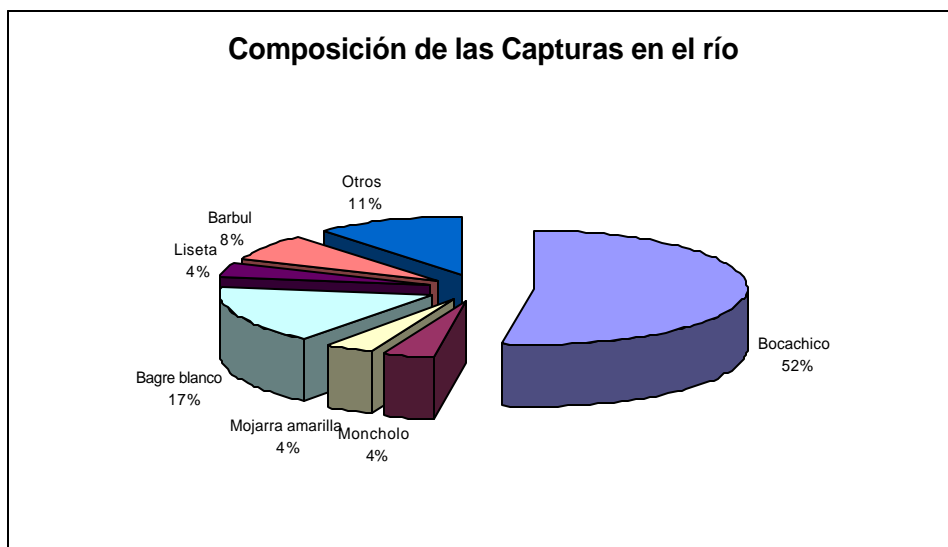


FIGURA 22 Composición de las capturas en el Río

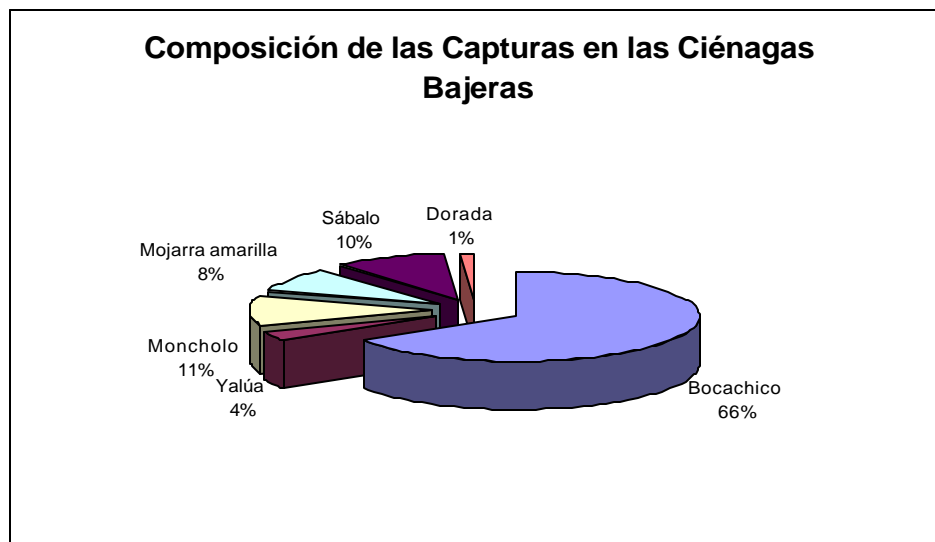
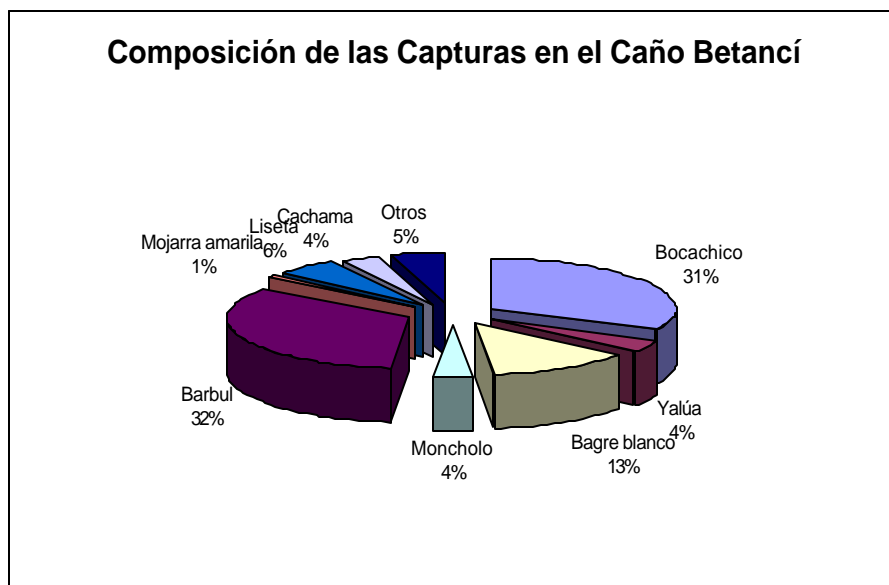


FIGURA 23 Composición de las capturas en las Ciénagas Bajas



**FIGURA 24** Composición de las capturas en el Caño Betancí

En la ciénaga de Betancí (Figura No.20), la especie más importante es la mojarra amarilla con un 36.6% mientras que el bocachico casi ha desaparecido pues solo se captura en un 5.6% debido a la interrupción de sus migraciones con la construcción de la tapa en el caño Betancí, principal conector con el río.

Con respecto a la situación en la ciénaga Grande del Bajo Sinú (Figura No.19) también es poco el aporte del bocachico, con tan solo un 12.7% si lo comparamos con el pasado. Las especies que actualmente tienen los mayores porcentajes de aporte son la yalúa y el moncholo con un 23.2% y 21.1% respectivamente. Teniendo en cuenta que esta ciénaga es la mas grande de la cuenca los porcentajes de aporte a la captura, se pueden comparar con los porcentajes de años pasados de toda la cuenca; en los años 80 (la Figura No.16 Composición de la captura en toda la cuenca en la década de los 80), estas dos especies ni siquiera son reportadas y a finales de los 90 (figura No.17 composición de las capturas en toda la cuenca a finales de los años 90), aportan solo el 9% y 8%, por lo que se puede inferir que estas dos especies han llenado junto con la Tilapia (especie introducida) y la mojarra amarilla, el vacío creado por la disminución del bocachico en la Ciénaga.

En las Ciénagas de la Margen Izquierda (figura No.21), la especie preponderante en las capturas es la yalúa con un 35.6%, seguida por la especie introducida tilapia que aporta un 22.3% la cual supera al bocachico que aporta sólo el 18.7% y a la mojarra amarilla que presenta un 12.4%; según el monitoreo pesquero la tendencia de esta última especie ha sido la de disminuir.

En cuanto a la composición de las capturas en el canal del río (Figura No.22) y en el caño Betancí (Figura No.24) el bocachico es la especie mas importante, presentando un porcentaje de aporte de 52.6 y 32.2 respectivamente, evidenciando las migraciones; según el monitoreo pesquero estas capturas son realizadas durante la subienda y en las zonas de reserva y sin cumplir la estrategia de manejo para garantizar desoves suficientes. El 30% del total de la cuenca es capturado en el río.

Por último, en las Ciénagas Bajeras (Figura No.23), la principal especie aportante es el bocachico con un 65.5%, diferenciándose de las demás ciénagas de la cuenca. En estas se observa el sábalo, el cual es una especie estuarina, lo cual es normal por estar estas ciénagas cercanas al estuario y ser esta una especie migratoria. La dorada se observa lo que demuestra su amplio rango de distribución. El moncholo se mantiene igual.

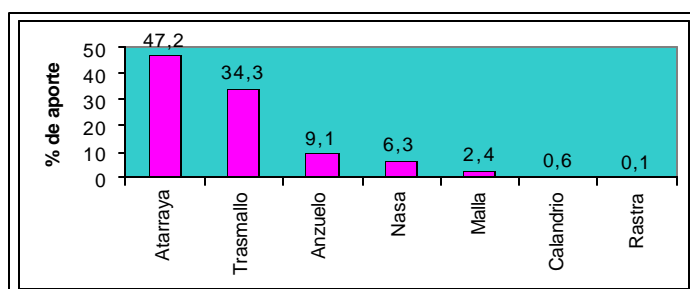
#### **5.5.2.3.5.1.4. Aporte a la captura por artes de pesca, años 2001 y 2002**

Según el monitoreo pesquero, 2001 - 2002, la atarraya es en toda la cuenca el arte que mas aporta a la captura total (47.2%), seguida del trasmallo (34,3%) y las proporciones son las que se han mantenido en los últimos años. En la fig. No.25 Porcentaje de Aporte a la Captura por arte de Pesca en la Cuenca, se pueden apreciar las diferencias entre los aportes de los artes de pesca a la captura total de la cuenca.

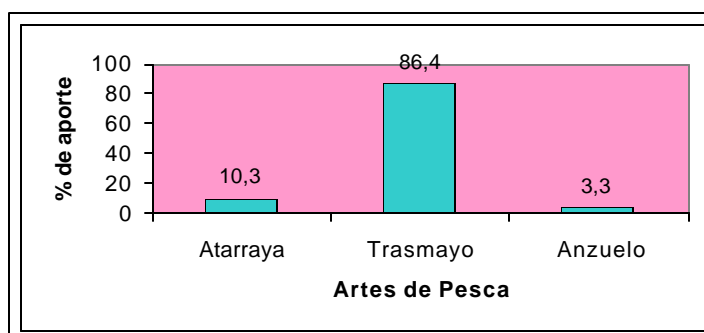


Estos porcentajes son a nivel general de la cuenca, pero cuando se realiza un análisis por zonas de pesca, los porcentajes varían, puesto que cada zona tiene sus particularidades. En las ciénagas bajas y en la Grande del bajo Sinú (figs. No.26 y No.27), es el trasmallo, el que presenta mayores porcentajes, 86.6% y 50.75% respectivamente; la atarraya en las ciénagas bajas apenas alcanza el 10.3% de aporte; en La Ciénaga grande del bajo Sinú la proporción Atarraya/Trasmallo es similar a la de la cuenca en general, pues el porcentaje de aporte de la atarraya es de 44.2%.

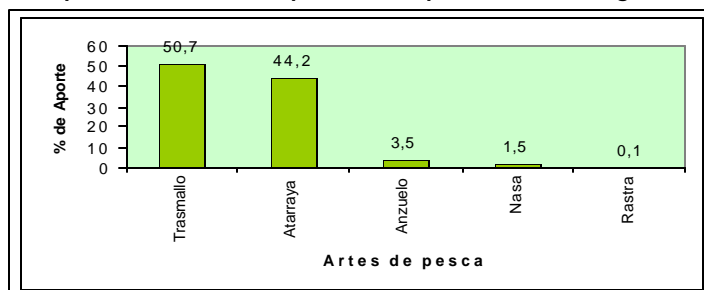
**FIGURA 25 Porcentaje de Aporte a la Captura por Artes de Pesca en la Cuenca**



**FIGURA 26 %de aporte de los Artes de pesca a la captura en las ciénagas bajas**

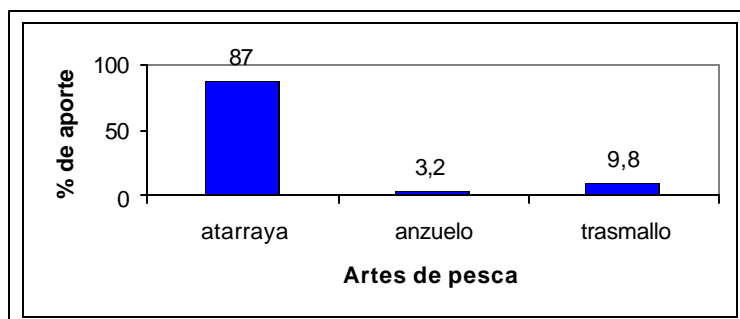


**FIGURA 27 %de aporte de los Artes de pesca a la captura en las ciénagas Grande del Bajo Sinú.**



Con respecto a las ciénagas de la margen izquierda la atarraya es el arte que aporta casi el total de la captura con un 87%. En la fig. No.28 Porcentaje de aporte de los Artes de pesca a la captura en las ciénagas de la margen izquierda se observan las diferencias.

**FIGURA 28** Porcentaje de aporte de los Artes de pesca a la captura en las ciénagas de la margen izquierda

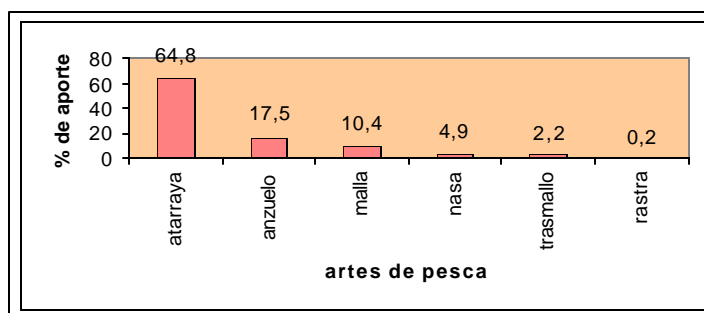


Fuente: Monitoreo pesquero 2001 - 2002

En el río hay mayor variedad de artes de pesca aportando a la captura, pero el principal es la atarraya 64.8%, y a diferencia de las otras zonas, el anzuelo se logra destacar con un 17.5%.

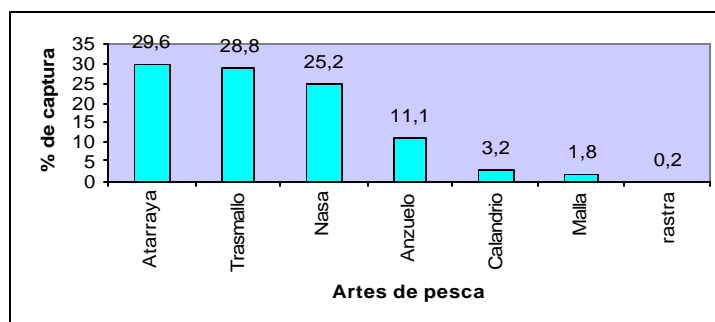
**FIGURA 29** Porcentaje de aporte de los Artes de pesca a la captura en el Río

Fuente: Monitoreo pesquero 2001 - 2002



Con respecto a la Ciénaga de Betancí, la atarraya, el trasmallo y la nasa aportan aproximadamente el 85% en proporciones similares; el 15 % restante se distribuye entre el calandrio, la maya, rastra y anzuelo, siendo este último arte el que aporta casi todo con un 11.1% y la rastra la menos significativa con un 0.2 % de aporte a la captura en Betancí.

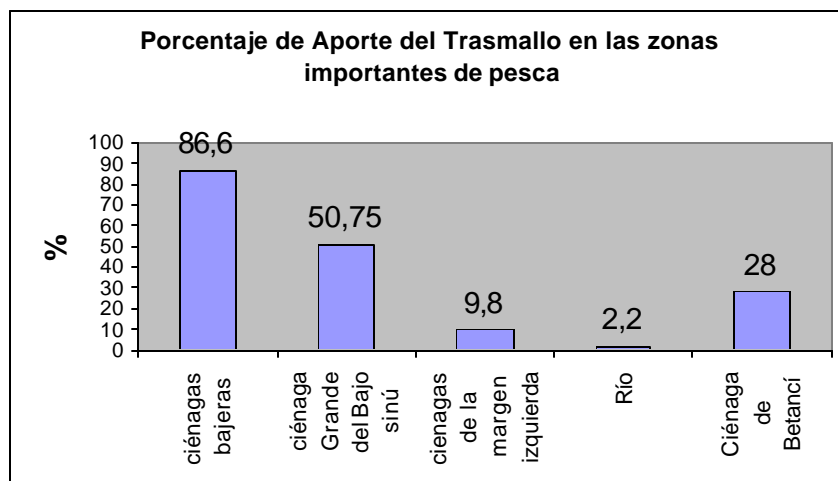
**FIGURA 30** % de Aporte a la Captura por Arte de Pesca en la Ciénaga de Betancí



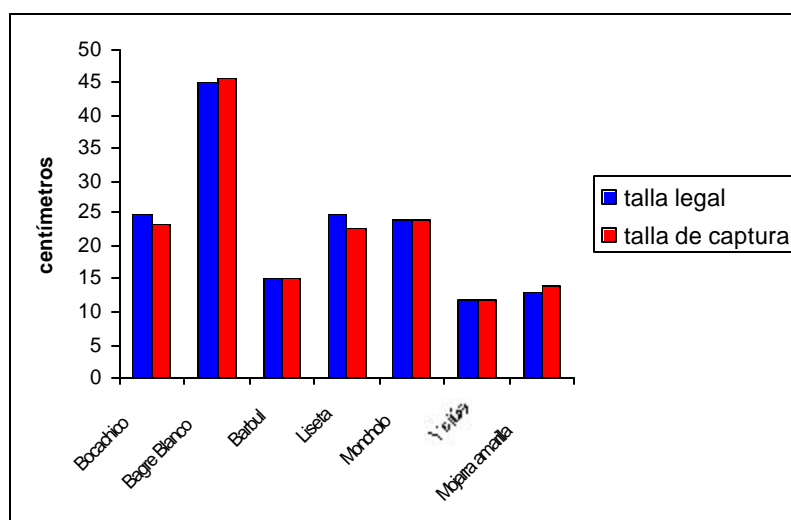
Es importante destacar que a pesar de ser el trasmallo es un arte de pesca prohibida en la cuenca por el reglamento pesquero debido a sus efectos nocivos sobre las especies reofilicas, es uno de los artes más utilizado en la cuenca, especialmente en las ciénagas bajas y en la Grande del bajo Sinú, como se puede observar en la fig. No. 31 Porcentaje de aporte del trasmallo en las zonas importantes de pesca de la Cuenca del Sinú.

Aunque en las ciénagas bajas, esto podría no ser relevante, no ocurre lo mismo con La ciénaga grande del bajo Sinú la cual constituye el más importante aporte a la pesquería de toda la cuenca. Como se anotó anteriormente en esta ciénaga el bocachico ha disminuido drásticamente, por lo que se podría decir que el uso indiscriminado del trasmallo está muy relacionado con esta disminución.

**FIGURA 31 Porcentaje de aporte del trasmallo en las zonas importantes de pesca de la Cuenca del Sinú.**



**5.5.2.3.5.1.5 Tallas de captura de las especies en la cuenca del río Sinú, comparación con su talla mínima legal, años 2001 y 2002** Al comparar la talla media de captura calculada en el monitoreo pesquero 2001-2002, a partir de histogramas de frecuencia de cada especie; con la talla mínima legal de cada una de ellas, se puede ver también como esto influye en la disminución de las especies, especialmente la del bocachico que es la especie en la que más se ha notado la disminución, cuya talla de captura es inferior a la mínima legal. En la fig. No.32 se observa la diferencia en las diferentes especies.



**FIGURA 32** Comparación de las tallas medias de captura de las especies de la cuenca con su talla mínima legal.

El bagre presenta una talla media de captura de 45.6 cm, similar a su talla mínima legal demostrando que la especie se ha recuperado con referencia a los años anteriores. Aunque sigue siendo reclutado a la pesca en tallas muy pequeñas (19 cm), mantiene una tendencia a la estabilidad. Sus tallas máximas encontradas fueron de 76 cm.

Los tamaños de captura del barbul se sitúan entre 9 y 30 cm, con media de 15.23 cm; su talla mínima legal, 15 cm es muy similar a su media, presenta también condiciones de estabilidad con referencia a sus tallas (Monitoreo Pesquero, 2001-2002).

El bocachico presenta una talla de captura media de 23.25 cm, ligeramente por debajo de su talla mínima legal 25 cm. Esta condición se evidencia desde años anteriores. Cuando se observan los tamaños de esta especie por estratos, en las ciénagas de la margen izquierda sus tamaños son pequeños aproximadamente de 20.8 cm y en la Ciénaga Grande del bajo Sinú, apenas son de 21.9 cm; en el río las tallas son de 24.3 cm lo que indica que en este estrato son capturados individuos adultos que han salido a migrar en los procesos de subienda o bajanza (Monitoreo Pesquero, 2001-2002).

En cuanto a la liseta, los tamaños son bajos, de 22.74 cm cuando esta especie puede alcanzar hasta más de 35 cm. Esta situación es recurrente y ha sido planteada como de riesgo. Su talla mínima legal es de 25 cm.

La mojarra amarilla muestra buenas condiciones con referencia a sus tamaños; su talla mínima es de captura 14.04 cm y su talla legal es de 13 cm. Esta especie ha mostrado signos de recuperación (Monitoreo Pesquero, 2001-2002).

El moncholo presenta buenas condiciones con referencia a su talla, su talla de captura es igual a la legal 24 cm. Esta especie ha adquirido singular importancia y se constituye en una de las de mayor interés para la pesca en las ciénagas. Su característica de ser residente en las ciénagas, construir nidos y cuidado parental, favorecen su supervivencia y abundancia.

Por último, la yalúa tiene buenos estados con referencia a su tamaño, su talla de captura es igual su talla legal (Monitoreo Pesquero, 2001-2002).

#### **5.5.2.3.6. Recomendaciones de manejo**

- Para que el recurso pesquero pueda mantenerse en el tiempo, es indispensable que los usuarios del recurso, es decir los pescadores, cumplan con lo establecido en el reglamento pesquero; se recomienda a las autoridades pertinentes tener mayor presencia y control en las zonas importantes para la pesca en la Cuenca, durante todo el año, pero con mayor intensidad durante las épocas de subienda y bajanza en los caños y en las zonas de manejo especial. Se recomienda también trabajar en conjunto con las comunidades para diseñar y concertar estrategias de autocontrol.
- La degradación del medio ambiente acuático es otro factor que incide negativamente sobre el recurso, por lo que se recomienda detener la desecación y taponamiento de los cuerpos de agua naturales tanto lóticos como lénticos (ciénagas, caños) y recuperarlos; igualmente detener el vertimiento de aguas residuales en los mismos y mejorar su calidad ambiental.
- Se recomienda que la hidroeléctrica mantenga un caudal ecológico y que las fluctuaciones de caudal se realicen teniendo en cuenta los picos históricos y las épocas reproductivas de las especies reofilicas, para no interrumpir sus migraciones prereproductivas y reproductivas
- El repoblamiento pesquero es imprescindible para el mantenimiento de las poblaciones de bocachico, por lo que se recomienda continuarlo.
- Por último se recomienda reanudar los monitoreos pesqueros, pues el conocimiento del estado de las poblaciones es el que permite hacerle seguimiento a las acciones encaminadas a la conservación del recurso e ir revaluándolas y de esta forma direccionar el manejo de forma apropiadas y contundente.

#### 5.5.2.4. Anfibios

La clase Amphibia (anfibios) involucra vertebrados terrestres con una alta dependencia del agua, lo cual los hace muy sensibles a los cambios ambientales, por lo cual su presencia-ausencia es un buen indicador del estado de los ecosistemas.

Desde el punto de vista socioeconómico no reciben gran atención en la sociedad de consumo, excepto por el interés científico en sus potenciales aplicaciones en la industria química y farmacéutica y en menor grado como alimento. Entre las sociedades tradicionales constituyen elementos de gran importancia en su estructura social, económica y mística; finalmente de estas relaciones ha surgido el potencial uso para el resto de la sociedad (ranas venenosas - toxicología).

Dada la dependencia de estos vertebrados con el agua y las características ambientales de la llanura costera del Caribe colombiano (bosque seco tropical), se entiende que la diversidad de este grupo sea baja en las zonas media y baja de la cuenca del río Sinú, en comparación con aquella de ambientes más húmedos. En la cuenca del río Sinú las provincias de mayor humedad se hallan en las geoformas de colina y montaña del extremo norte de la cordillera occidental (zona andina), las cuales se encuentran en la parte alta de la cuenca, al sur del departamento de Córdoba.

Colombia ocupa el primer lugar en diversidad de anfibios en el mundo, con 733 especies (Rangel, 1997b). En la cuenca del río Sinú han sido reportadas 67 especies identificadas, es decir, el 9% de la diversidad del país.

De las especies reportadas para la cuenca, 4 especies son cecilias o ciegas (ápodos), 3 especies pertenecen a las salamandras (urodelos) y 81 especies al grupo de los anuros (ranas y sapos). 71 especies de anfibios (80% de los reportes para la cuenca) se han reportado para la zona alta del río Sinú (hasta la zona de presa de Urrá) y dentro de esos reportes Rengifo y Lundberg (1999) aportan información sobre 49 especies ([anexo 5.5.2.4.1](#)).

En las zonas media y baja (17% de los reportes para la cuenca) los mayores números de especies fueron reportados en la ciénagas de Bañó (Centanaro, 2002) y en el antiguo delta del río Sinú (Gil y Ulloa, 2001) con 7 y 5 especies respectivamente, mientras que para las ciénagas Betancí y Grande solo se habían reportado 4 especies en cada lugar; Cochran & Goin (1970) reportaron una especie más en Betancí y otra en Montería. En conjunto ambas zonas, media y baja, presentaban la posibilidad de encontrar 15 especies.

Esta situación ha cambiado con el trabajo del Instituto Nacional de Ciencias de la Universidad Nacional, el cual ha incrementado el número de especies reportadas en Betancí a 14 y en la margen izquierda del medio Sinú (ciénaga de Martinica) ha registrado 16 especies.

Cochran & Goin (1970) reportaron especies colectadas en las cuencas alta y media del río Sinú (hasta Montería); su ubicación y correcciones en taxonomía (Lynch, 2004; <http://research.amnh.org/cgi.bin/herpetology/amphibia>) son como sigue:

Alto Quimarí: *Phyllobates* [= *Colostethus*] *palmatum*, *P.* [= *Colostethus*] *inguinalis*, *Bufo glaberrimus*, *Eleutherodactylus anomalus*, *Hyla crepitans*, *Leptodactylus podicipinus*

Socarré?: *Hyla crepitans*, *H. rosenbergi*

Río Manso: *Agalychnis spurrelli*, *Phrynohyas venulosa*, *Hyla bokermanni* [= *H. subocularis*], *H. bounlengeri* [= *Scinax rostratus*], *H. ebraccata*, *H. rubra* [= *Scinax ruber*], *Leptodactylus insularum*, *L. poecilochilus*, *Eupemphix* [= *Physalaemus*] *pustulosus*

Junguilla, caño Betancí: *Elachistocleis ovalis* [= *Relictivomer pearsei*], *Bufo granulosus*

Tierralta: *Hyla crepitans*, *H. rubra* [= *Scinax ruber*], *Eleutherodactylus conspicillatus*, *Leptodactylus marmoratus* [= *Adenomera marmorata*], *L. Sibilatrix* [= *L. fuscus*].

Alto Sinú: *Atelopus varius*, *Eleutherodactylus conspicillatus*, *Eupemphix* [= *Physalaemus*] *pustulosus*

Murrucucú, río Sinú: *Bufo typhonius*

Montería: *Pseudis paradoxa*

¿?: *Leptodactylus ocellatus*

La baja representatividad de los anfibios en las zonas media y baja esta relacionada con su ubicación dentro de la región Caribe, pero también juega un papel muy importante el estado de total intervención en esas zonas. Sin embargo y de acuerdo a los resultados parciales en el proyecto de inventario y caracterización de la flora y fauna de los humedales del departamento de Córdoba, los bajos números de especies reportados en las zonas media y baja reflejan más una falta de interés específico hacia este grupo que la ausencia de una mayor diversidad.

Y es que este grupo no goza de la popularidad de los demás grupos de vertebrados, pues no son considerados fuentes de alimento ni mascotas vistosas y en cambio son vistos como una molestia. Solamente la familia Dendrobatidae representa un uso potencial dada su toxicidad, o bien una amenaza por esta misma circunstancia; el otro único uso que las personas encuentran en este grupo es el de carnada para pescar; esto fue corroborado a través de las encuestas. Poco o nada se conoce y valora su papel ecológico, por ejemplo como controlador de insectos.

En el mismo anexo se puede observar que ninguna de las especies reportadas se considera amenazada; sin embargo, como ya se mencionó, son el grupo de vertebrados más sensibles a la alteración de los hábitats naturales, y muy probablemente algunas especies han desaparecido en algunas localidades dentro de la cuenca y, posiblemente, de toda ella.

En las encuestas se incluyeron tan sólo 8 especies; la falta de interés en este grupo por parte de las comunidades fue evidente, tampoco se les diferenciaba muy bien. De los 7 sitios en los que se aplicó la encuesta no se obtuvo información en Lorica; en Betancí y San Bernardo consideraron que las poblaciones de anfibios permanecían sin alteración; en Chimá la mitad de las especies mostradas redujo su población y la mitad no sufrió cambios. En Tierrata, San Pelayo, y Chinú se considera que todas las especies sufrieron reducción en sus poblaciones; especialmente en Tierralta se captó una drástica reducción (abundante a escaso).

En cuanto a los cambios poblacionales, se identificaron la destrucción, transformación y contaminación del hábitat como principales causas, en tanto que la presión directa sólo se mencionó para una especie ([anexo 5.5.2.4.2 A](#)). La información sobre la estacionalidad, sitios y hábitats ([anexo 5.5.2.4.2 B, C y D](#)) debe ser verificada y será útil en la definición de áreas para la conservación de las especies.

Algunas especies de anfibios se han adaptado para vivir en ambientes antropizados, como por ejemplo el sapo *Bufo marinus* y las ranas *Hyla pugnax* e *H. crepitans* principalmente. Estas especies penetran al interior de las casas, especialmente en las zonas rurales, encontrándose al sapo en cualquier lugar de la vivienda, sobre el suelo, en tanto la rana prefiere los ambientes húmedos y se le encuentra con frecuencia en las paredes de los baños.

En general, aún se desconoce la verdadera diversidad de este grupo en la cuenca del río Sinú, como ha quedado evidenciado por el inventario llevado a cabo por el Instituto de Ciencias Naturales - ICN - gracias al cual se cubre en parte esta falencia; sin embargo son muchos los ecosistemas y hábitats en los que se hace necesario adelantar los estudios específicos, en especial en las zonas de Serranía.

Debido a que los ecosistemas en la cuenca se encuentran seriamente amenazados, existe la posibilidad de que desaparezcan la mayor parte de las especies de anfibios, sin que se haya conocido la existencia de algunas de ellas y sin valorar la importancia ecológica de todas ellas.

#### **5.5.2.5. Reptiles**

Aún cuando los reptiles son menos dependientes del medio acuático que los anfibios, esa dependencia no deja de ser importante y, de hecho, son las especies más acuáticas



(tortugas y caimanes) las más amenazadas, sin desconocer la importancia de la amenaza que se cierne sobre el grupo de las serpientes.

Por lo tanto, la alteración de los hábitats afecta seriamente las poblaciones de reptiles, en especial la desecación de humedales y la deforestación. Además de estas amenazas un gran número de especies son objeto de sobreexplotación (caimán, babilla, tortugas, iguana) mientras otras son eliminadas por su supuesta peligrosidad (serpientes, venenosas o no) y por entrar en conflicto con las actividades humanas (lobo pollero).

Los hábitos acuícolas de lagartos y tortugas y los requerimientos de hábitat menos especializados de las serpientes los han mantenido con una mejor esperanza de supervivencia que los mamíferos. No obstante sus poblaciones han descendido drásticamente y algunas especies han desaparecido de zonas donde antes eran comunes.

En el mundo Colombia ocupa el 4º lugar en diversidad de reptiles, con 506 especies (Rangel, 1997b). En la cuenca del río Sinú han sido reportadas 108 especies, de ellas el 90% (97 especies) han sido reportadas en el alto Sinú hasta el área de Urrá I, mientras que en las zonas media y baja de la cuenca se ha reportado el 34% (37 especies) (ver [anexo 5.5.2.5.1](#)).

El grupo de los saurios suma 37 especies, de las serpientes se han reportado 57 especies (sin incluir el verrugoso *Lachesis muta*), de las tortugas 14 especies y 2 especies de crocodílidos.

En general se desconoce el estado de las poblaciones de reptiles en la cuenca del río Sinú, con excepción de la tortuga de río, la tortuga carranchina, el caimán aguja y la babilla, para los que recientemente se han realizado o se están realizando estudios en parte de su área de distribución con apoyo de la CVS.

El grupo de los saurios no se encuentra, en su mayor parte, registrado en alguna de las categorías de amenaza, con excepción del salta arroyo o pasa arroyo *Basiliscus sp*, el cual se encuentra en el apéndice II de CITES. Para el mismo se reporta uso como alimento y ornato.

En este mismo grupo se encuentra la iguana, que ha sido muy perseguida y aún es objeto del “capado” o extirpación de los huevos a las hembras, lo cual las lleva a la muerte por infección o, en el mejor de los casos, las deja estériles, además de disminuir el potencial reproductivo con el consumo de los huevos.

Las encuestas indican que la población de iguanas ha descendido drásticamente en Tierralta, en donde se considera actualmente escasa. En Betanci no hay cambio en la abundancia y en Montería es posible ver esta especie en parques y casas, pero también se sigue observando la venta de huevos.

Alrededor de la Ciénaga Grande las poblaciones han descendido y actualmente no son abundantes. En San Bernardo también se considera que mantienen su abundancia, pero en San Antero niños y adultos las apedrean cuando las ven.

En la ciénaga de Bañó el Instituto Alexander Von Humboldt y la CVS llevan a cabo un estudio tendiente a la conservación de la iguana. Al momento de escribir este informe no se conocen los resultados de dicho estudio.

El lobo pollero *Tupinambis sp* es la otra especie del grupo de los saurios que sufre la persecución del hombre por considerársele una amenaza para las aves de corral, especialmente. En las encuestas las comunidades indican que su abundancia se ha visto afectada de igual forma que la iguana.

Consultoría del Caribe (1998) reporta la especie *Chamaleon chamaleon*, la cual no es propia de América, pudiéndose tratar de un iguanido, posiblemente *Corytophanes sp* o *Polychrus sp* (Castaño, *verbatimum*).

El grupo de las serpientes está amenazado por el avance de la presencia humana, pues al mismo tiempo que se destruyen los hábitats naturales se incrementa la posibilidad de encuentros. La percepción que tiene el común de las personas sobre la presunta peligrosidad de las serpientes los lleva a destruir cualquier animal que sea o se parezca a ellas.

Los resultados de las encuestas revelan que las poblaciones de serpientes han disminuido en toda la cuenca, en muchos casos llegando a niveles muy bajos y en otros considerando algunas especies extintas (boa y coral en Tierralta y verrugoso en Chimá). La importancia de las serpientes para el hombre radica en que son predadoras de animales pequeños, entre ellos los roedores, con lo cual se constituyen en controladoras de sus poblaciones. Es importante anotar que la mayoría de las serpientes evita al ser humano y no todas son venenosas.

Sin embargo en las listas de especies amenazadas tan solo aparecen las boas *Boa constrictor* y *Boa hortulanus* en el apéndice II de CITES. El verrugoso *Lachesis muta* no fue reportado en los estudios pero si fue reconocido por la comunidad, aunque sus poblaciones se encuentren diezmadas. Considerando esta última especie, el número de especies de reptiles ascendería a 109 y el de las serpientes a 58.

El orden Testudinata reúne a las tortugas y es uno de los grupos más afectados por el uso que el ser humano les da como alimento, ya que se capturan tanto los adultos como los huevos; además también se ven muy afectados por la destrucción de los hábitats, tanto de alimentación como de reproducción (ciénagas, playones y playas de los ríos).

Neotrópicos (1997) reporta a *Goemida sp* para el PNN Paramillo; esta parece ser una confusión con el género *Geoemyda* el cual, además, es reportado a nivel mundial sólo

para el sureste de Asia; probablemente se trate de *Rhynoclemis*, género que representa en el nuevo mundo al grupo *Geoemyda* (Ernst and Barbour, 1989). Por esta razón el reporte en el inventario aparece asignado a *Rhinoclemmys melanosterna*.

La icotea *Trachemys scripta callirostris* sufre persecución a causa de la tradición católica de cambiar el consumo de carnes rojas por otro tipo de carne durante la llamada Semana Santa; esta tradición es una adaptación moderna al consumo tradicional de icoteas por los zenúes, con el agravante que su captura es realizada en la época reproductiva.

Además la desecación de humedales ha disminuido los hábitats donde estas tortugas se alimentan y reproducen. De alguna manera esta especie mantiene poblaciones abundantes por lo cual se le clasifica como no amenazada en los criterios UICN. Sin embargo esto es a nivel nacional; a nivel de la cuenca se sabe que tiene una distribución amplia pero no se conoce el estado real de las poblaciones.

La tortuga de río *Podocnemis lewyana*, es una especie endémica de Colombia, se reporta solamente en los ríos Magdalena y Sinú; su categoría de conservación es amenazada o en peligro (EN), por lo que urgen medidas de protección y conservación. Aunque no se encontró reportada en los estudios consultados en el medio y bajo Sinú, está distribuida a lo largo del cauce del río (Gallego, 2003), lo cual se corrobora a través de las encuestas ([anexo 5.5.2.5.2](#)). Urrá ha dividido su área de distribución, haciendo que su población en la cuenca se haya fraccionado. Esto tiene efecto en el intercambio genético de la especie.

Gallego (2003) ubica tan solo 2 lugares de reproducción para esta tortuga; ellos se localizan en playas del río, a unos 900 y 3.500 aguas abajo de la boca del caño Betancí. Desafortunadamente estos lugares, así como cualquier playa potencialmente utilizable por las tortugas para la hechura de nidos y la puesta de huevos, son inundados durante la época reproductiva por las descargas de la hidroeléctrica, lo cual pone en grave riesgo de extinción a esta especie en la cuenca del río Sinú.

Las encuestas muestran que esta especie ha descendido, en la mayor parte de su área de distribución, de abundante a escasa; no se le reporta en San Pelayo y en San Bernardo se considera que su disminución no ha sido tan drástica. De acuerdo a lo encontrado por Gallego (2003), la presencia de esta especie es baja en un tramo comprendido entre uno 20 km aguas arriba de Montería y el límite entre San Pelayo y Lorica.

Al momento de elaborar este informe, no se había recibido la información concluyente del estudio de Gallego (2003) acerca de la población estimada de tortuga de agua en el río Sinú, aguas abajo de Urrá I. Esta información será la base para el plan de manejo y conservación de la especie.

Con la información disponible se evidencia la necesidad de proteger los lugares de anidación, lo cual es imposible si no se regulan las descargas de la hidroeléctrica de manera que se permita la existencia de playas por el tiempo suficiente para que se realice

la incubación y eclosión de los huevos. De otra forma se debe implementar un programa de recuperación de nidos e incubación controlada para asegurar la reproducción de la especie.

La tortuga carranchina *Batrachemys* (= *Phrynops*) *dahli* es otra especie amenazada (criterio EN=en peligro, de UICN) en Colombia (Castaño-Mora, 2002), se considera la tercera especie de reptil más amenazada en el mundo (L. F. Molina, *verbatimum*). La población de esta especie también ha sido fraccionada con la construcción de Urrá I, separándose en una población aguas arriba de la presa y otra aguas abajo. De esta última Conservación Internacional y la CVS están adelantando un estudio sobre su historia natural en la ciénaga de Bañó.

La icotea palmera *Rhinoclemmys melanosterna* es otra especie que depende de los humedales, en especial de los del río Manso en donde ha sido reportada. En Colombia esta especie es considerada casi amenazada (NT) (Castaño-Mora, 2002), pero su hábitat en la llanura del Manso ha sido fuertemente intervenido, por lo cual se puede encontrar en situación más crítica a nivel local. No hay estudios en la zona sobre esta especie.

En la zona deltaica se reporta la tortuga marina o carey *Eretmochelys imbricata*, considerada en peligro crítico (CR) a nivel nacional (Castaño-Mora, 2002) e incluida en el apéndice I de CITES. Esta tortuga es perseguida por su caparazón el cual es usado, entre otras cosas, para hacer espuelas para los gallos de pelea. También se consumen sus huevos y su carne.

Las poblaciones de morrocayos o tortugas terrestres se encuentran diezmadas según la información obtenida por las encuestas. En la cuenca del río Sinú se reportan dos especies: *Geochelone carbonaria* que ha sido reportada en toda la cuenca y *Geochelone denticulata* que se ha reportado en la zona de Urrá. Esta última especie no había sido reportada para las provincias Norandina, Choco-Magdalena ni Cinturón Árido Pericaribeño, que involucran el área de la cuenca del río Sinú (Castaño-Mora, 2002).

A nivel nacional *G. carbonaria* es considerada en peligro crítico y *G. denticulata* es considerada amenazada o vulnerable en las otras regiones para las que se reconocía su presencia (Castaño-Mora, 2002). Ambas especies se encuentran en el apéndice II de CITES. De acuerdo a las encuestas el morrocayo ha pasado de ser abundante a escaso en la mayor parte de la cuenca; en Sahagún se considera que su abundancia ha descendido a media y en San Bernardo se le considera extinta en la zona.

Tampoco se tienen datos sobre el estado real de las poblaciones de esta especie, pero se sabe que varias personas la crían en cautiverio, lo cual debe ser evaluado como una posible alternativa para su conservación y uso sostenible.

Sobre las demás especies de tortuga tampoco se han llevado a cabo estudios en la zona; todas ellas se encuentran aguas arriba de la presa, *Kinosternon dunni* es catalogada

como vulnerable a nivel nacional y para las demás no se cuenta con datos suficientes. Debe ser protegidas antes que desaparezcan del área.

En cuanto a los crocodílidos, en la cuenca han sido reportados el caimán aguja *Crocodylus acutus* y la babilla *Caiman crocodylus fuscus*. Neotrópicos (1997) menciona a *Caiman sclerops* asignándole indistintamente el nombre común de caimán y babilla.

Ulloa-Delgado (*verbatimum*) indica que *C. sclerops* es una sinonimia de *C. crocodrilus fuscus*, es decir, se trata de la misma especie a la que diferentes autores colocaron nombres científicos también diferentes; *C. sclerops* es más antiguo.

Tanto el caimán como la babilla se encontraban distribuidos y eran abundantes en toda la cuenca ([anexo 5.5.2.5.2](#)), asociados a los humedales y ríos. En la actualidad sus poblaciones han descendido drásticamente debido a la caza y la destrucción de los hábitats (dsecamiento de humedales).

El caimán ha sido el más afectado; de acuerdo a los estudios consultados, solo sobrevive en la llanura del río Manso y en el antiguo delta del río Sinú. Las encuestas señalan que quedan pocos en Betancí y San Pelayo. Sin embargo Consultoría del Caribe (1998) indica que los pobladores de la ciénaga de Betancí aseguran que existió en el área 30 años atrás. Hay versiones acerca de la presencia de caimán en la zona de San Pelayo. Alrededor de la Ciénaga Grande se considera extinto.

Urrá I ha interrumpido la posibilidad de intercambio genético natural entre la población del río Manso y la población del área deltaica, lo cual afecta las posibilidades de supervivencia de la especie.

La población del río Manso no ha sido estudiada, pero está sometida a una fuerte presión por parte de los colonos, por lo cual se encuentra en riesgo crítico; su conservación corresponde no solo al PNN Paramillo sino también a las entidades que tienen jurisdicción en el área circundante al parque.

La población de caimanes de la zona estuarina de Cispata, ha sido estudiada por Ulloa-Delgado y Sierra-Díaz (2002), con apoyo de la CVS; en este estudio se hizo un estimativo de la población, incluyendo neonatos, de 257 individuos. También mencionan el saqueo de nidadas por parte de pescadores.

Los autores concluyen que las poblaciones de caimán se encuentran fraccionadas en ciénagas y caños y que sus estructuras poblacionales están siendo afectadas por factores como el aprovechamiento ilegal de huevos y neonatos y por una baja disponibilidad de sitios de anidamiento.

Apuntan que en los sectores de Caño Salado y la ciénaga de Soledad hay poblaciones activas reproductivamente, con los cuales es posible iniciar actividades de recuperación.

Las demás poblaciones se encuentran en condiciones deficientes y por ello urgen acciones inmediatas para evitar la desaparición prematura de *Crocodylus acutus* de la Bahía de Cispata.

Finalmente, Ulloa-Delgado y Sierra-Díaz (2002) proponen la continuación de actividades con los crocodílidos de la bahía de Cispata, a través de dos proyectos: Monitoreo de las poblaciones de *Crocodylus acutus* (fase 2) y Programa preliminar de repoblación de *Crocodylus acutus* para la Bahía de Cispata.

Es también responsabilidad de la CVS determinar la presencia de la especie y el estado de sus poblaciones en otros sitios de probable ocurrencia, con el fin de diseñar estrategias similares a aquellas que se están implementando en la Bahía de Cispata, lo cual se debe hacer de manera integral con otras especies.

La babilla *Caiman crocodylus fuscus* está, en la actualidad, más ampliamente distribuida que el caimán, pues es reportada en la mayor parte de los estudios y su presencia fue reconocida en todos los lugares en que se aplicaron las encuestas. No obstante, de acuerdo a estas últimas, todas las poblaciones han descendido hasta el punto de encontrarse en estado crítico (escaso) en Tierralta (alto Sinú), San Pelayo (Sinú medio) y San Bernardo (bajo Sinú) ([anexo 5.5.2.5.2](#)).

A nivel nacional se le considera de preocupación menor o fuera de peligro (LC); sin embargo en la cuenca del río Sinú presenta las densidades más bajas dentro de su distribución nacional. Esta es la principal especie que soporta el comercio internacional de pieles a través de zoocriaderos y granjas autorizados (Rodríguez-Melo, 2000).

También las poblaciones de babilla del alto Sinú han sido aisladas por el embalse. Ulloa-Delgado y Sierra-Díaz (2002) realizaron 172 observaciones relacionadas con las babillas, a partir de las cuales realizaron un estudio para esta especie. Estos autores determinaron que en algunas ciénagas de agua dulce la especie cuenta con poblaciones en equilibrio, sugiriendo un buen estado de conservación, a partir del cual se abre la posibilidad de hacer un uso sostenible de la especie.

En el área de la cuenca del río Sinú sólo existe un zoocriadero autorizado para la cría de esta especie (R. Suárez, *verbatim*).

Como se ha visto, las especies que están más amenazadas dependen de los ecosistemas relacionados con humedales (ríos y ciénagas), por lo cual se deben conservar estas áreas si se quiere conservar y recuperar las poblaciones de varias especies que además son potencialmente útiles. En especial es imprescindible la protección del río y sus márgenes, de las ciénagas de Betancí, Grande, de la margen izquierda y la zona de manglar. También es fundamental el manejo y conservación de áreas alrededor del embalse de Urrá y en la zona de amortiguación del PNN Paramillo.

Como con los anfibios, la información sobre la estacionalidad, sitios y hábitats [anexo 5.5.2.5.2 C, D y E](#) debe ser verificada y será útil en la definición de áreas para la conservación de las especies.

#### **5.5.2.6. Aves**

Son el grupo de vertebrados más numeroso y ello se debe en gran parte a su movilidad, lo que les permite desplazarse de un lugar de alimentación a otro cuando las condiciones cambian. Sin embargo, el deterioro de los lugares de anidamiento y alimentación es un factor importante que amenaza a las especies. Como quiera que sea, su desaparición de un área importante se producirá si no se protegen los ambientes tanto de alimentación como de anidación.

Chaves y Arango (1998) consideran que la avifauna es el grupo mejor estudiado en Colombia, de modo que su inventario básico está relativamente completo, aun cuando se deba revisar la taxonomía de algunas especies y en algunas regiones donde el inventario es incompleto o desactualizado.

En la cuenca del río Sinú se han realizado inventarios recientes en la zona del delta (INVEMAR, 2001) y en la margen izquierda del bajo Sinú (Mejía, 2002). Además se está llevando a cabo el inventario de la avifauna asociada a humedales, el cual ha involucrado hasta el momento las ciénagas de Betancí, Martinica (Sinú medio margen derecha) y la zona de pantanos en la margen izquierda del bajo Sinú (Lorica).

El estado de la avifauna en la Ciénaga Grande debe ser actualizado, pues el inventario hecho por la Universidad de Antioquia (1993) se hizo en condiciones de un ecosistema que, como se anotó en la sección 5.4.3.4, se ha perdido en casi un 50%. En las zonas de serranía, alomadas y colinadas, se carece de información sobre este grupo; igual sucede con los otros grupos de vertebrados y biota en general.

En la zona alta se cuenta con el estudio hecho por Neotrópicos (1997), el cual aporta información importante acerca de las especies presentes, o de posible presencia, en el PNN Paramillo. No obstante, aún es alto el desconocimiento que se tiene sobre la fauna que habita dentro del parque y la zona de amortiguación; por desgracia, también es alto el grado de intervención que se ha dado y se está dando al interior de él.

La secuencia de familias y de especies en el presente trabajo corresponde a un orden alfabético dentro de cada orden más que a un orden sistemático.

Dada su confiabilidad, el análisis de la avifauna se basa primordialmente en los trabajos de INVEMAR (2001), Mejía (2002) y en Hilty & Brown (2001). De INVEMAR (2001) se tomó información sobre categorías ecológicas [anexo 5.5.2.6.1](#) que fue complementada con datos tomados de Hilty & Brown (2001). En este sentido se encuentra registrado en INVEMAR (2001) lo siguiente:

“Stiles y Bohórquez (2000) plantean un sistema de “categorías ecológicas” de las especies de aves que permite clasificar las especies en términos de sus asociaciones con los hábitats maduros y alterados de una zona. Las categorías son las siguientes”:

- ❑ **I:** Especies de bosque: a. Especies restringidas al bosque maduro o poco alterado, b. Especies no restringidas al bosque maduro o poco alterado pero regularmente observadas en bordes y bosques secundarios.
- ❑ **II:** Especies de bosque secundario o bordes de bosque, o de amplia tolerancia.
- ❑ **III:** Especies de áreas abiertas.
- ❑ **IV:** Especies acuáticas: a. Especies asociadas a cuerpos de agua sombreados o con vegetación densa al borde del agua, b. Especies asociadas a cuerpos de agua sin sombra, orillas abiertas o con vegetación baja.
- ❑ **V:** Especies aéreas, generalmente encontradas sobrevolando varios hábitats terrestres: a. Especies que requieren parches de bosque, por ejemplo para anidación, b. Especies indiferentes a la presencia de bosque, o que prefieren áreas más abiertas.

Siguiendo a INVEMAR(2001) se incluyeron datos sobre prioridad de conservación y prioridad de investigación, sobre lo cual anota:

“Stotz *et al.*, (1996) proponen una medida de la prioridad de conservación que tiene una especie según el grado de amenaza de sus poblaciones o de sus hábitats, sus valores se clasifican de la siguiente manera: 1: urgente, 2: alta, 3: media y 4: baja. Estos mismos autores proponen una medida de prioridad de investigación de cada especie determinada por amenaza y por situación taxonómica, sus valores corresponden se determinan así: 1: alta, 2: media y 3: baja. Para estas medidas solo se tienen en cuenta 192 especies, porque es una medida para aves del neotrópico y por tanto no se han determinado para las migratorias de Norte América desde la fuente original”.

En cuanto a la abundancia se registran los criterios tanto de INVEMAR (2001) como de Mejía (2002) en las columnas correspondientes a cada fuente. El primero de los autores se basa en Naranjo y Estela (1999) para determinar la frecuencia de observación a partir de datos de abundancia y número de observaciones, así:

- A** - Abundante: especies que se observaron en más del 10% de los muestreos y normalmente se registraron mas de una vez por muestreo y en grupos.



- C** - Común: especies observadas entre el 1% y 10 % de los muestreos y generalmente más de un individuo.
- R** - Rara: especies observadas en menos del 1% de los muestreos y generalmente uno o muy pocos individuos.

Mejía (2002) se basó en los criterios para la nominación de áreas de importancia para la conservación de aves (AICAs) del Instituto de Investigaciones Alexander von Humboldt ([www.humboldt.org.co/conservacion/aicas/formularios](http://www.humboldt.org.co/conservacion/aicas/formularios)) los cuales son:

- A** - Abundante: se encuentra en grandes cantidades en los hábitats preferidos.
- B** - Común: se encuentran solitarios o pocos individuos en los hábitats preferidos.
- C** - Frecuente: se encuentra con frecuencia, pero no siempre, en hábitat preferido.
- D** - Poco común: se encuentra esporádicamente en hábitat preferido.
- E** - Raro: se ve rara vez, con frecuencia indica que hay menos de 10 registros.
- U** - Desconocido: no se puede inferir la abundancia con la información disponible.

También se registran las especies que, de acuerdo a Mejía (2002), cumplen con alguno de los criterios para ser tenidas en cuenta a la hora de seleccionar lugares para su protección y conservación (criterio AICAs A). De forma específica se discriminan algunas especies que cumplen con el criterio A2 (con distribución restringida).

[www.humboldt.org.co/conservacion/aicas/categorias\\_aicas](http://www.humboldt.org.co/conservacion/aicas/categorias_aicas)

Además se registra, como con los demás grupos de vertebrados, el estado de conservación o amenaza con base en los criterios de UICN y la inclusión en los listados CITES, los cuales son elementos primordiales para determinar la vulnerabilidad y necesidades de conservación de las especies.

Para dar validez a algunos de los reportes, se revisó la distribución de especies en Hilty & Brown (2001); en las columnas correspondientes a las fuentes se colocó un signo de interrogación (?) cuando se encontró que en esa obra el área de distribución no incluía el área de la cuenca.

Según Rangel (1997b), en Colombia se han registrado 1.752 especies de aves, lo que nos convierte en el país más diverso en este grupo de vertebrados (igual que con los anfibios). La recopilación hecha por este informe indica que en la cuenca del río Sinú se han registrado 467 especies ([anexo 5.5.2.6.1](#)), lo cual corresponde al 26.7% de la avifauna nacional.

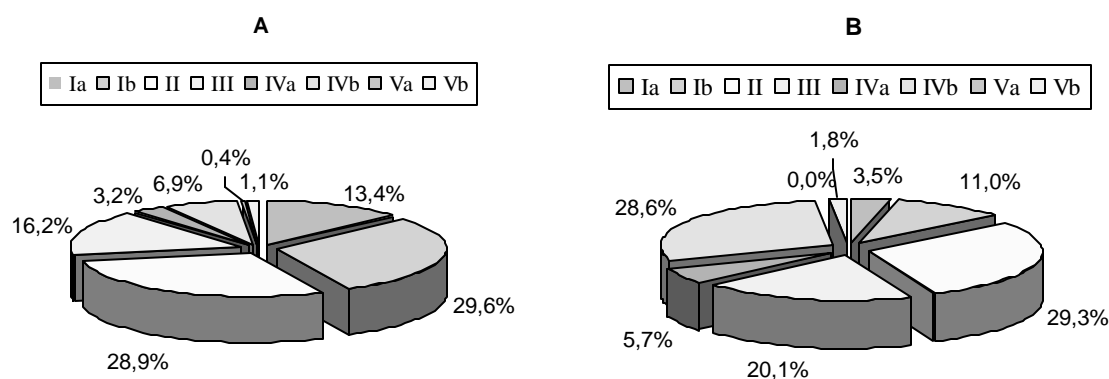
Hasta el área de influencia de Urrá se tienen 281 reportes, de los cuales el 97% corresponde al inventario elaborado por Neotrópicos (1997). En los rescates de fauna en el área de embalse se reportaron pocas especies: 35 por Neotrópicos (1998, 2000) y 8 por Consultoría Colombiana (2000a), lo cual se explica por la movilidad (vuelo) de este grupo, que las capacita para reaccionar mejor ante las perturbaciones.

En esta zona se aprecia una alta representatividad de especies dependientes de bosques (categorías ecológicas Ib y II), lo cual se explica por el hecho de que el 97% de los reportes correspondan a la zona del PNN Paramillo, en el cual el porcentaje de cobertura boscosa es aún alto. Además no hay inventarios exhaustivos en las zonas de intervención alrededor de Urrá, especialmente en la margen izquierda del embalse.

En las zonas media y baja, que comparten la característica de estar altamente intervenidas, se reportan 294 especies, siendo el bajo Sinú, margen izquierda y antiguo delta, las áreas con mayor aporte, con 142 y 260 especies respectivamente. La Ciénaga Grande también aporta un número importante de especies, pero como ya se mencionó, este inventario debe ser actualizado, pues la alteración del ecosistema ha sido fuerte y ello afecta la diversidad y abundancia de las especies.

Cabe anotar que varios de estos reportes deben ser revisados por especialistas, ya que algunas especies no tienen reportada área de distribución para el área de la cuenca, lo cual puede tener una de dos causas: o bien se identificó correctamente y se debe ampliar el área de distribución de la especie (como sucedió con el trabajo de INVEMAR, 2001), o bien hubo una identificación errónea y se le asignó un nombre científico de otra especie similar en apariencia o en nombre común.

De este último caso hay algunos ejemplos: Consultoría del Caribe (1998) reporta *Buteo albutatus* que posiblemente corresponde a *B. albonotatus*, la cual no incluye al Sinú en su rango de distribución de acuerdo a Hilty & Brown (2001). Reporta, también, la especie *Coturnix coturnix* como perdiz, esta especie no aparece en el libro de Hilty & Brown (2001). Centanaro (2002) reporta como pato cucharo a la especie que aparece con este nombre en Hilty & Brown (2001), es decir, *Anas clypeata*, pero esta especie no es reportada por ningún otro autor en el área. En cambio en la región se conoce a *Ajaia ajaia* con el nombre de pato cucharo.



**FIGURA 33** Distribución de las especies reportadas para la cuenca del río Sinú de acuerdo a categorías ecológicas (%) por zonas. A: Alto Sinú; B: Medio y bajo Sinú

A través de la distribución de las categorías ecológicas es posible evidenciar el estado de los ecosistemas (fig. 33), es así como en la zona alta están mejor representadas especies dependientes de bosques intervenidos (categorías Ib y II), con un tercer lugar de las especies propias de áreas abiertas (categoría III, áreas altamente intervenidas). Sin embargo las especies de bosques poco intervenidos (categoría Ia) presentan una participación importante.

En las zonas media y baja el mayor aporte a la diversidad lo hacen especies propias de bosques secundarios, bordes de bosque o de amplia tolerancia (II) y de humedales sin vegetación arbórea (recuérdese que los inventarios más significativos corresponden a zonas de humedales), es decir, deforestados (IVb); las especies propias de zonas abiertas tienen una mayor significancia que en el alto Sinú, mientras que especies dependientes de bosque naturales con alteración media (Ib) y baja (Ia) disminuyen significativamente su representación.

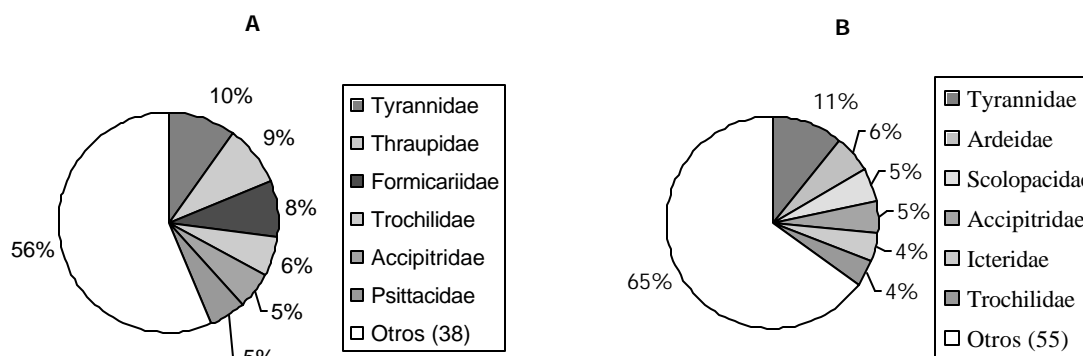
La representatividad por familias muestra que en toda la cuenca las 6 familias (según Hilty & Brown, 2001) más abundantes son Tyrannidae (48 especies), Formicariidae (28), Thraupidae (27), Trochilidae (27), Accipitridae (23) y Psittacidae (20). INVEMAR (2001) considera las familias Thraupidae, Fringillidae, Coerebidae y Parulidae como subfamilias de la familia Emberizidae, con lo cual esta familia acumularía un total de 67 especies. No obstante, se prefiere trabajar con las familias planteadas por Hilty & Brown (2001).

Dadas las diferencias que se han evidenciado con los demás grupos de vertebrados, así como aquellas surgidas de la comparación de las categorías ecológicas, es recomendable hacer análisis por separado para el alto Sinú (aguas arriba de la presa, incluyendo el cerro Murrucucú y las microcuencas aportantes al embalse) y el medio y bajo Sinú (aguas abajo de la presa). El resultado de este ejercicio se ilustra en la fig. 34.

De esta forma se encuentra que en el alto Sinú las familias más abundantes son Tyrannidae (28 especies), Thraupidae (25), Formicariidae (23), Trochilidae (17) y Accipitridae y Psittacidae (15 cada una). En el medio y bajo Sinú el orden correspondiente es Tyrannidae (32 especies), Ardeidae (17), Scolopacidae (15), Accipitridae (14), Icteridae (13) y Trochilidae (12).

Hilty & Brown (2001) indican que la familia Tyrannidae es la más abundante en el Nuevo Mundo (América), alcanzando su máxima diversidad en la zona tropical. Como se puede observar también es la familia más diversa en la cuenca del río Sinú, lo que también sucede a nivel nacional (Rangel, 1997b).

Es interesante observar como en la zona alta la familia Tyrannidae es ligeramente más abundante que las familias Thraupidae y Formicariidae, lo cual sugiere algún grado de equilibrio, mientras que en la zona baja aumenta su diversidad y es casi el doble de abundante que Ardeidae y Scolopacidae, siendo estas últimas propias de planos de inundación, playones, playas y aguas someras.



**FIGURA 34** Composición porcentual de familias de aves en la cuenca del río Sinú. A: Alto Sinú; B: Medio y bajo Sinú

La familias Formicariidae y Thraupidae son características de bosques, ya que se alimentan principalmente de recursos más abundantes en ellos (hormigas o sus presas para Formicariidae y frutos para Thraupidae). Como se puede observar estas dos familias desaparecen de las 6 más diversas en las zonas media y baja de la cuenca y son reemplazadas por las familias Ardeidae y Scolopacidae, propias de humedales.

Lo anterior denota diferencias en los ecosistemas que sustentan la biota en la cuenca; mientras en la parte alta todavía es el bosque el principal hábitat de las especies, en las zonas media y baja son los humedales los que se constituyen en ecosistemas estratégicos para la conservación de la biota. Este es un indicativo hacia donde se deben dirigir los esfuerzos de conservación, sin que esto quiera decir que se dejen totalmente de lado otros hábitats presentes en cada zona.

De cualquier manera es necesario realizar estudios en las áreas de lomas y colinas en las zonas media y baja, con el fin de tener los elementos necesarios a la hora de priorizar acciones de ordenamiento y manejo de los recursos naturales.

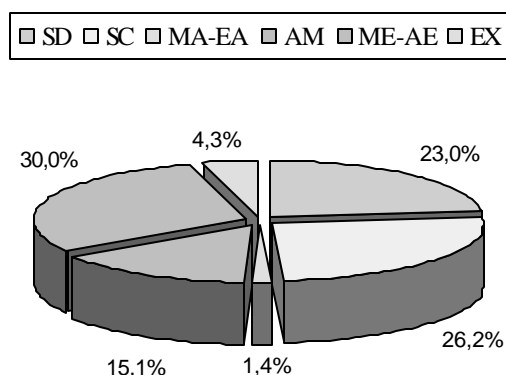
Lo encontrado en este análisis también es evidencia de los efectos de la alteración de los ecosistemas sobre la diversidad de la biota, ya que favorece la dominancia de un grupo sobre los demás de forma notoria, pudiendo darse el caso de que algunas especies se conviertan en plagas, favorecidas por, por ejemplo, los monocultivos.

En cuanto a las 134 especies utilizadas para las encuestas, la información corresponde a las zonas media y baja, aun cuando los datos de Tierralta tienen alguna consideración del área aguas arriba de la presa ([anexo 5.5.2.6.2 A](#)).

Los resultados muestran que, en general para estas zonas, se han presentado probables extinciones locales en el 4.3% de los casos (ya no se registra su presencia). 18 especies

son consideradas como desaparecidas en Tierralta; 13 en Chinú, 6 en San Pelayo y 3 en Chimá.

Para el 30% de las especies se percibe una reducción en sus poblaciones que las coloca como escasas cuando anteriormente eran o muy abundantes (A-E) o medianamente abundantes (M-E). Esto coloca a esas especies en peligro y algunas en peligro crítico.



**FIGURA 35** Representación porcentual de los cambios en la abundancia de especies de aves en la cuenca del río Sinú. Datos provenientes de encuestas. SD: sin datos, SC: sin cambios, MA-EA: especies favorecidas, AM: especies vulnerables, ME-AE: especies amenazadas y en peligro crítico, EX: especies con probable extinción local.

incluidas en la encuesta han sido afectadas negativamente, el 1.4% se han visto beneficiadas (M-A y E-A), el 26% no ha sido afectada (SC) y el 23% (SD: sin datos) implica que la especie no ha sido vista en algunos lugares.

En el anexo [5.5.2.6.2 B](#) se encuentra que dentro de las posibles causas de estos cambios, la comunidad identificó en primer lugar la destrucción del hábitat (34%), pero con importancia muy similar también identificó la transformación (o intervención) del hábitat y la presión directa (captura, cacería, exterminio) con un 29% cada una. La contaminación no se considera una causa tan importante (9%).

En Tierralta las principales causa de los cambios fueron la destrucción y transformación de hábitats; en Betancí se considera que los ecosistemas han sido transformados y ello es la causa de los cambios; en Chinú es la destrucción de hábitats la principal responsable de los cambios en las poblaciones de aves; en Chimá la presión directa adquiere importancia similar a la transformación en cuanto a cambios en la abundancia de las especies; algo similar ocurre en San Pelayo, pero aquí además se considera que la contaminación llega a ser más relevante; en Lorica y San Bernardo es la presión directa la principal responsable de los cambios.

Las consideraciones que se deben tener en cuenta para planificar el uso y la conservación de las aves, involucran criterios de prioridades de conservación, investigación (INVEMAR,

2001), abundancia regional y/o local, causas de cambio en la abundancia, grado de amenaza (UICN, CITES) y uso actual.

Con base en lo anterior se plantean, inicialmente, algunas especies que deben ser consideradas como frágiles y para las que se deben enfocar acciones de conservación, lo que no elimina la posibilidad de darle un uso sostenible una vez se estabilicen sus poblaciones.

La familia Tinamidae tan sólo tiene un representante reportado en los estudios para el alto Sinú (Neotrópicos, 1997) y la zona de manglar (INVEMAR, 2001), es la gallineta de monte *Crypturellus soui*. No se encontraron reportes de *Crypturellus columbianus*, pero según Renjifo *et al.* (2002) la mayor parte del departamento de Córdoba es un ecosistema perdido para la especie, permaneciendo remanentes en el sur, en lo que corresponde al PNN Paramillo; es una especie amenazada (EN).

El PNN Paramillo (2002) ha definido especies de aves que deben ser objeto de protección y manejo. El paujil *Crax alberti* y la guacharaca *Ortalis garrula* son endémicas del norte de Colombia y se encuentran amenazadas (CR y VU respectivamente). La primera de las especies solamente se halla en la zona del alto Sinú, mientras que la guacharaca también es reportada en el medio y bajo Sinú.

De acuerdo a las encuestas, en Chimá y Lorica la guacharaca es utilizada para hacer “cruces” con gallinas, con el fin de sacar gallos de pelea “finos”.

Un tercer crácido, la pava congona *Penélope purpurascens* sólo se encuentra listada en CITES III; pero a nivel de la cuenca se ha reportado en la zona alta y media (Leguizamo y Ballesteros, 2002). Consultoría del Caribe (1998) reporta que esta especie se extinguió en Betancí desde hace 20 años.

Otra especie importante en el alto Sinú es el águila arpía *Harpia harpyja* (CITES I), que no fue reportada en la mayoría de los estudios, pero que si es mencionada en el POT de Tierralta y fue vista sobrevolando el Centro de Conservación adyacente al embalse (BIOZOO, 2003). Esta, como las especies anteriores, es característica de zonas boscosas.

El PNN Paramillo (2002) también menciona como objetos de manejos específicos las guacamayas o gonzalos *Ara ararauna*, *A. ambigua*, *A. chloroptera* y la cheja *A. severa* (PNN Paramillo menciona como cheja a *A. manilata* que tiene distribución solamente para la amazonia y Meta), debido a que son usadas como mascotas y entran en conflicto con los cultivos de maíz. Todas estas especies requieren de bosques para su reproducción.

Esta situación es similar para otras especies de Psittacidae (familia que incluye los loros, pericos, cotorras y guacamayas), que también dependen de presencia de árboles para reproducirse y para alimentarse de frutos; con la deforestación pierden esta fuente de alimento y se ven empujados a inclinarse hacia otra fuente de alimento, el cual puede

verse restringido a los extensos monocultivos de granos, por lo cual entran en conflicto con los seres humanos.

Así como con las guacamayas, también son perseguidos loros, pericos y cotorras para ser vendidos como mascotas; la forma de captura (redes) y transporte (una gran cantidad metidos en sacos) hace que un alto porcentaje de los individuos mueran. Todas estas especies aparecen en los listados de CITES II.

El chavarrí *Chauna chavaria* es una especie casi endémica (se encuentra también en otras regiones vecinas), vulnerable (VU) y con prioridad de investigación alta. Reportada para las zonas media y baja de la cuenca (aguas abajo del embalse). Depende de los humedales y de vegetación arbórea o arbustiva. Sus poblaciones disminuyeron en varios lugares por la deforestación, desecación de humedales, cacería y captura (es domesticable) como lo evidencian las encuestas, especialmente para Sahagún, Chimá, San Pelayo, Lorica y San Bernardo.

En Betancí había descendido su población, pero con la prohibición que se hizo a la cacería, ha vuelto a ser abundante. En la ciénaga de Bañó se ha recuperado ligeramente, gracias a la participación de la comunidad en la conservación de este humedal.

El coyongo o cabeza de cera *Mycteria americana* ha sido considerado extinto en Tierralta y Sahagún, como el chavarrí ahora es posible ver especímenes en los alrededores del caño Betancí, en la vía que va a Tierralta (fig. 36). Es una especie que requiere de árboles como el campano. Se supone abundante en San Bernardo, sin embargo no fue reportado por INVEMAR (2001).



**FIGURA 36** Individuos de coyongo o cabeza de cera (*Mycteria americana*) vistos en el área del caño Betancí (8°19'50,775" N y 75°59'16,018" W) en Noviembre de 2003. A: vadeando un charco, B: posados en un árbol (Foto José A. Castañeda, proyecto POMCA río Sinú).

El garzón soldado o gurullón *Jabiru mycteria* fue identificado por la comunidad, considerándose extinto en Chinú y San Pelayo; en estado crítico en Tierralta, Betancí, Chimá y Lorica; y abundante en San Bernardo; sin embargo ninguna de las fuentes



secundarias reporta esta especie; Hilty & Brown (2001) tampoco incluye la cuenca del Sinú como su área de distribución.

El pato cucharo o espátula (*Ajaia ajaja*) es reportado en las encuestas como desaparecido en Tierralta, en uno de los recorridos se observaron algunos individuos cerca de la carretera en el área del caño betancí, junto con coyongos (fig. 36) y cacós. Es una especie de humedal sensible a la alteración con prioridad de investigación media.

Los patos *Dendrocygna autumnalis* (pisingo), *D. bicolor* (malibú) *D. viduata* (viudita) *Cairina moschata* (pato real), *Anas discors* (barraquete) y *Oxyura dominica* (barraquete cienaguero), aun cuando no son considerados amenazados a nivel mundial y nacional, si son incluidos en el apéndice III de CITES y en la cuenca sus poblaciones se han visto diezmadas por la cacería. En San Bernardo, por lo menos, se ha utilizado veneno últimamente.

Poblaciones antes abundantes de estas especies, particularmente del género *Dendrocygna*, se han visto reducidas en varios ecosistemas, entre ellos la Ciénaga Grande. En la ciénaga de baño, donde son protegidos, estos patos mantienen una población abundante. Mientras tanto los barraquetes han desaparecido de algunas de las zonas donde antes se distribuían ([anexo 5.5.2.6.2 A](#)).

El rey gallinazo *Sarcoramphus papa* solo fue reportado en el alto Sinú y en Ciénaga Grande por la Universidad de Antioquia (1993). Según las encuestas paso de ser abundante a escaso en Tierralta, Chinú y Chimá, mientras que en Lórica y San Bernardo siempre se ha considerado escaso. Es una especie presente en lugares con bosque y esta listado en CITES III.

El águila pescadora (*Pandion haliaetus*) es una especie migratoria, incluida en CITES II, con prioridad de conservación y de investigación media. Como muchos rapaces requiere de sitios altos (árboles y en su defecto postes de energía) para avistar a sus presas.

De acuerdo a las encuestas no se ve desde Urrá en Tierralta, pero se considera que aún se encuentra, por lo cual se registró como escasa actualmente. También a pasado a ser escasa en Betancí y San Pelayo, mientras que en Chimá se considera con abundancia media y en San Bernardo siempre ha sido escasa.

El grupo de las rapaces (Falconiformes) son consideradas en el apéndice II de CITES, principalmente; dependen en gran medida de árboles o sitios altos, algunas de ellas son migratorias, pero la mayoría son residentes, para varias de ellas se ha encontrado evidencia de reproducción en la cuenca. Algunas especies entran en conflicto con los seres humanos por hacer presa de las aves de corral. Por lo menos una especie es reportada en las encuestas por ser usada para "cruces" con el fin de obtener gallos de pelea (*Buteo sp.* en Chimá).



Hay otras especies que reúnen características para ser tenidas en cuenta en cuanto a su protección y el de su hábitat. Entre ellas tenemos el Scolopacidae (playero) *Catoptrophorus semipalmatus*, propio de planos inundables y reportado en la Ciénaga Grande y el área de manglar, es una especie migratoria rara con prioridad media de conservación e investigación.

El colibrí *Chlorostilbon gibsoni* es una especie casi endémica, reportado en la Ciénaga Grande y área de manglar, listado en el apéndice II de CITES. Otra especie casi endémica es el hormiguero (Formicariidae) *Thamnophilus multiestriatus*, el cual se alimenta de artrópodos grandes (controlador); reportado solamente para la zona de manglar donde es abundante.

Asociado con la zona de manglar se encuentra el atrapamoscas *Aphanotriccus audaz*, el cual es una especie rara, depende del bosque, tiene prioridad de conservación alta y prioridad de investigación media, es casi endémico, se encuentra casi amenazado (NT) y es una especie de distribución restringida (A2, como corresponde a las especies endémicas y casi endémicas).

De la familia Icteridae (oropéndolas, turpiales, toches) el chango *Hypopyrrhus pyrohypogaster* es reportado para el PNN Paramillo (Neotrópicos, 1997), es una especie amenazada (EN) propia de bosques. Los chamones o yolofofos *Molothrus armenti* y *Molothrus bonariensis*, reportados en el bajo Sinú, son especies que pueden verse favorecidas con la deforestación, sin embargo el primero de ellos es considerado raro en la zona de manglar, con prioridad media en conservación e investigación, es endémico y aparece como vulnerable según criterios UICN; *M. bonariensis* también es considerado vulnerable pero es más común.

Finalmente, la tángara (Thraupidae) *Bangsia melanochlamys* es una especie de bosque, poco conocida, reportada para el PNN Paramillo. Aunque Hilty & Brown (2001) no la ubica en el área de la cuenca, si ha sido reportada en áreas cercanas en Antioquia, por lo cual se hace probable su presencia en la zona montañosa de la cuenca.

Muchas otras especies merecen una revisión más detallada de su estado de amenaza / conservación a nivel local, requerimientos de hábitat, función ecológica y área de distribución. Toda la información que estos aspectos se pueda obtener será muy útil en la definición de áreas que permitan la supervivencia del mayor número de especies posibles. En el [anexo 5.5.2.6.2 A](#) se encuentran otras especies que merecen atención por haberse extinguido de algunas zonas (A-N, M-N, E-N) o por encontrarse sus poblaciones a punto de desaparecer (A-E, M-E).

Como ya se ha mencionado, a nivel general se deben enfocar esfuerzos hacia el PNN Paramillo, su zona de amortiguación y los sectores montañosos y colinados que rodean el embalse, incluyendo el cerro Murrucucú. En las zonas media y baja son de vital

importancia los humedales: Betancí, Ciénaga Grande y ciénagas conexas, sistema de ciénagas de la margen izquierda y la zona de manglar.

Par la definición de otras zonas es útil la información recogida en las encuestas en cuanto estacionalidad, sitios y hábitats donde se han visto las especies ([anexo 5.5.2.6.2 C, D y E](#)), porque identifican sitios específicos, épocas y hábitats con mayor probabilidad de encuentro, tanto de adultos como de nidos.

### 5.5.2.7. Mamíferos

Es el grupo en condición más crítica, debido tanto a la presión por caza como a la pérdida de hábitats, de los cuales muchas especies necesitan grandes extensiones para mantener poblaciones viables. Además tienen, en general, tasas reproductivas menores que los otros grupos (excepción hecha de los roedores).

La vulnerabilidad es directamente proporcional al tamaño del animal, pues en general entre más grande es la especie requiere mayor territorio de alimentación y tiene una menor tasa reproductiva. También es más visible y por lo tanto más fácil de cazar y/o capturar. Esto ha llevado a los mamíferos de mayor tamaño a un estado crítico, cuando no se han extinguido.

Según Rangel (1997b) Colombia ocupa el tercer lugar mundial en diversidad de mamíferos, con 454 especies confirmadas. En la cuenca del río Sinú se encontraron reportadas 89 especies ([anexo 5.5.2.7.1](#)) lo que representa el 19.6% del total nacional. Esta cifra es mayor que la reportada para la región Caribe gracias al aporte de las especies presentes en la zona montañosa al sur de la cuenca.

El grupo más diverso es el de los murciélagos (Chiroptera) con 21 especies, todos ellos reportados para el alto Sinú (Universidad de Córdoba, Neotrópicos, 1995) y en el POT de Tierralta. El trabajo actual del ICN arrojará información sobre este grupo en humedales de las zonas media y baja.

Su capacidad de volar los coloca en ventaja (similar a la de las aves) sobre los mamíferos terrestres en cuanto a la posibilidad de huir cuando se presentan perturbaciones, son gregarios (viven en grupos) y relativamente con tasa de reproducción alta; además las especies insectívoras pueden verse beneficiadas por actividades humanas que incrementan las poblaciones de insectos (v.g. deforestación, cultivos, desechos).

Los murciélagos no cuentan con información suficiente para ser catalogados en alguna de las categorías de amenaza, no porque no se encuentren amenazados, sino, como ya se anotó, por falta de información. Los nombres comunes colocados a los murciélagos se construyeron con base en los hábitos alimenticios reportados por Emmons (1990).

Aunque en general no son bien vistos, se puede apreciar que las especies reportadas por los estudios son benéficas, pues son controladores de insectos y comedores de fruta, es decir, dispersores de semilla; sin embargo algunas especies que habitan en las casas pueden generar un problema sanitario por las heces y la posible transmisión de enfermedades.

El grupo de los carnívoros contiene 16 especies de 5 familias, con su mayor diversidad en el área del PNN Paramillo (Neotrópicos, 1997), lo cual justifica de sobra la priorización de esfuerzos y recursos hacia el área de influencia del parque, lo que incluye zona de amortiguación y corredores biológicos.

Este grupo de animales es muy susceptible a la extinción, debido a sus hábitos alimenticios, su tamaño, su potencial como alimento, sus pieles, su baja tasa reproductiva y su territorialidad. El primer aspecto hace que necesiten de ecosistemas poco intervenidos donde haya una buena probabilidad de encontrar alimento, por lo cual también necesitan áreas de gran tamaño (esto está relacionado con la territorialidad).

Cuando se intervienen los ecosistemas algunas especies cambian de presa y entran en conflicto con el ser humano al empezar a preñar sobre especies domésticas, por lo cual son perseguidos y aniquilados. Adicional a este problema también son cazados por sus pieles y como trofeos de caza. En esta situación se encuentran especialmente los félidos (jaguar, tigrillos, puma y gatos de monte) y los cánidos (zorras).

Para el PNN Paramillo (2002) el tigre mariposo o jaguar debe ser objeto de conservación por el tamaño del área que implica, lo cual contribuye a proteger otras especies (especie sombrilla). Esta especie habitó toda el área de la cuenca hasta la desembocadura; por lo tanto ha perdido más del 70% de su área de distribución original.

Ninguno de los estudios consultados reportó el puma *Felis concolor*, pero esta especie es reconocida por los habitantes y han sido capturados dos ejemplares en la margen izquierda del río Sinú en el municipio de Montería en los últimos tres años, aunque se sospecha que por lo menos alguno de ellos había escapado de cautiverio.

Todos los félidos (incluido el puma) y dos de los cánidos son considerados vulnerables y se encuentran en el apéndice I de CITES. En la cuenca su situación es más crítica y deberían catalogarse, localmente, como en peligro y en peligro crítico (ver [anexo 5.5.3.7.2](#)).

Los mustélidos también son considerados vulnerables a nivel nacional, pero en la cuenca se encuentran en situación crítica. El tejón *Eira barbara* parece sobrevivir solamente en el alto Sinú, mientras que la nutria ha sido reportada en el alto y bajo Sinú recientemente. Para esta especie la Fundación Omacha está adelantando un estudio con miras a formular un plan de manejo específico.

De acuerdo a la información aportada por la comunidad, la nutria es abundante en el caño Betancí; también se ha recibido información reciente de su presencia a lo largo del río en la zona media, incluso cerca de Montería y más específicamente en el sector del Batallón (Lora, *verbatim*).

Los prociónidos parecen estar menos amenazados a nivel nacional, pero en la cuenca están siendo arrinconados con la destrucción de los bosques, de tal manera que los estudios recientes los han reportado tan sólo en la zona del PNN Paramillo y asociados al bosque de mangle.

El oso de anteojos *Tremarctos ornatus*, siendo una especie de preferencias herbívoras, está confinado a la zona montañosa, siendo cazado por alimentarse de los cultivos que los colonos han instalado dentro de la zona de conservación del parque. Es una especie en peligro a nivel nacional. Para el PNN Paramillo (2002) es otra de las especies objeto de conservación y también es considerado especie sombrilla.

El tercer grupo más diverso en la cuenca es el de los roedores (Rodentia) con 15 especies. Dadas sus características de animales pequeños, en general, alta tasa reproductiva y adaptabilidad de algunas especies, son los mamíferos más abundantes. En el mundo es el orden de mamíferos más diverso, hasta el doble del segundo orden que son los murciélagos.

En este grupo están presentes especies que son consideradas dañinas y sin utilidad para el ser humano, como son los identificados como ratas y ratones, de los cuales algunas especies se ven favorecidas por las actividades humanas como los cultivos de granos, la urbanización y la mala disposición de desechos orgánicos.

También hay especies que son utilizadas como alimento, pero cuando los ecosistemas son alterados entran en conflicto con las actividades humanas. Entre estas tenemos ardillas, guartinaja, ñeque y cacó.

La información secundaria ([anexo 5.5.2.7.1](#)) señala que tan sólo la guartinaja y el ñeque son listados en el apéndice III de CITES, es decir, su comercio debe ser controlado pues en algunos países se considera una especie en alguna medida vulnerable. La categoría UICN a nivel nacional califica la guartinaja como casi amenazada y el ñeque como de preocupación menor (LC). Las demás especies no son consideradas con algún riesgo de extinción a nivel nacional.

Sin embargo a nivel regional la situación es bien diferente, pues la deforestación, desecación de humedales y la cacería han disminuido y hasta eliminado poblaciones de especies que anteriormente eran abundantes; tal es el caso de la guartinaja, el ñeque, el cacó y las ardillas, incluso algunas especies de ratones y ratas de monte.

Como se puede apreciar en el [anexo 5.5.2.7.2](#) el ñeque se considera extinto de la mayor parte del área que ocupaba antes y en San Bernardo se considera que está presente en bajas cantidades. Los estudios recientes lo ubican en el alto Sinú, pero no en la parte media y baja, en donde fue reportado hace 5 (Betancí) y 9 años (arroyo Mapurincé). Esta especie debe ser catalogada como en peligro (EN) para la cuenca del río Sinú.

La guartinaja tiene una situación un poco menos crítica, aun cuando los estudios que la reportaban en las zonas media y baja también son de hace 5 y 10 años. Las encuestas muestran que ha desaparecido de la Ciénaga Grande y en San Bernardo su población ha disminuido drásticamente. Esta última situación también se presenta en Tierralta y Betancí.

Si embargo para esta especie ha surgido una esperanza gracias al trabajo adelantado por la Fundación BIOZOO (2002) en el Centro de conservación de biodiversidad y desarrollo sostenible, en el cual se está reproduciendo en cautiverio, se están liberando individuos y se está generando el paquete para su cría por parte de las comunidades.

El cacó o chigüiro es otra especie de roedor que ha sufrido descensos drásticos en sus poblaciones, en la región Caribe en general y en la cuenca del río Sinú en particular. Ha sido reportado especialmente en los humedales de la parte media y baja, pero como los muestran los resultados de las encuestas, casi ha desaparecido en toda su área de distribución.

En la zona circundante al caño y ciénaga de Betancí se está recuperando la población de este roedor, gracias al control de la caza que se ejerce allí; en la ciénaga de Baño también hay algunos individuos gracias a la protección de que está siendo objeto este humedal por parte de la comunidad.

Los marsupiales conocidos como zorras o chuchas tienen su máxima diversidad en la zona alta, muchas de estas especies entran en conflicto con los seres humanos, pues se les considera una amenaza para los animales domésticos de pequeño tamaño, por lo cual son eliminadas sin contemplación. Algunas personas consumen estos animales. Ninguna de las especies reportadas se encontró en algún grado de riesgo a nivel nacional. Sin embargo son necesarios estudios específicos para poder determinar el estado de sus poblaciones en la cuenca.

El siguiente grupo en diversidad es el de los primates, dentro de los cuales se encuentra el tití blanco *Saguinus oedipus*, especie endémica que estuvo distribuido en toda la cuenca y en la actualidad se encuentra confinado a la zona alta; las encuestas indican que aún se encuentran algunos individuos en Betancí, Chinú, Chimá y San Bernardo del Viento.

Sánchez-Páez *et al.* (2003) mencionan que en la ciénaga Ostional, en la zona de manglar del antiguo delta del río, fueron avistados varios individuos de *Saguinus oedipus*.

Esta especie propia de bosques se encuentra en peligro y es listada en CITES I (lo cual indica que es objeto de comercio); también es considerada como objeto de conservación y su presencia en lugares de la cuenca baja y alrededor de la Ciénaga Grande, debe ser verificada con el fin de tomar las medidas correspondientes para su protección.

Las demás especies de primates también son objeto de comercio y son consideradas vulnerables (el machín *Cebus capucinus* se considera casi amenazado), se encuentran en CITES I y II. Individuos del mono aullador son vistos en zonas intervenidas, como la vía Montería-Martinica y la ronda del río en Montería.

Cuando los monos son mantenidos en cautiverio normalmente son amarrados de forma inadecuada, pues las cuerdas terminan cercenando extremidades o cortando la carne en la cintura. Cuando escapan causan daño en las casas y terminan matándolos. No se debe permitir mantener animales en cautiverio, por lo menos en malas condiciones.

Los perezosos o pericos ligeros, osos hormigueros y armadillos hacen parte del orden Xenarthra. Los osos hormigueros y perezosos dependen del bosque, esta última especie es también objeto de captura para venderlo como mascota, en el proceso muchas veces matan a la madre para capturar la cría. Las especies reportadas se encuentran casi amenazadas y listadas en CITES II y III.

El armadillo es objeto de cacería indiscriminada y aunque tiene una amplia distribución, es considerado una especie vulnerable a nivel nacional. Las encuestas muestran que en algunos lugares ha alcanzado la categoría de amenazada y, probablemente, en peligro crítico. Es probable la presencia de más de una especie en la cuenca.

El orden Artiodactyla reúne los venados, zaínos y manaos, todos ellos cazados por su carne y se les considera vulnerables o casi amenazados. En la cuenca han desaparecido de una zona amplia de lo que fue su área de distribución, como se aprecia en la tabulación de las encuestas.

Mientras el zaíno y el manao se consideran extintos en las zonas media y baja de la cuenca (los reportes para Betancí son de hace 5 años, por lo que se cree posible su desaparición de la zona). Recientemente se ha reportado la presencia de por lo menos un ejemplar de venado en la Ciénaga Grande (Suárez, *verbatimum*), el cual fue cazado, tal vez fue el último de su especie en esta zona.

No obstante, las personas encuestadas consideraron que aún es posible encontrar venados en Betancí y San Bernardo del Viento. Estos reportes de la comunidad deben ser verificados con base en los sitios mencionados por ellos en el anexo [5.5.2.7.2 D](#).

El manatí, *Trichechus manatus*, es una especie considerada en estado crítico a nivel mundial y nacional. Según las encuestas estos animales alguna vez se encontraban en la zona media de la cuenca; sin embargo en la actualidad su escasa presencia esta

restringida a, posiblemente, la Ciénaga Grande y, con seguridad, en la zona deltaico-estuarina.

En la actualidad la fundación OMACHA adelanta estudios con el fin de determinar el estado de su población y plantear las estrategias de manejo y conservación de la especie. Algunos individuos han sido trasladados a lagos artificiales en predios privados (Suárez, *verbatimum*).

Finalmente, la zona correspondiente a la Bahía de Cispata es frecuentada por los delfines de la especie *Sotalia fluviatilis*; estos delfines fueron capturados en una época para surtir los acuarios marinos de las Islas del Rosario en Cartagena y del Rodadero en Santa Marta. Esta situación cambio cuando se empezó a investigar esta especie por el Biólogo Marino José Manuel Ávila.

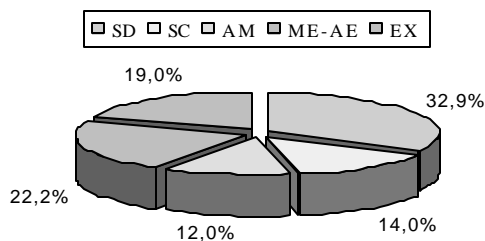
Se ha planteado que el área de la bahía es usada como sitio de alimentación (Ávila, 1995; Dussan, 2003), por lo cual se aumenta el valor ecológico de esta área y se sugiere tener en cuenta dicha circunstancia en los planes de manejo y conservación (Dussan, 2003).

Esta especie de delfines esta considerada como vulnerable a nivel mundial y nacional; se encuentra listada en CITES I. Al parecer las población de delfines del Golfo de Morrosquillo, que involucra la bahía de Cispata, ha disminuido desde que fue estudiada por Ávila (1995), de acuerdo a lo expuesto por Dussan (2003).

En el año 2000 se tuvo conocimiento de la muerte de por lo menos 3 individuos que se ahogaron al enredarse en una red de las denominadas "trasmallos" colocada dentro del área de la bahía.

Observando la fig. 37 es posible apreciar que, de acuerdo con el resultado de las encuestas, las poblaciones de mamíferos silvestres se encuentran en grave riesgo, ya que se considera en el 19% se ha extinguido en algún lugar (si no en todos) y el 22. 2% ha disminuido su número a niveles muy bajos; en el 12 % de los casos ha habido disminución, pero aún se encuentran poblaciones importantes.

De manera general, el anexo [5.5.2.7.2 B](#) muestra como en Tierralta se considera que la destrucción del hábitat es la principal causa del detrimento de las poblaciones de mamíferos; en Betancí se mencionan la transformación de hábitat y la presión directa; en Chinú cobran



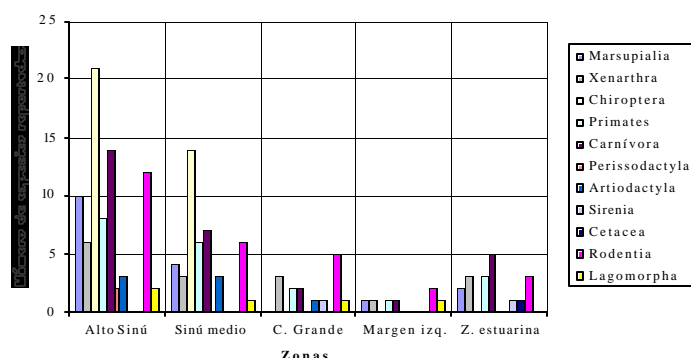
**FIGURA 37** Representación porcentual de los cambios en la abundancia de especies de mamíferos en la cuenca del río Sinú. Datos provenientes de encuestas. SD: sin datos, SC: sin cambios, AM: especies vulnerables, ME-AE: especies amenazadas y en peligro crítico, EX: especies con probable extinción local.



importancia similar la destrucción y transformación del hábitat y la presión directa.

En Chimá se piensa que la destrucción del hábitat y la presión directa son los responsables de los cambios en las poblaciones de mamíferos, en San Pelayo, además de la transformación y la presión directa, se menciona la contaminación como parte de las

causas del problema; en Loric y San Bernardo la principal causa es definitivamente la presión directa.



**FIGURA 38** Distribución de los reportes de especies de mamíferos, por órdenes, en la cuenca del río Sinú.

La fig. 38 muestra la importancia del alto Sinú para las poblaciones de mamíferos, seguido por el Sinú medio. La Ciénaga Grande y la zona estuarina se constituyen en ambientes claves para las especies acuáticas; la zona estuarina además es importante porque el bosque de mangle

brinda refugio a varias especies de mamíferos de tamaño medio y pequeño.

La ciénaga Grande también es importante por su potencial para la recuperación de poblaciones de algunas especies como venados, ñeques, guatínaja y chigüiros. Esto también se aplica al sector de la margen izquierda en donde se observa una pobre representación de mamíferos.

La información obtenida de las comunidades en cuanto a estacionalidad, sitios de presencia y hábitats ([anexo 5.5.2.7.2 C, D y E](#)) deben ser tenidos en cuenta a la hora de definir zonas de protección o de manejo especial, ya que ella permite enfocar esfuerzos para su propia verificación técnica.

## 5.6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

En la cuenca del río Sinú se hacen presentes provincias biogeográficas tanto del sector andino como de la región Caribe y se considera que es una región donde se mezclan elementos de la biota del Chocó biogeográfico (que a la vez incluye biota procedente de Centroamérica) y del Amazonas.

Esta situación hace que se presente una biodiversidad considerable ocupando desde el ecosistema de páramo hasta el ecosistema de manglar, pasando por los ecosistemas de bosque húmedo andino, subandino y de tierras bajas, bosque seco tropical y humedales.



Por desgracia, esta diversidad ecosistémica natural se degradó en más del 50% y ha sido convertida en ecosistemas antrópicos, en los cuales se pierde la biodiversidad por el establecimiento de especies únicas que no permiten las amplias posibilidades que brindan los sistemas naturales.

Posibilidades que se reflejan en variedad de recursos, tanto de flora como de fauna, accesibles para un mayor número de personas que aquellos recursos generados por las actividades antrópicas, los cuales benefician sólo a unas cuantas personas.

Actualmente la biodiversidad en la cuenca del río Sinú esta representada en un número importante de especies, pero no en su abundancia y distribución, pues las áreas que anteriormente eran ocupadas por los organismos se han perdido, por lo cual las poblaciones se han reducido, en número y tamaño, siendo confinadas a los escasos ecosistemas que aún perduran.

Esos ecosistemas son primordialmente los bosques encontrados dentro del PNN Paramillo y en una fracción de lo que debe ser su zona amortiguadora y el bosque de manglar. También son de gran relevancia para las especies acuáticas o semiacuáticas los humedales, todos ellos intervenidos, por tanto prioritarios en cuanto a su conservación y recuperación.

Dentro de los humedales se incluye la planicie inundable del Manso-Tigre, que a pesar de estar al interior del parque ha sufrido alta intervención; la ciénaga de Betancí, totalmente alterada en su funcionamiento como ecosistema; la Ciénaga Grande del Bajo Sinú y ciénagas conexas, que han perdido más del 50% de su área en los últimos 6 años, aún a pesar de existir normas de protección y resoluciones de deslinde.

También es importante el sistema de humedales de la margen izquierda, de los cuales se ha perdido un número importante de ciénagas aunque contaran con resolución de deslinde. Un riesgo similar corre en la actualidad el humedal asociado al bosque de manglar, pues este está siendo talado para incorporar los terrenos a la agricultura.

La urgencia por la conservación de los humedales se basa tanto en la conservación del elemento agua, como en el mantenimiento de la oferta pesquera que ha sido el sustento tradicional para un gran número de personas en la cuenca, ocupando más personas por hectárea de espejo de agua, que las actividades agropecuarias por hectárea de terreno.

Aun cuando ecosistemas como la ciénaga de Betancí, la Ciénaga Grande del Bajo Sinú, y los bosques de laderas y nacimientos de agua han sido altamente intervenidos, se debe valorar su alto potencial para la recuperación de la biodiversidad con sus atributos y beneficios para el ser humano, el mantenimiento de la cantidad y calidad del recurso agua y la recuperación del recurso suelo.

Con la formulación del plan de manejo integral de los manglares de la zona de uso sostenible del sector estuarino de la Bahía de Cispata, y con la implementación de algunas de sus recomendaciones, se ha avanzado hacia la conservación del ecosistema de manglar. Sin embargo no se debe bajar la guardia; se deben seguir implementando las demás recomendaciones y se debe establecer un mecanismo efectivo para hacer un seguimiento a las acciones emprendidas, con el fin de evaluar y encausar los esfuerzos.

Es necesario continuar con la formulación e implementación de los planes de manejo específicos para cada una de las otras zonas del ecosistema de manglar; así mismo es importante implementar una metodología similar con las demás áreas de bosque dentro de la cuenca (por no decir en el departamento), especialmente en la zona adyacente al PNN Paramillo, el cerro Murrucucú y las microcuencas aportantes al embalse de Urrá.

Debido a que la interpretación de las imágenes de satélite ignora áreas inferiores a 15 ha, varios reductos de bosque secundario no fueron tenidos en cuenta en la cartografía. Se sugiere realizar un inventario específico de estas áreas en donde se registre la ubicación (GPS), el tamaño, las principales especies forestales y de fauna, su estado legal (privado o público) y las acciones que sobre ellos se estén llevando a cabo.

Esta información debe ser mantenida como una base de datos que se este actualizando permanentemente y debe ser tenida en cuenta por todas las autoridades que reglamentan sobre el uso del territorio, con el fin de que se tomen las medidas convenientes para la conservación de los recursos naturales en la cuenca.

Lo anterior, como muchas otras acciones, requiere de la participación interinstitucional, manteniendo un flujo de información que facilite la actualización de la situación con respecto a los ecosistemas y recursos naturales y se adelanten las acciones correspondientes dentro del marco de la normatividad ambiental colombiana.

Se encontró que existe un gran vacío de información con respecto a los recursos naturales de la cuenca, pues aunque se han adelantado estudios, pocos de ellos son actualizados y confiables. La información más reciente y confiable corresponde al área del embalse de Urrá y a la zona deltaico-estuarina.

Dada la alta y acelerada intervención en los ecosistemas naturales remanentes, la información sobre la flora y la fauna pierde rápidamente su validez; esta situación amerita la conformación de bases de datos que sean alimentadas constantemente y que permitan la comparación entre periodos sucesivos y cercanos, para así detectar a tiempo los cambios que se produzcan y sus causas, con lo cual se tomaran las medidas correspondientes.

En general se encontró que la confiabilidad de la información encontrada no es muy alta, lo cual genera pérdida de tiempo y recursos. Los POTs municipales no dan la suficiente importancia al tema ambiental, si bien en todos ellos se diagnostica un estado de fuerte

deterioro del medio biótico y advierten sobre la pérdida de los recursos naturales, base del sustento de muchas personas, de continuar con la tendencia actual; esto es, la deforestación, sobreexplotación de los recursos, alteración de la dinámica hídrica (funcionamiento de Urrá, terraplenes, compuertas, etc.), expansión de la fronteras agrícola y ganadera, contaminación, urbanización de sitios no aptos.

De lo anterior se desprende que en cada municipio las alcaldías no cumplan a cabalidad con la función ambiental asignada dentro del Sistema Nacional Ambiental -SINA, propiciando en no pocas ocasiones la destrucción o alteración de áreas naturales. Parte de la causa es el desconocimiento, conciente o no, de la normatividad ambiental; por otra parte no hay suficientes acciones de control por parte de instituciones de mayor nivel.

Durante la elaboración del presente diagnóstico se encontró dificultad en comparar la información obtenida de los diferentes estudios, tanto dentro de la cuenca como a nivel regional y nacional, debido a que no se han estandarizado metodologías ni la sistemática de las especies, lo cual genera duplicidad en los datos y errores en los cálculos.

La alta intervención antrópica en las zonas media y baja ha sido mencionada por los diferentes estudios que se han hecho, desde los estudios de SCET en 1985, pasando por el estudio del CIAF en 1985 a 1987, el estudio del SIG-PAF en 1996, estudios de la Universidad de Córdoba en 1985 y de AMBIOTEC en 1987 y 1988.

A pesar de que esta situación se viene presentando desde hace tiempo y que se ha alertado repetidamente sobre ella, no se han tomado las acciones correspondientes para frenar o minimizar las principales causas de deterioro ambiental, cuales son la expansión agrícola y ganadera, la caza y el tráfico ilegal de especies amenazadas y la sobreexplotación de recursos que en algún momento fueron abundantes.

Esta situación anómala puede ser verificada comparando áreas de ciénagas deslindadas por el INCORA y las áreas actuales de dichas ciénagas, así como por la presencia de terraplenes y obstáculos en los caños, arroyos y quebradas.

Es necesario ampliar el conocimiento de la flora y fauna de la cuenca, tarea que corresponde a universidades, institutos de investigación y ONGs ambientales; con dicha información la CVS debe elaborar las políticas de uso, conservación y protección; las autoridades civiles gubernamentales y municipales deben cumplir y hacer cumplir las disposiciones emanadas del Ministerio del Medio Ambiente y la CVS.

Pero es necesario también que todas las instancias trabajen mancomunadamente, apoyándose mutuamente en aspectos económicos, logísticos y de personal; sólo así se podrán obtener resultados satisfactorios.

En el caso específico del PNN Paramillo hay necesidad urgente de controlar el tráfico de especies forestales y de fauna, pues mientras los funcionarios del parque hacen

prohibiciones al interior de este, en la zona fuera del parque se trafica con elementos de la biota sin que se haga un control de esta actividad y algunas veces amparándose en permisos a los que no se les hace seguimiento.

También es urgente detener el secado de la Ciénaga Grande del Bajo Sinú y recuperar las zonas sustraídas, con apoyo del deslinde hecho por el INCORA en 1982, con restitución de la dinámica hídrica y control de la contaminación de los caños Bugre, Aguas Prietas y los canales de drenaje del INCODER.

Igualmente debe ser detenido el proceso de apropiación de los humedales de la margen izquierda, aplicando la normatividad existente dentro de la cual está la sentencia de la Corte Constitucional T194.

En cuanto a la Ciénaga de Betancí, en cumplimiento con la ley y para recuperar su función ambiental, se debe derribar o acondicionar el obstáculo construido en la boca del caño y se debe buscar asegurar descargas en el embalse que permitan el flujo de agua del río hacia la ciénaga.

Tanto para la flora como para la fauna se deben elaborar las bases de datos correspondientes que permitan saber en cualquier momento en donde se encuentran las especies, incluyendo las que estén en cautiverio, cuales son sus poblaciones, el uso que hacen de los hábitats, naturales o antrópicos y el uso que de esas especies hacen las personas, incluyendo cantidad y beneficios económicos.

Toda la información sobre ecosistemas, flora y fauna, debería ser manejada por un ente similar a los Centros para la Conservación de la Biodiversidad, auspiciados por Nature Conservancy y de los cuales existe uno en jurisdicción de la CVC, que se encargaría de establecer pautas para la obtención de la información biológica, en constante contacto con el Instituto von Humboldt, de manera que la información científica contenida en los documentos producidos por los diferentes proyectos sea confiable, comparable, lo cual permitirá realizar un monitoreo real de los cambios en la composición de la biota en el área.

Es necesario ejercer un mayor control sobre las movilizaciones de madera, verificando la información aportada para la obtención de los permisos y otorgando estos sólo cuando se determine que existe el recurso suficiente en cuanto a no acabar con la posibilidad de renovación o alterar la estructura de un bosque. Se debe recordar que la propiedad privada tiene una función ecológica y que el interés público prima sobre el interés particular (Constitución Política de Colombia).

En la cuenca como en el departamento, los recursos naturales no han sido manejados adecuadamente, simplemente se han explotado de forma extractiva causando un decrecimiento en la densidad poblacional de las especies capturadas.

El manejo de la biota contribuye a la economía y enriquecimiento nutricional de los pobladores, y la fauna silvestre ayuda al control de especies dañinas y a la preservación de las autóctonas.

La destrucción de los ecosistemas naturales a través de la tala y quema para la ampliación de las fronteras agrícolas y/o ganaderas, o para la captura de especies, conduce a una alteración de los ciclos del agua y los nutrientes en la dinámica de las cadenas alimenticias y del ecosistema.

En cuanto a la fauna, a parte de no contar con una información organizada en bases de datos que permitan saber que hay de cada especie y en donde está (libre o en cautiverio), no se cuenta con una estrategia adecuada para la atención, readaptación y posterior liberación de especies decomisadas. Sólo se cuenta con la buena voluntad de los funcionarios.

A este respecto se llama la atención sobre el hecho de que en otras Corporaciones el rescate de fauna está a cargo no de una persona, sino de un equipo que asegura un mayor éxito a esta labor. Una alternativa sería fortalecer, a través de convenios, instituciones interesadas en el tema, por ejemplo el Centro de Biodiversidad del Alto Sinú y Reservas de la Sociedad Civil que se encuentren en el área de jurisdicción y que incluyan áreas representativas de ecosistemas naturales. También se puede pensar en particulares integrando el componente de ecoturismo.

De cualquier manera es necesario llevar un inventario de las especies decomisadas, o en cautiverio registrando datos que permitan su posterior identificación y otros datos que permitan conocer el estado de salud de los animales.

En general no se tiene conocimiento sobre el estado de las poblaciones de las especies, tanto de flora como de fauna, por lo tanto su uso debería estar supeditado a saber que tan grandes son las poblaciones para así poder determinar que porción puede ser extraída o, en caso contrario, si se debe evitar la extracción de determinadas especies.

Entre las causas del agotamiento de los recursos naturales de la cuenca se tiene:

- Falta de aplicación de la normatividad ambiental existente.
- Falta de acción de las autoridades competentes, ya sea por razones de voluntad o de recursos financieros o logísticos.
- La concentración de la propiedad en pocas manos y el consecuente desplazamiento de comunidades a sectores marginales, donde hacen uso indiscriminado de los recursos.
- Falta de alternativas para las comunidades menos favorecidas.

- Falta de comunicación y coordinación interinstitucional.
- Desconocimiento del potencial real de los recursos naturales para satisfacer las necesidades e intereses humanos. Este potencial solo se conoce en la actualidad para el bosque de manglar de la Bahía de Cispata.
- Proliferación de la actividad ganadera en primer lugar y de grandes monocultivos en segunda instancia.

Estas causas, reconocidas desde hace tiempo, deben ser solucionadas si se quiere seguir contando con el potencial ofrecido por los recursos naturales, tanto en biodiversidad, como en servicios y productos ambientales.

## 5.7. BIBLIOGRAFÍA CONSULTADA

Alternativas Ambientales. 1999. Rescate de Flora en la Quebrada Chibogadó. Informe Final. Empresa S.A. E.S.P. Montería. 44 P. Anexos

AMBIENTEC. 1991. Estudio de la cobertura vegetal e inventario de fauna y flora del embalse y zona de protección de Urrá I. Informe final, Volumen I. Plan de Manejo. 199 p., anexo.

AMBIOTEC 1998a Diagnóstico Ambiental – Ciénagas de Lorica y Betancí. Informe Final.

AMBIOTEC 1998b Diagnóstico Ambiental – Ciénagas Cuenca Baja del Río Sinú. Informe Final.

Anaya-Caraballo, A. L. y A. Molina-Viloria. 1988. Inventario de insectos plagas y benéficos en habichuela (*Vigna unguiculata*, L. Walp; *sesquipedais*, L. Verd). Tesis Programa Ingeniería Agronómica. Universidad de Córdoba.

Andrade, G. I. 1997 Importancia de la biodiversidad. En M. E. Cháves y N. Arango (eds.). Informe Nacional sobre el Estado de la Biodiversidad - Colombia. Tomo I. Diversidad Biológica. Instituto Alexander von Humboldt, Ministerio del Medio Ambiente y PNUMA. Bogotá, pp: XXXIV-XXXVI

Andrade, G. I. y A. Etter 1997 Marco conceptual. En M. E. Cháves y N. Arango (eds.). Informe Nacional sobre el Estado de la Biodiversidad - Colombia. Tomo I. Diversidad Biológica. Instituto Alexander von Humboldt, Ministerio del Medio Ambiente y PNUMA. Bogotá, pp: XXVIII-XXXIII

Arrieta-Monterrosa, R. C. y M. J. Martínez-Barrios. 1980. Inventario de benéficos en cultivos de arroz, maíz y sorgo en el departamento de Córdoba. Tesis Programa Ingeniería Agronómica. Universidad de Córdoba.

Asociación de Productores Agropecuarios Alternativos de San Andrés de Sotavento – ASPROAL 1999 Medicina veterinaria tradicional de los indígenas Zenú. ASPROAL – SWISSAID. Medellín, 84 p.

Asociación de Productores Agropecuarios Alternativos de San Andrés de Sotavento – ASPROAL 2001 Plantas medicinales y conocimiento tradicional de las mujeres Zenú. Un aporte al sistema de salud indígena. ASPROAL – SWISSAID. Sincelejo, 131 p.

Ávila, J. M. 1995. Aspectos biológicos y etológicos de delfines costeros con énfasis en la especie *Sotalia fluviatilis* (Delphinidae) en la Bahía de Cispata. Caribe Colombiano. B.S tesis. Universidad Jorge Tadeo Lozano, Bogotá, Colombia.

Botero-Restrepo, H. 1999. Rescate de Flora en la zona de Punta de Piedra, Quebrada La Culebra. Empresa Urrá S.A. E.S.P. Montería. 34 P. Anexos.

Calderón, E., G. Galeano y N. Garcia. (eds.) 2002. Libro rojo de plantas fanérogamas de Colombia. Volumen 1: Crysobalanaceae, Dichapetalaceae y Lecythydaceae. Serie Libros Rojos de Especies Amenazadas de Colombia. Instituto Alexander von Humboldt, Instituto de Ciencias Naturales - Universidad Nacional de Colombia, Ministerio del Medio Ambiente. Bogotá, Colombia. 220 p.

Campbell J. A. and W. W. Lamar 1993. The Venomous Reptiles of Latin America. 2nd printing. Comstock Publishing Associates. 425 p.

Cardenas, J., C. E. Reyes y J. D. Doll. 1972. Tropical weeds. Malezas tropicales. Vol 1. Centro Regional de Ayuda Técnica. Agencia para el Desarrollo Internacional. 341 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

Castaño-Urbe, C. y M. Cano. 1998. El Sistema de Parques Nacionales de Colombia. Unidad Administrativa Especial del Sistema de Parques Nacionales (UAESPNN)- Ministerio del Medio Ambiente (MMA).

Cataño-Vergara, Y., J. D. Novoa-Pastrana, J. J. Sánchez-Dereix, F. L. Genes-López y J. A. Quirós-Rodríguez. 2003. Inventario de las comunidades de plantas acuáticas vasculares en un área de inundación de la Ciénaga Grande del Bajo Sinú, sector Purísima entre Diciembre de 2002 a Enero de 2003.

Cavelier, J. 1997. Diversidad ecosistémica. Ecosistemas terrestres. Selvas y bosques montanos. En M. E. Chaves y N. Arango (eds.). Informe Nacional sobre el Estado de la Biodiversidad - Colombia. Tomo I. Diversidad Biológica. Instituto Alexander von Humboldt, Ministerio del Medio Ambiente y PNUMA. Bogotá, pp: 38-55

Centanaro-Martinez, D. 2002 Caracterización de flora y fauna en la ciénaga de Baño, Municipio de Lorica. CVS. Montería, 143 p.

Chamorro-Marimon, E. A. 1999 Diagnóstico preliminar de la microcuenca hidrográfica arroyo Boca Seca, Municipio de Montería, Departamento de Córdoba. 37 p., anexos.



Chaves, M. E. y N. Arango (eds.) 1998. Informe Nacional sobre el Estado de la Biodiversidad - Colombia. Tomo I. Diversidad Biológica. Instituto Alexander von Humboldt, Ministerio del Medio Ambiente y PNUMA. Bogotá

CIAF. 1985 Estudios Básicos para un Plan de Ocupación del Espacio: Fotogeología, geomorfología, recurso agua, fisiografía -pedología. Informe Técnico. IGAC. Bogotá. 239 p. Anexo cartográfico.

CIAF. 1986 Estudios Básicos para un Plan de Ocupación del Espacio: Estudio climático y zonificación del medio físico. Informe Técnico. IGAC. Bogotá. 112 p. Anexo cartográfico.

CIAF. 1987 Estudios Básicos para un Plan de Ocupación del Espacio: estudio de uso de la tierra y cobertura. Alternativas de ocupación del medio físico. Informe Técnico. IGAC. Bogotá. 158 p. Anexo cartográfico.

Cochran D. M. and C. J. Goin. 1970. Frogs of Colombia. United States National Museum Bulletin 288, 655 p.

Consultoría Colombiana. 2000a. Rescate de fauna durante el llenado del embalse de Urrá. Informe Final Primera Fase. Bogotá. 273 p. 1 anexo.

Consultoría Colombiana. 2000b. Rescate de fauna durante el llenado del embalse de Urrá. Informe Final. Segunda Fase. Bogotá.

Consultoría del Caribe. 1998. Diagnóstico Integral de la Ciénaga de Betancí. Informe Final. Fotocopia. 147 p.

CORELCA. s.f. Remoción específica de biomasa en Urrá II. 148 p., anexos.

CVC. Subdirección de Planeación. 1999. Plan de Ordenamiento Ambiental de la Cuenca de los ríos Tuluá y Morales. Cali. 99 p. 10 planos.

CVS-Grupo Forestal. 2001. Diagnóstico preliminar microcuenca quebrada Tucura. 24 p., anexos.

De La Ossa-Lastre, J. 1993. Diagnóstico biofísico y socioeconómico preliminar de la microcuenca "La Jui". 130p.

De León-Lugo, A. R. y E. Guerrero-Quintero. 1991. Reconocimiento de insectos plaga y benéficos de la soya *Glycine max* (L) Merrill, en el municipio de Cereté. Tesis Programa Ingeniería Agronómica. Universidad de Córdoba.

- Dix-Luna, O., J. Martínez-Villadiego y C. Fernández-Herrera. 2004. Diversidad, composición estructura y aspectos ecológicos de las comunidades de hormigas en cuatro estados sucesionales. Trabajo de Grado en preparación.
- Dussan-Duque, S. 2003. Abundancia, distribución y usos de hábitat de sotalia costero (*Sotalia fluviatilis*) en el Golfo de Morrosquillo. Resultados preliminares.
- Emmons, L. H. 1990. Neotropical Rainforest Mammals. A Field Guide. The University of Chicago Press. Chicago and London. 281 p.
- Ernst C. H. And R. W. Barbour. 1989. Turtles of the World. Smithsonian Institution Press. Washington D.C. and London. 313 p.
- Etter, A. 1991. Introducción a la Ecología del Paisaje. Un marco de integración para los levantamientos rurales. IGAC. Bogotá. 84 p.
- Etter, A. 1997a. Diversidad ecosistémica. Introducción general. En M. E. Cháves y N. Arango (eds.). Informe Nacional sobre el Estado de la Biodiversidad - Colombia. Tomo I. Diversidad Biológica. Instituto Alexander von Humboldt, Ministerio del Medio Ambiente y PNUMA. Bogotá, pp: 4-9
- Etter, A. 1997b. Diversidad ecosistémica. Ecosistemas terrestres. Bosque húmedo tropical. En M. E. Cháves y N. Arango (eds.). Informe Nacional sobre el Estado de la Biodiversidad - Colombia. Tomo I. Diversidad Biológica. Instituto Alexander von Humboldt, Ministerio del Medio Ambiente y PNUMA. Bogotá, pp: 106-133
- Figuerola-Romero, A. y C. Otero-Galván. 2001. Reconocimiento de la avifauna acuática de las ciénagas de Baño y Los Negros en el corregimiento de Cotoca Arriba, municipio de Lorica-Córdoba. Montería.
- Flórez-Vergara, A. 2003. Fauna béntica del Río Sinú y ciénagas anexas. Encuentro Regional Sobre Investigaciones en Embalses y Ciénagas del Caribe Colombiano, 21 y 22 de Noviembre de 2003. p: 9.
- Franco-Assias, A. R. 2000. Diagnóstico preliminar de la microcuenca hidrográfica arroyo Cienagueta, Municipio de Montería, Departamento de Córdoba. 55 p., anexos.
- Franco-Cardozo, O. A. 2000. Diagnóstico preliminar de la microcuenca hidrográfica Quebrada Honda, Municipio de Tierralta, Departamento de Córdoba. 55 p., anexos.
- Fundación BIOZOO. 2002. Plan de manejo y estudio genético de la especie *Agouti paca*, en cautiverio cerrado en el municipio de Tierralta, departamento de Córdoba. Primer informe semestral de actividades, periodo Marzo 26-Septiembre 26 de 2002.

Fundación BIOZOO. 2003. Centro de conservación de biodiversidad y desarrollo sostenible del alto Sinú, municipio de Tierralta, departamento de Córdoba. Cuarto informe bimensual de actividades, periodo Junio 18-Agosto 17 de 2003. Fondo Para la Acción Ambiental, Universidad del Norte. Anexo 1 Inventario Final.

Gallego, N. 2003. Anotaciones sobre la historia natural de *Podonecmis lewyana*. En preparación.

Garzón, A. C., M. Valderrama, P. Villadiego-Monterrosa y F. Salas. 2003. Diversidad y abundancia de la comunidad de peces en el embalse de Urrá, Cuenca del río Sinú, Colombia. Memorias del VII Simposio Colombiano de Ictiología. Montería – Colombia, 28 al 31 de Mayo 2003, p: 44.

Genes-Pinto, M. 2002. Plan de manejo ambiental para la microcuenca de la quebrada Urrá. Municipio de Tierralta. Departamento de Córdoba. Montería

Gil-Torres, W. y G. Ulloa-Delgado. 2001. Caracterización, diagnóstico y zonificación de los manglares del departamento de Córdoba. CVS. Montería, 195 p.

Giraldo-Ríos, M. 2003. Humedales de la cuenca hidrográfica del río Sinú: Diagnóstico ambiental y socioeconómico. Encuentro Regional Sobre Investigaciones en Embalses y Ciénagas del Caribe Colombiano, 21 y 22 de Noviembre de 2003. p: 13.

Hernández, A. M. 1997. Legislación ambiental internacional, p: L-LVI. En M. E. Cháves y N. Arango (eds.). Informe Nacional sobre el Estado de la Biodiversidad - Colombia. Tomo I. Diversidad Biológica. Instituto Humboldt, Ministerio del Medio Ambiente y PNUMA. Bogotá.

Hilty S. L. y W. L. Brown. 2001. Guía de las aves de Colombia. Traducción al español por H. Álvarez-López. Universidad del Valle. Cali. 1030 p

IDEAM, SINCHI, IAvH, IIAP, INVEMAR. 2002. Primera generación de indicadores de la línea base de la información ambiental de Colombia. Sistema de Información Ambiental de Colombia – SIAC, tomos 1 y 2.

IGAC. 1998. Principios básicos de cartografía temática. Bogotá, 230 p.

IGAC. 1994. Memorias del primer taller sobre cobertura vegetal. Clasificación y Cartografía. Proyecto SIG-PAFC. 152 p.

IGAC. 1996. Zonificación ecológica y caracterización de las unidades ecológicas del paisaje en la cuenca hidrográfica del río Sinú (parte media y baja). Proyecto SIG-PAFC Año 3, Número 12: 6-89.

Leguizamo-P., I. y J. Ballesteros-Correa. 2002. Estudio del bosque de Gallo Crudo. Pp: 36-55. En: Universidad de Córdoba, Facultad de Ciencias e Ingeniería, Departamento de Biología. Especialización en Ecología, Módulo Silvicultura.

Linares, E. L. y J. Uribe-Meléndez. 2002. Libro rojo de las briófitas de Colombia. Libros Rojos de Especies Amenazadas de Colombia. Instituto de Ciencias Naturales – Universidad Nacional de Colombia. Ministerio del Medio Ambiente. Bogotá. 170 p.

López-Alvarez, N. y H. Botero-Restrepo. 1999. Rescate de flora y establecimiento de arboreto. Proyecto Hidroeléctrica Urrá I. Rescate zona de inundación. Informe final. 40 p. Listados, cuadros y fichas de plantas.

Luna-Ayala, L. C. 2000. Diagnóstico preliminar microcuenca quebrada Tai. 43 p., anexos.

Lynch, J. D. 2004. Herpetofauna de Córdoba - Registros Históricos. Borrador Informe presentado a la CVS. 3 p.

Martínez-Arizal, R. de J. Y E. A. Ruiz-Garavito. 1990. Reconocimiento de insectos plagas y benéficos del ajonjolí (*Sesamun indicum* (L)) en las regiones del medio y bajo Sinú. Tesis Programa Ingeniería Agronómica. Universidad de Córdoba.

Martínez-Noriega, J. Y D. Mejía-Avila. 1993. Diagnóstico preliminar de la pequeña cuenca hidrográfica de la quebrada Las Flores, Municipio de Tierralta. 153 p.

Mejía, A. 2002. Listado de aves de la ciénaga de Bañó. En publicación.

Ministerio del Medio Ambiente, CSB, CVS, CORPOMOJANA, CORPAMAG Y CORANTIOQUIA. 2003. Plan de Manejo Integral de los Humedales, Subregión de la Depresión Momposina y Cuenca del Río Sinú. 263 p., 11 mapas.

Ministerio Del Medio Ambiente. 2002. Política nacional para humedales interiores de Colombia. Estrategia para su conservación y uso sostenible. 67 p.

Ministerio del Medio Ambiente, Departamento Nacional de Planeación – DNP – e Instituto Humboldt. 1996. Política nacional de biodiversidad - Colombia. Bogotá.

Molina-Arciria, J. A. 1998 Diagnóstico preliminar de la microcuenca hidrográfica de la quebrada El Limón, Municipio de Montería. 56 p., anexos.

Montenegro-D'martino, G. A. 2000 Diagnóstico preliminar de la microcuenca hidrográfica del arroyo El Charcón, en los Municipio de Ciénaga de Oro y San Carlos, en el Departamento de Córdoba. 61p., anexos.

Montoya-Coronado, A. L. 2000 Diagnóstico preliminar de la microcuenca hidrográfica del arroyo Boca de la Ciénaga, Municipio de San Carlos, Córdoba. 57 p.

Naranjo, L. G. 1997. Diversidad ecosistémica. Ecosistemas terrestres. Humedales. En M. E. Cháves y N. Arango (eds.). Informe Nacional sobre el Estado de la Biodiversidad - Colombia. Tomo I. Diversidad Biológica. Instituto Alexander von Humboldt, Ministerio del Medio Ambiente y PNUMA. Bogotá, pp: 140-163

NEOTRÓPICOS 1997 Identificación de actividades prioritarias para el Parque Nacional Natural de Paramillo. Informe final. Medellín. 125 p. Anexo 2: Aspectos bioecológicos, 30 p.

NEOTRÓPICOS 1998 Programa de salvamento de fauna, quebrada Urrá. Diciembre. 69 p.

NEOTRÓPICOS 2000 Salvamento de fauna en el embalse Urrá I, cotas 119 a 128 msnm. Informe Final. Medellín. 27 p.

Novoa-Yáñez, R. s. f. Diagnóstico preliminar de la microcuenca hidrográfica del arroyo El León, en el Municipio de Montería, Departamento de Córdoba. 57 p., anexos.

Olaya-Hernández, H., I. Leguízamo-Pulido, D. Centenaro-Martínez y F. Pineda-Vásquez. 1987. Los bosques de mangle del antiguo delta del río Sinú (Córdoba - Colombia). Estudio de vegetación y aprovechamiento. Montería, Colombia, 30 p.

Ortega-O., E. 1993 Diagnóstico preliminar de la parte alta del arroyo El Venado. 87 p., anexos.

Ortiz Arango y Cia. – CVS 1978 Estudio de factibilidad para el aprovechamiento y desarrollo agroforestal del alto Sinú. Tomo I. 216 p.

Padilla-Ricardo, F. A. 2000 Diagnóstico preliminar de la microcuenca hidrográfica del arroyo La Burra, Municipio de San Carlos. 45 p.

PNN Paramillo 2002 Objetos de conservación del PNN Paramillo. Documento Interno.

PNN Paramillo 2003 Plan de manejo del PNN Paramillo. Documento Interno.

Quirós-Rodríguez, J. A. 2004. Caracterización de las comunidades de macroinvertebrados acuáticos asociados a las raíces de *Eichornia crassipes* en dos sectores de la Ciénaga Grande del Bajo Sinú. Departamento de Córdoba, Colombia. Universidad del Magdalena. Tesis de Grado Especialización en Biología, énfasis en Zoología.

Ramírez-González, A. Y G. Viña-Vizcaíno 1998 Limnología colombiana. Universidad Jorge Tadeo Lozano. Bogotá, 293 p.

Rangel, O. 1997a. Diversidad de la biota. Diversidad de especies. Diversidad de la flora colombiana. En M. E. Cháves y N. Arango (eds.). Informe Nacional sobre el Estado de la Biodiversidad - Colombia. Tomo I. Diversidad Biológica. Instituto Alexander von Humboldt, Ministerio del Medio Ambiente y PNUMA. Bogotá, p: 323-336.

Rangel, O. 1997b. Diversidad de la biota. Diversidad de especies. Diversidad de la fauna colombiana. En M. E. Cháves y N. Arango (eds.). Informe Nacional sobre el Estado de la Biodiversidad - Colombia. Tomo I. Diversidad Biológica. Instituto Alexander von Humboldt, Ministerio del Medio Ambiente y PNUMA. Bogotá, p: 337-365.

Rangel, O., P. D. Lowy y M. Aguilar. 1997. Colombia, Diversidad Biótica II. Tipos de vegetación en Colombia. Instituto de Ciencias Naturales. Universidad Nacional de Colombia. Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales IDEAM. Ministerio del Medio Ambiente. Bogotá, 436 p.

Renjifo J. M. and M. Lundberg. 1999. Guía de Campo. Anfibios y reptiles de Urrá. SKANSKA. Medellín, 96 p.

Renjifo, L. M., A. M. Franco-Maya, J. D. Amaya-Espinel, G. H. Katan y B. López-Lanús (ed.). 2002. Libro rojo de aves de Colombia. Serie Libros Rojos de Especies Amenazadas de Colombia. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt y Ministerio del Medio Ambiente. Bogotá, Colombia.

Rodríguez, J. V. 1998. Listas preliminares de mamíferos colombianos con algún riesgo a la extinción. Informe final presentado al Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt. [on-line].

URL: [http://www.humboldt.org.co/conservacion/Listas\\_Preliminares.htm](http://www.humboldt.org.co/conservacion/Listas_Preliminares.htm)

Rodríguez-Melo, M. A. (Comp. y ed.). 2000. Estado y distribución de los Crocodylia en Colombia. Compilación de resultados del censo nacional. 1994 a 1997. ministerio del Medio Ambiente, Instituto Alexander von Humboldt. Bogotá. 71 p.

Rueda, José Vicente, 1998. Listas preliminares de anfibios colombianos con algún riesgo a la extinción. Informe final presentado al Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt. [on-line].

URL: [http://www.humboldt.org.co/conservacion/Listas\\_Preliminares.htm](http://www.humboldt.org.co/conservacion/Listas_Preliminares.htm)

Sánchez-Páez, H., R. Álvarez-León, F. Pinto-Nolla, A. S. Sánchez-Alferez, J. C. Pino-Renjifo, I. García-Hansen y M. T. Acosta-Peñaloza. 1997. Diagnóstico y zonificación preliminar de los manglares del Caribe de Colombia. Informe final. Proyecto restauración y manejo sostenible de los manglares por comunidades locales del Caribe de Colombia. MINAMBIENTE-CONIF-OIMT PD 60-91 Rev. 1 (F) Fase 1. CVS, CONIF. Montería, Córdoba. (Colombia), 312 p.

Sánchez-Páez, H., G. A. Ulloa-Delgado, H. A. Tavera-Escobar y W. O. Gil-Torres. 2003. Plan de manejo integral de los manglares de la zona de uso sostenible sector estuarino de la Bahía de Cispata, departamento de Córdoba. Proyecto PD 171-91 Rev. 2 (F) Fase 1. Conservación y manejo para el uso múltiple y el desarrollo de los manglares de Colombia, MINAMBIENTE, OIMT. Santa Fe de Bogotá D.C. (Colombia), 294 p.

Silgado, R. 1998. Diagnóstico socioeconómico y zonificación de áreas de reserva del embalse Urrá I. Montería. 138 p.

Trujillo, E. Requerimientos, limitaciones y usos de especies forestales en Colombia. IGAC. Revista SIG-PAFC. Año 4, número 14:

Ubarnes-Espitia, E. J. 1999. Diagnóstico preliminar de la microcuenca hidrográfica del arroyo El Coco. 69 p., anexos.

Ulloa-Delgado, G. A. y C. L. Sierra-Díaz. 2002. Caracterización y diagnóstico de las poblaciones de *Crocodylus acutus* Cuvier, 1807 y su hábitat natural. Bahía de Cispata, departamento de Córdoba-Colombia. Informe final fase I. Cartagena de Indias

Universidad de Antioquia – Centro de Investigaciones Ambientales y de Ingeniería. 1993. Estudio ecológico y ambiental de la Ciénaga Grande de Lorica-Massi

Universidad de Córdoba – CIUC. 1985. Estudio de los factores bióticos y abióticos del río Sinú y sus ciénagas anexas. Área de macrófitas. Informe final. Volumen II. Montería. 182 p.

Universidad de Córdoba, Neotrópicos. 1995. Plan de salvamento de fauna en zona de embalse y plan de repoblamiento en áreas de reserva del proyecto multipropósito de Urrá I. Montería. 26 p.

Universidad Pontificia Bolivariana. 2002. Monitoreo de calidad de aguas en las ciénagas de Betancí y Lorica durante la operación de la central hidroeléctrica Urrá I. Informe consolidado ciénagas 2002.

Urrá. 2003a. Diagnóstico ambiental. Empresa Urrá S.A. E.S.P. Gerencia Técnica – Ambiental. Borrador, 66 p.

Urrá. 2003b. Informe Monitoreo Pesquero en el Embalse de Urrá, años 2001-2003

Valderrama-Barco, M. 2002. Situación de los recursos pesqueros en la cuenca del río Sinú y algunos conceptos de ordenamiento. En: Mójica, J. I. *et al.* (eds.) Libro rojo de los peces dulceacuícolas de Colombia. Instituto de Ciencias Naturales Universidad Nacional de Colombia, Ministerio del Medio Ambiente, pp: 43-45

Van der Hammen, T. 1997. Diversidad ecosistémica. Ecosistemas terrestres. Páramo. En M. E. Cháves y N. Arango (eds.). Informe Nacional sobre el Estado de la Biodiversidad - Colombia. Tomo I. Diversidad Biológica. Instituto Alexander von Humboldt, Ministerio del Medio Ambiente y PNUMA. Bogotá, pp: 10-37

Velez-R. C. M. y J. Nieto. 1997. Determinación del grado de endemismo de las especies de anfibios de la zona de influencia de Urrá I y talleres de capacitación sobre manejo de ofidios a los guardabosques. Informe Preliminar. Bogotá. 18 p. 1 anexo.

---