

# APROXIMACIONES PARA LA EVALUACIÓN AMBIENTAL DE DOS COMPLEJOS CENAGOSOS EN EL MARCO DE LA DEPRESIÓN MOMPOSINA

---

*Humberto Caballero A.I y Consuelo Durango L.<sup>2</sup>*

## RESUMEN

Los complejos cenagosos de la depresión Momposina, en el bajo río Magdalena, han sido sometidos a explotación irracional, transformación y contaminación principalmente desde comienzos de siglo, proceso que se ha visto agravado en la última década. La manifestación más evidente del deterioro ambiental se expresa en la reducción drástica de la pesca, con efectos socioeconómicos importantes para la población que vive de este recurso.

Se identificaron las causas más notorias del estado actual del ecosistema y se presentan algunas consideraciones preliminares para su manejo. No obstante las modificaciones que han sufrido los complejos (clausura de caños naturales, construcción de jarillones, modificaciones del flujo interno de agua y sedimentos, sobreexplotación de peces y herpetofauna), el deterioro de las condiciones limnológicas es moderado, lo que permite iniciar planes de recuperación.

Los mayores impactos se observaron en la avifauna y en la fauna de reptiles asociados a las ciénagas; la disminución de las poblaciones ícticas parece más relacionado con el fuerte impacto generado por las artes de pesca empleadas y la interrupción de los ciclos naturales de los peces.

La posibilidad de reconstruir la comunicación ciénaga - río, deberá ser estudiada con cuidado ya que los sistemas parecen haber llegado a nuevas condiciones de equilibrio, en un ambiente igualmente cambiante en condiciones naturales. La reapertura de caños podría representar un nuevo desequilibrio evidenciado principalmente por la contaminación proveniente del río Magdalena.

## ABSTRACT

The swamp complexes of the Momposina depression in the lower Magdalena River have been submitted to irrational exploitation, transformation and contamination mainly since the beginning of the century, process that has been getting worse in the last decade. The most evident manifestation of the environmental deterioration is expressed by the drastic reduction of fishing, with important socio-economic effects to the population that lives from this source.

---

<sup>1</sup> Facultad de Minas, Universidad Nacional de Colombia, Sede Medellín

<sup>2</sup> Geóloga.

The most notorious causes of the actual state of the ecosystem were detected, and some preliminary considerations for its management are presented. However, due to the modifications that the complexes have suffered (closure of the natural sewer, construction of jarillones, modifications of the internal water flows and sediments, overexploitation of fish and herpetofauna), the deterioration of the limnologic conditions is moderated, which allows to begin recuperation plans.

The major impacts were observed in the fauna of birds and reptiles associated to the swamps; the decrease of the icticas populations seems to be related to the strong impact generated by the fishing action used and the interruption of the natural cycles of fish.

The possibility of rebuilding the communication swamp-river, should be studied with care because it seems the system has arrived to new conditions. The re-opening of the sewers could mean a new unbalanced condition represented mainly by the contamination coming from the Magdalena River.

## 1. INTRODUCCIÓN

Se presentan las conclusiones más importantes de varios estudios adelantados por el INSTITUTO DE ESTUDIOS AMBIENTALES de la Universidad Nacional de Colombia sede Medellín (Idea - UN), mediante convenios con el municipio de Magangué. Los estudios (Idea UN, 1997), fueron adelantados por equipos interdisciplinarios conformados por Hidrólogos, Geólogos, Biólogos, Ingenieros Forestales, Economistas, Antropólogos y Abogados.

Se harán consideraciones generales sobre la importancia de los humedales continentales para luego presentar los aspectos más relevantes de los complejos cenagosos de Ciénaga Grande de Magangué y Ceibal - Pascuala, ambos pertenecientes a este municipio.

Los humedales continentales, generalmente asociados a los grandes sistemas fluviales, pueden ser reconocidos como ecosistemas de importancia estratégica, con influencia regional y local en función de su productividad económica, el papel ecológico que desempeñan, su alta productividad biológica, como reguladores del comportamiento hidrológico de los ríos y por el alto grado de fragilidad que presentan al uso irracional y en conflicto con los diferentes sectores sociales interesados en su explotación.

Los complejos cenagosos agrupados dentro de la unidad que se denominará en este estudio como Depresión Momposina, cumplen un papel almacenador de grandes volúmenes de agua, constituyéndose en una zona reguladora del comportamiento hidrológico del

río Magdalena antes de su llegada a la región del delta y a los sistemas de complejos cenagosos litorales.

Se conoce poco sobre la importancia ambiental de la Depresión Momposina en el contexto de todo el geosistema fluvial del río Magdalena, pero se estima, como hipótesis preliminar de trabajo que el tiempo de residencia del agua en la depresión puede tener efectos positivos en el mejoramiento de la calidad del agua que llega a los complejos cenagosos litorales y al mar.

Los complejos cenagosos continentales son igualmente de gran importancia como reoxigenadores del agua, como refugios ecológicos para una amplia variedad de especies, como zonas de reproducción y alimentación de especies locales y migratorias y por su alta productividad biológica, con potencialidad de sustentar, de manera significativa, actividades económicas diversas.

En el marco de la política ambiental nacional, se puede entender que el sistema de humedales conocido como de la Depresión Momposina, adquiere una relevancia estratégica singular, si se tiene en cuenta que éste soporta una gran diversidad biológica que es necesario conocer y proteger tanto por su importancia ambiental y económica, como por haber sido sometido a una presión irracional por diferentes tipos de actores económicos entre los que podría mencionarse, sin el ánimo de ser rigurosos, la actividad contaminadora de los principales centros urbanos de la región andina, la deforestación de las cuencas alta y media de los ríos principales, la agroindustria, la agricultura tradicional,

las grandes obras de ingeniería, la minería artesanal y tecnificada, y de manera más local a la dedicación de grandes extensiones de tierra a la ganadería extensiva, la pesca artesanal y la navegación por el río Magdalena.

En un marco local, se partió de la hipótesis general de recuperabilidad ambiental (Recuperación del ecosistema), de los complejos cenagosos dentro del contexto físico - biótico, socio - económico y cultural específicos del municipio de Magangué. Sin embargo, durante el proceso de discusión interdisciplinaria se visualizó como hipótesis alternativa, más ajustada a las apreciaciones que se tienen de la realidad ambiental del país, la hipótesis de recuperabilidad parcial de los ecosistemas implicados.

Según esta hipótesis, las condiciones de deterioro físico - bióticas del ecosistema no habrían llegado a un punto crítico, aunque se encuentra altamente amenazado por la percepción, que sobre el ecosistema, tienen los distintos sectores sociales en conflicto por su aprovechamiento y poco interés en los planes de recuperación que necesariamente tienen que ser a largo plazo, ya que superan en mucho, las posibilidades reales de la población que se beneficia directamente de ellos, en la medida que no disponen de alternativas económicas de subsistencia mientras se dan los procesos de recuperación. En ésta hipótesis juegan un papel predominante las concepciones de tipo cultural de la población que vive directa o indirectamente de la ciénaga.

De acuerdo con este enfoque, se podría recuperar parcialmente la productividad pesquera, mediante el establecimiento de vedas de pesca durante períodos prolongados de tiempo y de estricto cumplimiento por parte de los pescadores; bajo este presupuesto, el énfasis del plan de manejo estaría basado en un proceso concertado con los diferentes sectores sociales que interactúan en conflicto por el aprovechamiento económico del ecosistema analizado y que incluya el desarrollo, en el inmediato y corto plazo, de alternativas de subsistencia, especialmente para los grupos de pescadores que derivan, en la actualidad, su sustento de la pesca.

## 2. ASPECTOS FÍSICOS GENERALES DE LOS COMPLEJOS CENAGOSOS

Los complejos cenagosos Ciénaga Grande y Ceibal Pascuala se encuentran ubicados al sur y norte de la población de Magangué respectivamente, en la margen

izquierda del Brazo de Loba del río Magdalena (ver Figura 1), constituyendo sólo una parte de la zona de humedales de la Depresión Momposina, donde existen más de 8000 ciénagas en más de 50000 hectáreas (PLAZAS et al, 1993).

La Depresión Momposina, ubicada en el centro de la gran planicie inundable de los ríos Magdalena, Cauca, San Jorge y Cesar es una de las unidades más destacadas dentro de la parte baja del geosistema fluvial del Magdalena.

Los complejos cenagosos están situados sobre la margen izquierda del río un poco por fuera de la isla de Mompós, razón por la cual se piensa que puedan tener una dinámica diferente a la mayoría de los otros cuerpos de agua de la Depresión.

Los complejos estudiados se ubican sobre la margen izquierda del río, entre las poblaciones de El Retiro y Madrid al sur y el corregimiento de Tocamochito al norte; están separados del Magdalena por un sistema de diques aluviales naturales y en la actualidad sólo se comunican con el río por dos canales permanentes.

Por el occidente las ciénagas limitan con vertientes poco pronunciadas de una unidad de colinas redondeadas de tope convexo y poco incisadas, moldeadas en rocas sedimentarias de ambiente marino y edad Terciaria. Los dos complejos cenagosos están separados entre ellos por el casco urbano del municipio de Magangué, aunque en el pasado estuvieron comunicados por un sistema de canales como el de Baracoa, hoy cubierto por la urbanización.

Desde el punto de vista geológico en la zona se distinguen cuatro macrournidades principales, a saber: la Serranía de San Jacinto al noroeste del departamento, compuesta por rocas sedimentarias con edades que van desde el Cretáceo Superior hasta el Cuaternario; la Serranía de San Lucas al sur del mismo, se compone de rocas metamórficas, ígneas y sedimentarias, con edades que varían desde el Precámbrico hasta el Cuaternario; la Serranía de San Pablo al este en el departamento de Magdalena compuesta exclusivamente de rocas sedimentarias del Terciario y los depósitos cuaternarios aluviales de los ríos San Jorge, Cauca y Magdalena.

Geomorfológicamente la región se puede dividir en cuatro macrournidades, a saber: Serranías de San Jacinto al norte y San Lucas al sur que conforman los sistemas montañosos; la Llanura Inundable que consta de tierras

bajas intramontanas y el Planalto de Ariguaní que se localiza al este del río Magdalena (ver Figura 2).

A continuación se presentan algunas características de la llanura inundable por ser ésta la de mayor importancia para el análisis.

La Planicie Inundable es un área caracterizada por la presencia de tierras bajas y planas especialmente en la zona sur, con ligeras ondulaciones cuyas alturas sobre el nivel del mar oscilan entre 25 y 75 m. La zona norte posee las mayores alturas, mientras que al sur es inundable, cenagosa y pantanosa por grandes períodos de tiempo al año. La forma plana y uniforme de la zona inundable es sólo aparente, porque ella se encuentra integrada por una serie de unidades menores con características claramente diferenciables, entre las que se destacan: el Cañón del Plato - Calamar, el Abanico del Río Cauca, el Valle bajo del San Jorge, el valle del bajo Cesar y el Valle Inferior del Río Magdalena.

El Cañón del Plato - Calamar es un valle angosto de 500 a 700 metros de ancho, y su fondo está constituido por el lecho mayor del río, un dique antiguo bien desarrollado e ininterrumpido y una angosta depresión inundable, casi toda ocupada por ciénagas.

El Abanico del Río Cauca es una zona de acumulación de 100 Km de largo entre Nechí y Pinillos, y 75 Km de ancho entre Caimital y Cecilia, el 90% del área es inundable. Es atravesado de sur a norte, en su lado oriental, por el río Cauca.

El Bajo San Jorge corresponde a un área de tierras bajas, con alturas no superiores a los 25 msnm; su relieve es plano - convexo y presenta una cantidad considerable de ciénagas, entre las cuales se destaca la ciénaga de Ayapel por su gran tamaño. Hacia la desembocadura del río se confunde con la Depresión Momposina por ser de paisajes muy similares.

El Bajo Cesar también se conoce con el nombre de Depresión de Zapotosa; es una amplia zona de tierras bajas donde se destacan abundantes geoformas y paisajes de origen fluvial como terrazas, conos, abanicos aluviales y depósitos.

El Valle Bajo del Magdalena corresponde al tramo del río comprendido entre las últimas estribaciones de la Cordillera Central y la Serranía del Perijá, hasta abrirse en la Planicie Inundable; es una cuenca de tipo de borde continental, que comprende una zona de tierras bajas,

inundables y con depósitos sedimentarios con un espesor aproximado de 1500 metros.

La Depresión Momposina es la zona más baja de la planicie inundable que se desarrolla a ambos lados del cauce principal del río Magdalena. Es la parte de mayor concentración de ciénagas, alcanzando el 80% del área. Su forma cóncava, que alcanza cuatro metros o más de profundidad, y su distribución longitudinal, la convierte en el más grande depósito y en la mayor trampa de sedimentos de la planicie inundable. Al interior de esta unidad se definieron las siguientes subunidades:

La Isla de Mompós, comprendida entre los Brazos de Loba y Mompós; Los Complejos Cenagosos de la Margen Derecha del Río Magdalena, fuertemente influenciados por la dinámica del río, con alturas que van entre 60 y 20 m y Los Complejos Cenagosos de la Margen Izquierda del Río Magdalena, entre los que se encuentran el de Ciénaga Grande de Magangué y el de Ceibal - Pascuala.

Hidrológicamente los complejos cenagosos han presentado alteraciones, tanto en la morfología de los cuerpos de agua (según las fotografías disponibles), como en la calidad de las aguas y la dinámica del flujo. Estas alteraciones son el efecto de acciones naturales y antrópicas tales como el movimiento lateral y longitudinal del río Magdalena en la depresión Momposina, el vertimiento de aguas contaminadas y cargadas de sedimentos a los complejos cenagosos, el crecimiento poblacional de la zona, la sedimentación y/o cierre de caños, la construcción de jarillones, diques, malecones, etc.

La amplia variabilidad espacial y temporal de las características de las ciénagas, la dificultad relativa para predecir las fluctuaciones de nivel en el río y en las ciénagas debido a la escasez de información topográfica y batimétrica, hacen que los sistemas no se puedan enmarcar fácilmente dentro de los esquemas convencionales.

A partir del municipio de El Banco (aproximadamente 150 Km aguas arriba de Magangué), el río Magdalena se bifurca en dos brazos; Brazo de Mompós y Brazo

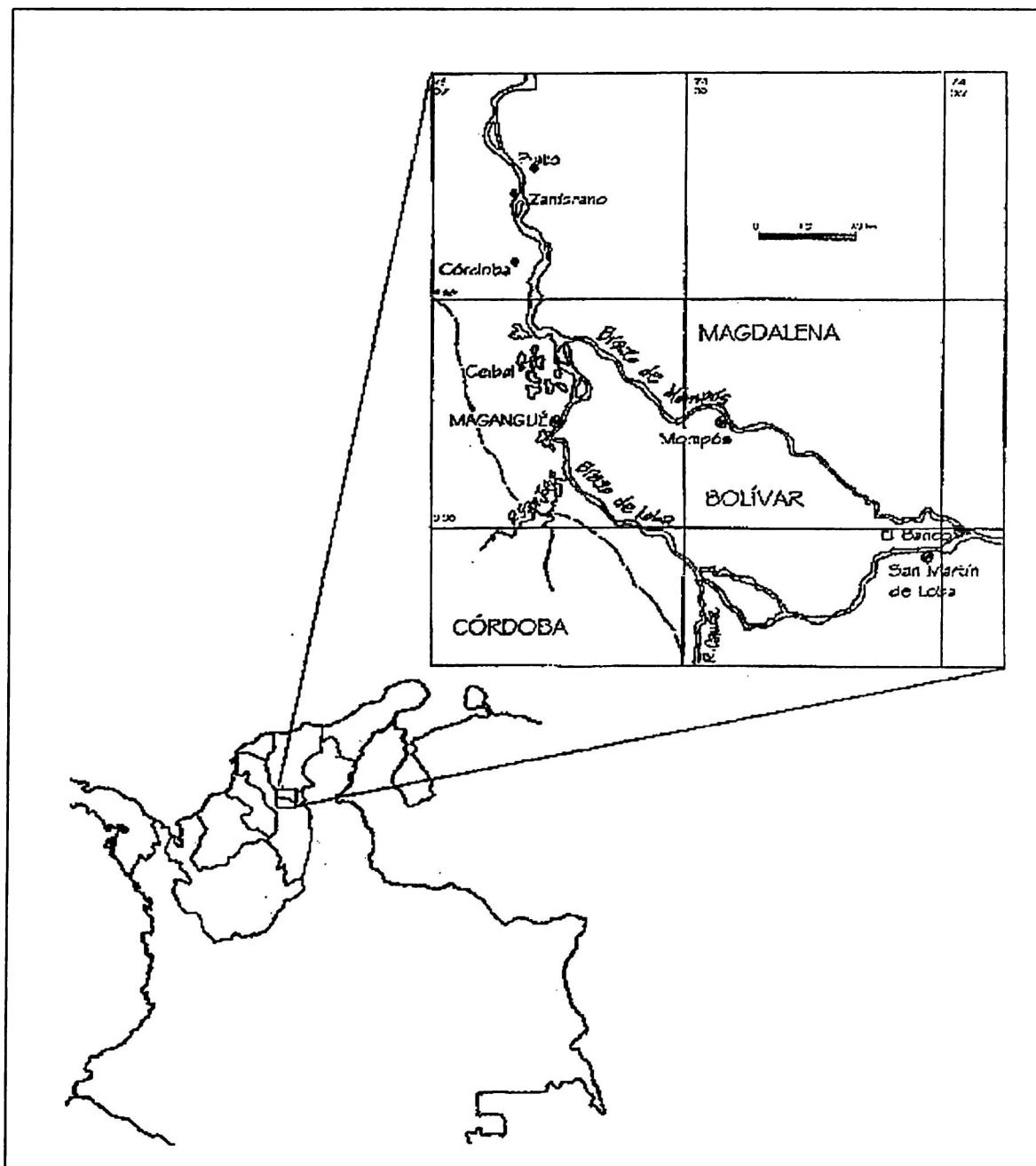
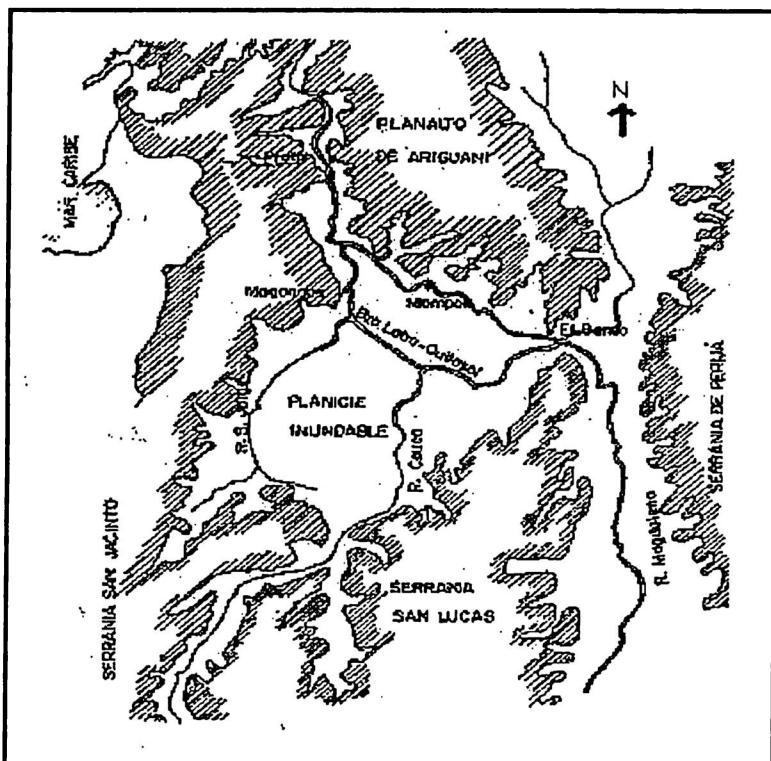


Figura 1 Localización de la zona de Estudio



**Figura 2 Macrournidades geomorfológicas de la región.**  
 (Modificado de Proyecto Cuenca Magdalena - Cauca, Convenio Colombo - Holandés, 1976)

de Loba, los cuales se unen aguas abajo de Magangué, a 24 Km aproximadamente, en el sector de Tocamochito. El Brazo de Mompós recibe en promedio el 12% del caudal total; el caudal restante se reparte en una serie de corrientes que surcan la Depresión Momposina, entre las cuales se distinguen el Brazo de Loba, los caños Quitasol, la Victoria, el Violo y Chicagua, todos conectados entre sí y con las ciénagas adyacentes, formando un complejo sistema hidrológico de gran dinámica que rige toda la región (INAT, 1996).

El clima se caracteriza por tener dos estaciones secas, una de diciembre a abril y otra de julio a agosto y dos estaciones húmedas, de abril a julio y de agosto a noviembre. Las lluvias presentan variaciones entre los 1500 y los 1800 mm/año. La temperatura media varía entre 28° C y 35° C, con muy poca variación a través del año. Se tiene una humedad relativa cercana al 77 %, y se registra una alta evapotranspiración durante todo el año, más marcada en la época seca.

La dinámica de la llanura de inundación está regida por el intercambio anual del agua tanto del río hacia

las ciénagas, como de las ciénagas al río. La inundación periódica de las tierras circundantes es responsable de toda la riqueza y diversidad del sistema. Dependiendo del régimen de lluvias en las partes alta y media de la cuenca, la inundación se genera por el aumento progresivo del caudal hasta su desbordamiento; el agua del río no solamente aporta gran cantidad de sedimentos y nutrientes, sino también especies ícticas, que finalmente llegan a las ciénagas.

Se observa que en los primeros meses de cada año el río recarga las ciénagas, mientras que al final del año, las ciénagas drenan hacia el río. En julio de 1997, la superficie libre de la ciénaga El Hoyo estaba 0.58 m por debajo del nivel superficial de las aguas del río Magdalena.

A su paso por Magangué, el Brazo de Loba conduce un caudal promedio anual de 5400 m<sup>3</sup>/s. Los caudales extremos registrados en los últimos 20 años varían entre un mínimo diario de 1000 m<sup>3</sup>/s y un máximo instantáneo de 13000 m<sup>3</sup>/s. Así mismo, se registró un período histórico de caudales bajos entre febrero y abril con promedios del orden de 3000 m<sup>3</sup>/s, siendo el mes

de febrero el de mayor estiaje, y un período de caudales altos entre septiembre y diciembre donde se alcanzan promedios mensuales de más de 7000 m<sup>3</sup>/s. El resto del año los caudales medios están por encima de 5000 m<sup>3</sup>/s (INAT, 1996). Las crecientes con frecuencias entre 2 y 20 años son las siguientes.

CRECIENTE	CAUDAL
Creciente anual	8400 m <sup>3</sup> /s
Creciente de 5 años	9000 m <sup>3</sup> /s
Creciente de 10 años	10000 m <sup>3</sup> /s
Creciente de 20 años	13000 m <sup>3</sup> /s

La magnitud de las fluctuaciones absolutas de nivel del río evidentemente varía a lo largo de su recorrido y tiende a ser, en promedio, ligeramente mayor en el valle bajo, del orden de 7.5 m (en Magangué, el nivel promedio durante los últimos 20 años es 7.6 m), mientras que en el valle alto, con algunas excepciones en los sectores entallados, no superan los 6.0 m (Idea-UN, 1997). En las zonas de los valles medio y bajo, el proceso de depositación es el más dominante y donde el río ha desarrollado una planicie aluvial (García y Dister, 1990).

### 3. ASPECTOS BIÓTICOS

El Complejo Cenagoso presenta características fisicoquímicas del agua que permiten el establecimiento de comunidades biológicas relativamente complejas, las cuales pueden aprovechar los diferentes recursos presentes en el ecosistema. Prueba de esto es la presencia de un amplio espectro de grupos funcionales como los productores primarios (fitoplancton y macrófitas acuáticas), filtradores de fitoplancton, filtradores de detritos, detritívoros, omnívoros y herbívoros, que pueden sostener las demandas de niveles tróficos superiores como aves y peces principalmente.

La mayoría de las ciénagas del Complejo Cenagoso pertenecen a la categoría de aguas quietas o léticas, de ahí que sus formas y tamaños dependan básicamente del régimen pluviométrico de la zona.

La vegetación del Complejo Cenagoso está fuertemente intervenida, con presencia solamente de algunos árboles aislados y pequeños parches en descomposición de los ecosistemas originales. La deforestación es una de las principales causas de destrucción de hábitats en

este sistema. Este fenómeno ha venido ocurriendo desde épocas precolombinas y se ha acelerado debido al proceso de transformación del uso de la tierra a sistemas agropecuarios (pastos y cultivos), que generan una disminución de la capacidad productiva del suelo disminuyendo su capacidad de carga y originando problemas de desertificación (se observaron tres especies integrantes de ambientes desérticos en los potreros y colinas: divi - divi, *Caesalpinia coriaria*; chicharrón, *Diphysa carthagrenensis*; y trupillo, *Prosopis juliflora*).

En lo referente a la composición íctica del Complejo Cenagoso hay poca diversidad y poca abundancia en las poblaciones existentes, debido principalmente a factores antrópicos entre los que se incluyen el uso inadecuado de las artes de pesca, la sobre pesca, la deforestación - sedimentación, la alteración de los caños que alimentan los cuerpos de agua del complejo y posiblemente la introducción de especies exóticas.

La diversidad de las comunidades de aves acuáticas es baja, con una notable dominancia de algunas pocas especies, tales como *Phalacrocorax olivaceus* y *Casmerodius albus*. Se destaca la presencia de otras especies características de estos humedales como los patos pisingos, la chavarría, y las pántadas, aunque en cantidades notablemente bajas. También se encuentran algunas bandadas de playeros migratorios y patos barraquetes en números comparativamente bajos.

La fauna de anfibios y reptiles es pobre, ya que las condiciones físicas presentes en el área son hostiles, tales como alta insolación y deforestación de la zona del Complejo; así mismo, las poblaciones de tortugas se encuentran fuertemente afectadas por la sobre-explotación que están soportando actualmente.

Las poblaciones de mamíferos se encuentran fuertemente disminuidas, ya que no tienen los recursos de alimentación y protección que les brindaba el bosque natural ahora inexistente (Idea - UN, 1997).

### 4. ASPECTOS SOCIO - CULTURALES Y ECONÓMICOS

Desde una perspectiva histórica se conoce que la relación hombre - ciénaga comenzó desde épocas prehispánicas y continúa hasta el presente con diversidad de enfoques y formas de explotación y aprovechamiento del ecosistema. Se identifican varios ciclos históricos, a saber: el primer ciclo fue el

poblamiento Prehispánico, con el desarrollo de un sistema hidráulico que permitió el aprovechamiento de tierras inundables sin entrar en conflictos evidentes con los ecosistemas acuáticos; el segundo ciclo fue la conquista española que convierte los poblados indígenas de Magangué en encomiendas, lo que impone relaciones hombre - ciénaga supeditadas a los intereses comerciales y económicos; y el tercer ciclo fue el desarrollo comercial y ganadero de Magangué, introducción masiva de nuevas prácticas agrícolas y transformación de grandes extensiones de bosque en potreros, generando procesos de ocupación y desecación de ciénagas.

Existe una cultura anfibia, producto de la amalgama de culturas, creencias y costumbres en donde predomina el modo de vida indígena a nivel del ribereño y del habitante de las ciénagas, así como rasgos de la cultura negra y española.

En este complejo se vive de la pesca, la agricultura y la ganadería; siendo la pesca la actividad más reprimida y con mayores problemas, seguido de la agricultura, pues muchas de las parcelas y minifundios están localizados en tierras marginales con poca inversión de capital y técnicas de producción; la ganadería de la zona es extensiva y ocupa grandes áreas incluidas las tierras de mejor calidad, es la que más problemas genera por la tenencia y el uso de la tierra y es una de las actividades más importantes del municipio de Magangué.

Una característica muy importante de este complejo es la existencia de una gran cantidad de pequeños productores agropecuarios, inclusive muchos de ellos además de ser agricultores y poseer tierras son por tradición pescadores; el régimen de lluvias y épocas secas hace que cambien de una actividad a otra, realizando cada actividad estacionalmente; pero actualmente están enfrentando problemas serios porque cada día están perdiendo sus tierras, los terratenientes se están apoderando de ellas; de una parte la situación del sector agrícola los está forzando a vender sus tierras, por otra los terratenientes se están apoderando de las zonas comunales, como son los playones, donde muchos de estos pequeños agricultores siembran (Idea-UN, 1997).

## 5. PLANTEAMIENTO GENERAL DEL PROBLEMA

Los Complejos Cenagosos han sido sometidos a un

deterioro ambiental progresivo que se inicia prácticamente desde finales del siglo pasado con la introducción de la actividad ganadera extensiva, y en menor proporción con la agricultura de las zonas de sabana.

El deterioro, generado por causas de diferente tipo, se manifiesta principalmente en una reducción significativa de la productividad pesquera, con consecuencias graves para la población que deriva su sustento económico de este recurso.

La situación socioeconómica particular, derivada del deterioro ambiental de los complejos cenagosos de un lado, y la importancia que como ecosistemas estratégicos, de influencia tanto regional como local, tienen las amplias zonas de humedales del bajo Magdalena y bajo San Jorge, han motivado a las autoridades municipales de Magangué, en asocio con la Universidad Nacional, a iniciar un proceso de acercamiento al conocimiento del funcionamiento de los complejos y su grado de deterioro ambiental, con el propósito último de identificar estrategias de manejo específicas que puedan ser extendidas, de alguna manera, a otros complejos de la gran depresión Momposina y que en parte pueden soportar problemáticas similares a las detectadas preliminarmente en los complejos cenagosos de este municipio.

## 6. SITUACIÓN ACTUAL DEL ECOSISTEMA.

Los complejos han sido aislados en gran medida del río Magdalena por el taponamiento de los caños que los comunicaban con éste en el pasado; la existencia de estos caños supone entonces que bajo condiciones naturales existía un sistema de flujo de sur a norte predominantemente. Para la ciénaga Grande solo existe ingreso permanente de agua por el caño Cobao, que es un canal artificial abierto en la zona norte del complejo para permitir el intercambio hídrico y de peces con el río Magdalena; Para Ceibal - Pascuala la comunicación se da por el caño Tocamochito que alimenta el complejo de norte a sur; en tiempos de aguas altas se activan otros caños menos afectados por la acción antrópica. Los caños que alimentaban el complejo desde el sur han sido completamente cerrados, interrumpiendo el flujo de agua y sedimentos de sur a norte.

Desde el punto de vista de los sedimentos aportados por el río Magdalena estos sólo ingresan por el norte,

quedando acumulados en su mayor parte en las ciénagas próximas a éste; al cerrarse los caños debió iniciarse la acumulación de sedimentos provenientes de las vertientes occidentales, altamente deforestadas, que son arrastrados por la escorrentía.

No obstante las modificaciones que han sufrido los complejos desde el punto de vista geomorfológico (Clausura de caños naturales, construcción de jarillones) e hidrológico (Modificaciones del flujo interno de agua y de sedimentos), se estima que las condiciones limnológicas no han cambiado drásticamente como sería de esperarse; esta conclusión se fundamenta en el hecho de que en las ciénagas aun se encuentran especies de peces estenoicos (Muy sensibles a cambios en las condiciones físico químicas del agua); la biota acuática es aún diversa; en el complejo Ceibal - Pascuala se observó un mayor número de especies de aves acuáticas comparado con la Ciénaga Grande.

Los mayores impactos se registran en la avifauna, ocasionados principalmente por la disminución en las poblaciones de peces que les sirven como alimento, por el aniquilamiento intencional que hacen los pescadores al considerarlas como competidoras para su actividad y por la intensa deforestación de las zonas ribereñas, destruyendo los sitios de descanso y anidación.

Se identificó una disminución notable de la fauna de reptiles asociados a las ciénagas, muchos de los cuales desempeñan funciones ecológicas importantes en el equilibrio dinámico de la comunidad y valor económico para los pobladores.

La drástica disminución en la abundancia de las poblaciones ícticas, detectadas mediante investigaciones de campo con los pescadores, puede estar más relacionada con el fuerte impacto generado por la intensidad y las artes de pesca empleadas; el cierre de los caños naturales han debido igualmente impactar al interrumpir el ciclo natural de los peces de estas zonas.

El deterioro del recurso pesquero de la zona pudo deducirse igualmente de las bajas condiciones de vida de las poblaciones de pescadores que habitan en las márgenes de las ciénagas y que derivan su sustento, en forma preferencial, de éstas.

En el municipio las políticas ambientales están en proceso de implementación. Las principales

problemáticas se relacionan con la falta de educación ambiental y de coordinación entre los diferentes actores sociales.

Las condiciones económicas de la pesca artesanal son desfavorables, si se consideran los bajos ingresos de los pescadores, debido muchas veces, a los bajos índices de captura y a las condiciones adversas de comercialización, siendo el intermediario quien obtiene las mayores ganancias. Debe agregarse la inadecuada infraestructura de la pesca, el encarecimiento de los insumos, la carencia de equipos y de servicios en general.

La conclusión general en esta etapa de investigación, es que no obstante la drástica disminución en el recurso pesquero y las modificaciones de los regímenes hidrológicos de las ciénagas, se estima que el grado de deterioro del ecosistema es aún moderado como se desprende de algunos indicadores confiables.

Las amenazas más notorias, detectadas preliminarmente, que tiene el ecosistema se resumen en los siguientes:

- \* Contaminación de aguas por metales pesados, pesticidas, agroquímicos y desechos orgánicos e hidrocarburos aportados por el río Magdalena.
- \* Contaminación por vertimientos de aguas servidas provenientes de los cascos urbanos.
- \* Contaminación de aguas por sedimentos, pesticidas y agroquímicos arrastrados por la escorrentía proveniente desde la margen occidental, afectada por una fuerte deforestación y sometida a procesos erosivos superficiales y concentrados, considerados preliminarmente como intensos.
- \* Deforestación de riberas.
- \* Reducción del espejo efectivo de agua por construcción indiscriminada y sin planificación de diques artificiales (Jarillones), con el propósito de aumentar las tierras dedicadas principalmente a la ganadería.
- \* Disminución drástica en la abundancia y calidad de las poblaciones ícticas por sobreexplotación del recurso y por las inadecuadas prácticas culturales acostumbradas por los grupos de pescadores permanentes y estacionales de las ciénagas.

Un aspecto muy importante del modelo hipotético

propuesto es el de las posibilidades de recuperación parcial de la biota acuática (hidrocenosis); se consideró preliminarmente que es factible reconstruir, de manera técnica, un sistema de canales que restaren la dinámica hidrológica de las ciénagas y permitan el restablecimiento de los ciclos naturales de las poblaciones de peces principalmente.

La reapertura de los canales de comunicación con el sistema fluvial plantea el interrogante sobre el efecto que pudiera tener en la calidad de las aguas el ingreso de contaminantes y sedimentos desde el río, pues como se mencionó en uno de los puntos anteriores es probable que la interrupción de la comunicación superficial haya tenido un efecto positivo en las aguas de las ciénagas, especialmente en la que se refiere a las concentraciones de metales pesados y sedimentos.

Los estudios geomorfológicos del complejo Ceibal - Pascuala mostraron que debido al cierre de la comunicación por el sur el complejo adquirió una dinámica hidrológica diferente, adaptándose a nuevas condiciones. El flujo de sedimentos que entra desde el río llega muy disminuido a las ciénagas del sur, las cuales presentan altos niveles de transparencias y mejores calidades del agua, situación que podría verse afectada negativamente si nuevamente se restituye la comunicación natural.

## 7. CONCLUSIONES GENERALES

La interrupción de la comunicación natural entre el río y las ciénagas, a través de los caños ubicados hacia el sur de cada complejo, puede tener consecuencias benéficas, en la medida que se suspendió localmente el aporte de contaminantes provenientes del río.

La readecuación y apertura de los canales de comunicación con el sistema fluvial plantea el interrogante sobre el efecto que pudieran tener, en la calidad de las aguas.

De acuerdo a la época de muestreo limnológico (estajae), la metodología empleada y el comportamiento hidráulico atípico del sistema (se esperaba el máximo nivel de las aguas), se encontraron diferencias significativas entre la calidad físico - química y de las poblaciones biológicas, entre las aguas del río Magdalena y las diferentes ciénagas. Es probable, que durante la época de aguas altas en donde hay una conexión directa entre el río y las ciénagas, esta diferenciación no sea tan evidente.

En general los complejos cenagosos no evidencian síntomas de deterioro trófico, porque presentan características fisicoquímicas del agua que permiten el establecimiento de comunidades biológicas relativamente complejas, las cuales pueden aprovechar los diferentes recursos presentes en el sistema.

Desde el punto de vista limnológico, se plantea que estos complejos aún conservan las condiciones naturales necesarias para el establecimiento de diversas comunidades biológicas; anotando que es necesario complementar este trabajo, con análisis fisicoquímicos más detallados y realizar mediciones de productividad y dinámica poblacional de las comunidades reportadas, principalmente del perifiton en sedimentos y macrófitas y de las mismas plantas acuáticas que son consideradas un problema por parte de los pobladores de esta región.

La composición íctica de los Complejos presenta una disminución en la riqueza de especies y en la calidad del producto pesquero, sin embargo las especies colectadas y reportadas por la información secundaria permiten establecer preliminarmente que dicho complejo presenta aún condiciones ambientales adecuadas para sostener especies exigentes en cuanto a las condiciones físicas y químicas del ecosistema.

La reducción de la riqueza y abundancia íctica se debe principalmente a factores antrópicos entre los que se incluyen el uso inadecuado de elementos de pesca, la sobre pesca, la deforestación, la sedimentación, la alteración de los caños que alimentan los cuerpos de agua y posiblemente la introducción de especies exóticas.

La avifauna enfrenta un proceso de degradación consistente en una disminución en su riqueza de especies y de su diversidad, a través de la disminución general de las poblaciones.

El deterioro de la herpetofauna está estrechamente ligado a la intervención del hombre. La herpetofauna terrestre se ve afectada principalmente por la destrucción de los hábitats nativos reduciendo las posibilidades de supervivencia para especies hábitat - específicos. Esta destrucción reduce la complejidad del hábitat disminuyendo los nichos disponibles, lo que se refleja en la poca riqueza de especies encontradas. Además, la apertura de las zonas boscosas altera drásticamente la evapotranspiración, influyendo directamente en animales tan sensibles a la desecación como los anfibios. Aunque los reptiles son más tolerantes a este "calor intenso" se encuentran ligados

a la poca vegetación remanente para evitar la exposición directa al sol durante todo el día.

La deforestación es una de las principales causas de destrucción de hábitats en este sistema. Este fenómeno ha venido ocurriendo desde épocas precolombinas y se ha acelerado debido al proceso de transformación del uso de la tierra a sistemas agropecuarios (pastos y cultivos), que generan una disminución en la capacidad productiva del suelo, disminuyendo su capacidad de carga y originando problemas de desertificación (se observaron tres especies integrantes de ambientes desérticos en los potreros y colinas: Divi-divi (*Caesalpinia coriaria*), chicharrón (*Diphysa carthagenensis*) y trupillo (*Prosopis juliflora*)). Aunado a estos problemas está el de la erosión hídrica que ocasiona procesos de sedimentación en las ciénagas.

Las previsiones normativas dirigidas a la protección de la ciénaga como ecosistema no se han puesto en práctica y las mínimas gestiones que se hayan hecho son desbordadas por la realidad, ya sean éstas desde la perspectiva de proteger las ciénagas como ecosistema o por la seguridad alimentaria que ofrece a los pobladores de la zona.

La conservación ambiental no parece ser un objeto general, colectivo, público o privado, por el contrario parece estar relegada o condicionada por los procesos de apropiación extractivista, desecación y ganadería.

## REFERENCIAS

CONSULTPLAN LTDA. Estudio de factibilidad del proyecto de adecuación de tierras, Santa Bárbara. Departamento de Bolívar. Regional No 3. Informe de diagnóstico, Vol. 1, INAT, Santa Fe de Bogotá. 1996.

CONVENIO COLOMBO-HOLANDÉS. INSTITUTO COLOMBIANO DE HIDROLOGÍA, METEOROLOGÍA Y ADECUACIÓN DE TIERRAS - HIMAT. Proyecto Cuenca Magdalena - Cauca. Informe Final. Informe General. Vol. 1 (1977). República de Colombia - Ministerio de Agricultura.

GARCIA L., L. C. Y DISTER, E. La planicie de inundación del medio bajo Magdalena: Restauración y conservación de hábitats. En: Interciencia. Vol. 15, No 6. 1990. p: 396 - 410.

Idea - UN, INSTITUTO DE ESTUDIOS AMBIENTALES. Proyecto de Plan de Ordenamiento del Complejo Cenagoso Ceibal - Pascuala, Magangué. Medellín (1997).

INER, INSTITUTO DE ESTUDIOS REGIONALES. Estudio de impacto ambiental de la línea de transmisión a 230 Kv. entre Sabanalarga (Atlántico) y Fundación (Magdalena). Estudio preparado para ISA. 1996.

INFLUENCIA DE LAS VARIABLES GEOMORFOLÓGICAS EN EL MANEJO AMBIENTAL INTEGRAL DEL COMPLEJO CENAGOSO CEIBAL - PASCUALA, MAGANGUÉ - BOLIVAR. Consuelo Durango L, Jorge Eduardo Patiño Q. Tesis de Grado, Universidad Nacional de Colombia, Sede Medellín, Facultad de Minas. 1998.

PLAZAS, C., Falchetti, A. M., SÁENS S., J. Y ARCHILA, S. 1993. La sociedad hidráulica Zenú. Estudio arqueológico de 2000 años de historia en las llanuras del Caribe Colombiano, Museo del Oro, Banco de la República, Santafé de Bogotá, Colombia.

