

VALORACIÓN INTEGRAL DE LOS ECOSISTEMAS CENAGOSOS DEL MUNICIPIO DEL MEDIO ATRATO -CHOCÓ-CASO CIÉNAGA GRANDE DE BETÉ



INSTITUTO DE INVESTIGACIONES AMBIENTALES DEL PACÍFICO "John Von Newman"
MINISTERIO DE AMBIENTE VIVIENDA Y DESARROLLO TERRITORIAL



VALORACIÓN INTEGRAL DE LOS ECOSISTEMAS CENAGOSOS DEL MUNICIPIO DEL MEDIO ATRATO -CHOCÓ-CASO CIÉNAGA GRANDE DE BETÉ

EQUIPO DE TRABAJO

WILLIAM KLINGER BRAHAM

Director General-IIAP

GIOVANNY RAMIREZ MORENO

Investigador Principal Componente Ecosistémico

Coordinador General del Proyecto

LUZ AMÉRICA LOZANO

Investigador Principal Componente Sociocultural

Contratista

Ing-Amb..LADY VARGAS PORRAS

Asesores Universidad Pontificia Bolivariana de Monteria

Dr. RUBEN DARIO SEPULVEDA

DR. GUSTAVO GONZALES

Profesionales de Apoyo

Biol. ZULMARY VALDYES CARDOZO

Biol. NELSY SOFIA BONILLA URRUTIA

Encuestadores

PATRICIA COLORADO LEDEZMA

YONIER

MARITZA MURILLO PLACIOS

LEIDY

YINNI

ALEXANDRA DROZCO GUTIERREZ

LORENA

QUIBDÓ, 30 DE NOVIEMBRE DE 2011



TABLA DE CONTENIDO

	Pág
PRESENTACIÓN	7
1. OBJETIVOS	8
1.1 OBJETIVO GENERAL	8
1.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	8
2. LINEA CONCEPTUAL DE LA VALORACIÓN ECONOMICA AMBIENTAL	8
2.1 VALOR TOTAL DE UN BIEN O SERVICIO AMBIENTAL	9
2.1.1 VALORES DE USO	9
2.1.2 VALORES DE NO USO	10
2.2 METODOLOGIAS DE VALORACIÓN ECONÓMICA PARA BIENES Y SERVICIOS AMBIENTALES	11
3. METODOLOGIA DEL ESTUDIO DE VALORACIÓN INTEGRAL DE LA CIÉNAGA GRANDE DE BETÉ	14
3.1 IDENTIFICACIÓN DE BIENES Y SERVICIOS AMBIENTALES DEL ECOSISTEMA	14
3.2 CÁLCULOS ESTADÍSTICOS Y ANÁLISIS ECONÓMÉTICOS	14
3.2.1 MODELOS DE DEMANDA	15
3.2.2 MODELO LOGIT:	15
3.2.3 FUENTES DE RECOLECCIÓN DE LA INFORMACIÓN	17
3.2.4 VARIABLES INCLUIDAS EN EL MODELO	19
3.2.5 ANÁLISIS ECONÓMÉTICO DE LA ELECCIÓN DE ALTERNATIVAS	20
4. LINEA BASE AMBIENTAL Y SOCIOCULTURAL DEL ÁREA DE ESTUDIO	23
4.1 LOCALIZACIÓN Y ASPECTOS GENERALES	23
4.2 ASPECTOS FÍSICOS Y BIÓTICOS	26
4.2.1 AGUA	26
4.2.2 ALGAS Y MACROINVERTEBRADOS	27
4.2.3 VEGETACIÓN	30
4.2.4 FAUNA	41
4.2.4.1 AVES	41
4.2.4.2. MAMÍFEROS	42
4.2.4.3. HERPETOFAUNA	43
4.2.4.4 ICTIOFAUNA	45
4.3 ASPECTOS SOCIOECONÓMICOS Y CULTURALES	48
4.3.1 INFRAESTRUCTURA FÍSICA Y DE SERVICIOS SOCIALES	48
4.3.2 SISTEMA DE SANEAMIENTO BÁSICO Y AGUA POTABLE	49
4.3.3 ASPECTOS EDUCATIVOS	50
4.3.4 TERRITORIALIDAD	50
4.3.5 ASPECTOS SOCIOECONÓMICOS Y PRODUCTIVOS	51



5. IDENTIFICACIÓN DE BIENES Y SERVICIOS AMBIENTALES	57
6. VALORACIÓN INTEGRAL DE LA CIÉNAGA GRANDE DE BETÉ	60
6.1 ANÁLISIS DE PREDICCIÓN	64
6.2 CÁLCULOS DE LA DISPONIBILIDAD A PAGAR	67
6.3 INTERPRETACION DESCRIPTIVA DE LA INFORMACION	67
7. CONCLUSIONES	68
8. RECOMENDACIONES	69
LITERATURA CITADA	70



LISTADO DE TABLAS

	Pág
Tabla 1. Calidad de agua de la ciénaga Grande de Beté	26
Tabla 2. Especies en diferentes categorías de Amenaza	30
Tabla 3. Abundancia de especies de anfibios que ocurren en la ciénaga la grande	44
Tabla 4. Lista y abundancia de reptiles presentes en la ciénaga la grande	45
Tabla 5 Lista de especies encontradas en la ciénaga La Grande	46
Tabla 6. Matriz de Bienes y servicios Ambientales, Económicos y Culturales prestados por la ciénaga Grande de Beté	58
Tabla 7. Cálculos en STATA 10 para Bienes Ambientales	61
Tabla 8. Cálculos con STATA 10 para Servicios Ambientales	63
Tabla 9. Resultados para el modelo de Bienes Ambientales	64
Tabla 10. Resultados para el modelo de Servicios Ambientales	66
Tabla 11. Estadísticas descriptivas de las variables continuas de la muestra.	68

LISTADO DE FIGURAS

	Pág
Figura 1. Aplicación de encuestas	18
Figura 2. Localización del Complejo Ciénaga Grande de Beté	25
Figura 3 Algas del Fitoplancton en la Ciénaga Grande, Arrastre Vertical	28
Figura 4 Algas del Perifiton de la Ciénaga la Grande, Arrastre Horizontal	28
Figura 5 Macroinvertebrados Acuáticos	29
Figura 6. Vegetación ribereña	32
Figura 7. Panorama de la vegetación del Caño.	34
Figura 8. Zona Limnética	35
Figura 9. Panorámica de la vegetación enraizada y flotante de la zona litoral	36
Figura 10. Macrófitas flotante	37
Figura 11. Perfil idealizado de la vegetación ribericina o marginal	38
Figura 12. Vegetación ribericina.	39
Figura 13. Región Insular	40
Figura 14 Especies de aves en la Ciénaga la Grande	41
Figura 15. Especies de mamíferos de la ciénaga la grande colectados durante faenas de cacería	43
Figura 16. Especies ícticas de Interés Ornamental	47
Figura 17. El uso de las ciénagas del Medio Atrato	51
Figura 18. Género de los encuestados	69
Figura 19. Ocupación de los encuestados.	69
Figura 20. Tipo de disponibilidad a pagar por el consumo de bienes y servicios ambientales en la Ciénaga de Beté	70
Figura 21. Elección de los encuestados frente a la contribución de la Ciénaga de Beté prácticas culturales	71

PRESENTACIÓN

En la actualidad ha crecido la preocupación por los impactos derivados de las actividades humanas sobre los ecosistemas, debido a que el capital natural del planeta se ha reducido considerablemente por el deterioro de ecosistemas hídricos y boscosos. De ahí que la problemática ambiental actual gire en torno al uso inadecuado de la base de bienes y servicios ambientales y su creciente degradación, lo cual ha generado una urgente necesidad de adelantar procesos de la valoración económica ambiental, con el fin de abordar esta problemática y cuantificar los costos ambientales de los procesos productivos agrarios e industriales; a fin de diseñar los mecanismos de regulación e incentivos apropiados para mitigar los impactos de la sobreexplotación de los recursos naturales.

En este sentido, la economía ambiental surgió como una respuesta a la búsqueda del desarrollo sostenible o la sostenibilidad. Este tipo de economía apunta a la asignación óptima y al uso eficiente de los recursos escasos y su objetivo es encontrar el nivel óptimo de bienestar social. De ahí surgieron las diferentes corrientes de valoración económica ambiental, las cuales constituyen un intento de asignar valores cuantitativos a los bienes y servicios proporcionados por recursos naturales independientemente de si tienen mercado, es decir encontrar un valor económico que se aproxime a los beneficios que estos generan a la sociedad. Partiendo de estos conceptos planteados por la economía ambiental, se planteó el desarrollo del proyecto de valoración integral de los ecosistemas cenagosos del Municipio del Medio Atrato, caso Ciénaga Grande de Beté, en el cual se buscó identificar los bienes y servicios que presta el ecosistema a nivel económico, ambiental y cultural, seleccionar una metodología que permita el análisis integrado de los mismos y la aplicación de dicha metodología, de tal manera que se pueda obtener un valor económico integral del sitio, como una herramienta para la toma de decisiones de manejo y conservación del esta área tan valiosa.

Los ecosistemas cenagosos son considerados sistemas naturales de amortiguación de inundaciones, hábitat de muchos organismos y fuente de sustento socioeconómico de las comunidades localizadas a su alrededor, particularmente la ciénaga Grande de Beté constituye un lugar de confluencia de una gran diversidad biológica, un sistema natural que además de proteger a las comunidades de las inundaciones, les brinda el sustento diario. De allí la importancia de conocimiento y su valoración integral, como una herramienta que permita la conservación y la toma de decisiones en torno al manejo económico y cultural que se debe dar a este ecosistema. El presente toma como base la información generada en el proyecto de Inventario, Priorización y Caracterización de Ciénagas del Medio Atrato (IIAP, 2009), para identificar los bienes y servicios prestados por el ecosistema, a partir de lo cual se diseñó una herramienta metodológica que permitiera determinar el valor total del mismo basado en las preferencias y percepciones de las

comunidades beneficiadas, debido a la ausencia de un mercado que indique precios y cantidades, para la mayoría de los bienes ambientales y culturales que ofrece la ciénaga.

1. OBJETIVOS

1.1 OBJETIVO GENERAL

Valorar integralmente el complejo cenagoso la Grande de Beté en el municipio del Medio Atrato-Chocó, como una herramienta de conservación del ecosistema.

1.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Identificar los bienes y servicios ambientales, culturales y económicos prestados por la ciénaga Grande de Beté
- Seleccionar la metodología y modelo de valoración para el ecosistema de importancia económica, ambiental y cultural
- Analizar los resultados obtenidos a partir de la valoración integral del ecosistema.

2. LINEA CONCEPTUAL DE LA VALORACIÓN ECONOMICA AMBIENTAL

La valoración económica de bienes y servicios ambientales ha sido estudiada y desarrollada por diversos autores y escuelas de economía neoclásica, los cuales han desarrollado una serie de metodologías, con el fin de facilitar los procesos de valoración. Estas metodologías de valoración pueden basarse en la creación de mercados hipotéticos, (valoración contingente), en mercados existentes (valoración con base en los precios del mercado), en los costos operacionales (método basado en costos), en los gastos que se incurren para disfrutar de un Bienes y Servicios Ambientales BySA (método del coste de viaje), en las diferencias existentes entre un mismo BySA (precios hedónicos) entre otros.

En lo que respecta al ámbito nacional, la ley 99 de 1993 en su artículo 5, estipula como función del Ministerio de Ambiente Vivienda y Desarrollo Territorial MAVDT, establecer las metodologías de valoración de los costos económicos del territorio y de la conservación del medio ambiente y de los recursos naturales renovables, de ahí que en Colombia exista una norma relacionada directamente con el tema, la resolución 1478/ 2003 (MAVDT), en la que se establecen metodologías para la valoración de los Bienes y Servicios Ambientales y los recursos naturales. A continuación se

presentan algunos de los conceptos planteados en dicha resolución, los cuales serán de vital importancia en el presente trabajo.

Externalidades: Estos son los fenómenos que causan efectos en el bienestar de otros, sin que exista un pago económico por dicho efecto. En otras palabras, se refieren a las acciones de agentes que tomadas de manera individual afectan las decisiones de consumo o producción de otros agentes, interfiriendo en la maximización de su bienestar. Las externalidades que afectan los bienes o servicios ambientales son muy comunes, sobre todo por el hecho que los daños ocasionados no tienen un costo para quien lo produce; y tampoco los individuos que se ven perjudicados reciben contraprestación alguna por el perjuicio causado. Para el caso de los bienes ambientales, dadas las características particulares de estos, los precios que se les sean asignados pueden no expresar en su totalidad los usos o servicios que estos son capaces de proveer, lo que puede ser entendido como una falla en el mercado de acuerdo con el concepto convencional de Sistema de Mercado. Según la teoría, en un mercado completo la maximización del bienestar individual, llevará a la maximización social, por lo que en presencia de fallas en el mercado, las decisiones de maximización privadas, pueden ocasionar impactos negativos en el bienestar social.

Bienes públicos: Los bienes públicos se caracterizan por la no-rivalidad y la no-exclusión en su uso. Es decir, no es posible impedir que una persona utilice un bien público, y su uso por parte de una no reduce su uso por parte de otra. Las características mencionadas implican que los individuos no asignarán un valor por el bien público de acuerdo a su utilidad, porque si pagarán un precio por éste, otro individuo podría gozar de la misma utilidad sin pagar por ello, por lo que un precio de mercado no revela la efectiva utilidad que este tipo de bienes genera.

2.1 VALOR TOTAL DE UN BIEN O SERVICIO AMBIENTAL

Para valorar los diversos usos que pueden ser asociados a los recursos y bienes ambientales, es necesario en primera instancia realizar una clasificación y diferenciación de los usos que pueden ser asociados a éstos, de acuerdo con las preferencias que los individuos muestren o revelen hacia ellos.

2.1.1 VALORES DE USO

El Valor de Uso implica algún tipo de interacción entre el hombre y el recurso natural ó ambiental, ya sea un aprovechamiento directo del mismo o dando soporte a las actividades económicas e inclusive al desarrollo de la vida misma del hombre, por lo tanto, este valor de uso puede ser directo ó indirecto. En términos generales, el valor de uso puede definirse como el valor



determinado por la disponibilidad a pagar que ofrecen los individuos por usar actualmente los bienes y servicios generados por medio ambiente.

- **Valores de Uso Directos:** Estos usos pueden comprender tanto actividades comerciales como actividades de carácter no comercial, dentro de estas últimas deben contarse las actividades de subsistencia llevadas a cabo por las comunidades localizadas en cercanías al recurso natural ó ambiental así como el uso de éste para la práctica de actividades deportivas o recreativas. Pueden contarse por ejemplo la pesca, la caza, la obtención de madera y algunas materias primas, la recolección de alimentos y frutos y actividades recreativas, entre otras.
- **Valores de Uso Indirectos:** Se derivan del sustento o soporte que dan a actividades económicas con valores que pueden ser directamente cuantificables y se relacionan con la variación del valor de la producción o el consumo de la actividad o los bienes que da soporte; sin embargo, dado que esta contribución no se comercializa ni se remunera, no suele ser relacionada con actividades económicas, esto dificulta su medición y generalmente no son tenidos en cuenta en las decisiones concernientes al manejo de los recursos ambientales.
- **Valor de Opción:** Puede definirse como el valor representado por la disponibilidad a pagar de los individuos por utilizar el medio ambiente en el futuro y no emplearlo hoy. Este valor de opción se fundamenta en la incertidumbre de los individuos acerca de sus necesidades futuras de un recurso natural o ambiental, así como del hecho de que en el futuro este recurso ya no se encuentre disponible.

2.1.2 VALORES DE NO USO

- **Valor de Existencia:** De acuerdo con Freeman (1993), este se define como el valor representado por la disponibilidad a pagar de los no usuarios por la preservación del medio ambiente, caso en el cual, el pago realizado por los no usuarios no se encuentra relacionado con el valor actual o el valor futuro del recurso natural y/o ambiental, sino que responden simplemente a un motivo altruista. Este valor de existencia puede también ser entendido como un valor intrínseco al recurso, que por sí mismo hace que sea más importante y beneficioso para la sociedad preservarlo que transformarlo o degradarlo. Dentro de los motivos que llevan a los individuos a asignar un valor de existencia a un recurso ambiental determinado se pueden señalar:
 - *Legado o Herencia:* Hace que los individuos asignen un alto valor a la conservación del medio ambiente, para que los recursos que provee puedan ser utilizados por generaciones futuras.

- *Benevolencia*: Este motivo se desprende de la estima que despiertan amigos o parientes y que lleva a desear su mayor bienestar, por lo que el bien se valora al considerar que estos también lo hacen; esto se entiende una muestra de altruismo localizado.
- *Simpatía*: Desarrollada por los individuos con respecto a la gente afectada por el deterioro de un recurso ambiental aún cuando no se tenga ningún tipo de relación o vínculo con los afectados; esto se entiende como muestra de altruismo global. La creencia en el derecho a la existencia de otras formas de vida, incluyendo a animales y/o plantas.

2.2 METODOLOGÍAS DE VALORACIÓN ECONÓMICA PARA BIENES Y SERVICIOS AMBIENTALES

METODOLOGÍAS BASADAS EN PRECIOS DEL MERCADO

El método de precio de mercado estima el valor económico de bienes y servicios ambientales que son transados en mercados comerciales. Este método puede ser usado para valorar cambios en la cantidad o calidad de un bien o servicio, usando técnicas económicas para medir los beneficios económicos de bienes mercadeables, basadas en la cantidad de compra y la cantidad de oferta, a diferentes precios.

METODOLOGÍAS DIRECTAS PARA LA VALORACIÓN ECONÓMICA DE BIENES Y SERVICIOS AMBIENTALES

Ante la imposibilidad de valorar los bienes de naturaleza no mercadeable por medio de los métodos de valoración convencionales, tales como las estimaciones de curvas de demanda para los bienes, utilizando información de mercado, surgen dos enfoques principales para dirigir el proceso de valoración de estos tipos de bienes: El Enfoque Directo se recolecta información a partir de encuestas que plantean escenarios hipotéticos de valoración del bien.

- **Método de Valoración Contingente ((MVC))**: Es uno de los métodos más populares para estimar los beneficios derivados de los bienes y servicios no mercadeables. El objetivo es averiguar y construir las preferencias de las personas, a través de lo que ellas mismas respondan en encuestas o entrevistas, a partir de las cuales se intentará determinar el valor del bien ambiental. El MVC pretende estimar la máxima disponibilidad a pagar por la provisión o mejoramiento de un bien ambiental, o de manera análoga la compensación mínima que un individuo estaría dispuesto a recibir por un deterioro del bien ambiental. Su fin es medir en términos monetarios, el cambio de bienestar ante un aumento o disminución de la calidad ambiental, preguntando directamente a los afectados cuanto pagaría por el aumento de su beneficio. Este método es el único que mide la pérdida de bienestar ante un

cambio en la calidad ambiental de un no usuario del bien ambiental, o de consumidores que no van a disfrutar inmediatamente de él pero si están dispuestos a pagar por disfrutarlo en un futuro. Es decir, es el único capaz de estimar el valor económico total, incluyendo los valores de no-uso, así como valores de existencia, valores de opción, y valores de legado.

Metodologías Indirectas para la Valoración de Bienes y Servicios Ambientales y Recursos Naturales

Este enfoque de valoración se basa en el uso de observaciones sobre el comportamiento de los individuos en mercados convencionales observables que se relacionan con los bienes no mercadeables, de tal manera que es posible inferir la naturaleza de la demanda de un recurso natural, como es el caso del mercado de vivienda para estimar la disponibilidad a pagar por atributos ambientales de una casa.

- **Enfoque Hedónico:** El enfoque hedónico se aplica bajo el supuesto que algunos bienes de la economía se caracterizan por un grado de heterogeneidad que determina su valor, como es el caso de las viviendas, la tierra y los salarios. Considerando lo anterior, Carriazo, Mendieta, Hernández, Barrera, & Pinzón (2003) señalan que el enfoque hedónico presenta los modelos de Renta Hedónica para Tierras que explica el precio de la tierra en función de sus características, Salarios Hedónicos que Explica la remuneración al factor trabajo en función de las características del trabajador y la naturaleza del oficio y los Precios Hedónicos para Vivienda
- **Método de Costo de Viaje (MCV):** Es empleado para estimar valores de uso económicos de ecosistemas, zonas de reserva natural, parques, espacios de esparcimiento y en general ambientes destinados a la recreación, los cuales dado su carácter de recursos naturales o de bienes ambientales no poseen un mercado definido donde se obtenga información sobre precios y cantidades demandadas, por lo cual la valoración se realiza de forma indirecta por medio de mercados relacionados o valores sustitutos de mercado.
- **Enfoque de Producción de Hogares:** Este método es usado para valorar el costo de la morbilidad relacionada con la contaminación, partiendo del hecho de que el costo en el que puede incurrir una persona a causa del padecimiento de una enfermedad se interpreta como una estimación de los presuntos beneficios que se podrían conseguir con acciones para prevenir el daño. En otras palabras, estima el valor económico de cambios en la calidad ambiental a través de cambios en la salud de las personas. Esta metodología es aplicable a proyectos diseñados para mejorar las provisiones del recurso, especialmente en cuanto al nivel de calidad del mismo, que en última instancia están destinados a mejorar la salud humana; por ejemplo, proyectos para mejorar la provisión de agua potable o la calidad del aire. La premisa de la que se parte en este método es considerar a la salud

como un bien producido por los hogares, el cual se obtiene de la combinación de insumos como visitas al médico, medicinas, ejercicio, etc.

- **Función de Daño:** Partiendo del hecho que los recursos naturales no solamente proveen bienes y servicios directamente a los individuos como consumidores, sino que pueden afectar al sector productivo de una economía, este método es usado para estimar el valor económico de bienes o servicios derivados de recursos naturales que son usados como insumos en la producción de bienes finales; por ejemplo, la calidad de agua afecta la productividad de cosechas, o se incurren en mayores costos para purificar el agua potable a medida que su calidad disminuye, así las ventajas económicas de mejorar la calidad de agua pueden ser medidas por el aumento de la productividad agrícola, o la disminución del costo de la purificación del agua potable.

MÉTODOS BASADOS EN COSTOS

Estos son métodos que estiman el valor de bienes y servicios ambientales basados ya sea en costos de evitar daños, costos debidos a la pérdida de servicios o costos de sustituir servicios ambientales. Estos métodos no proporcionan las medidas estrictas de valor económico que son basados en la disponibilidad a pagar de los individuos por un bien o servicio. En cambio, asumen que los costos de evitar daños, pérdidas o sustituir bienes y servicios ambientales proporcionan estimaciones útiles del valor de estos ecosistemas o servicios, bajo el supuesto que si la gente incurre en dichos costos, entonces estos servicios deben valer al menos lo que la gente ha pagado por obtenerlos y/o mantenerlos. Así, los métodos son aplicados de manera apropiada en casos donde la anulación de daño o costos de reemplazo en realidad han sido o serán realizados.

- **Costo del daño evitado:** Usa ya sea el valor de la protección a la propiedad o el coste de las acciones tomadas para evitar daños como una medida de los beneficios proporcionadas por un ecosistema.
- **Valor de sustitución:** Usa el costo de proporcionar sustitutos de un bien o servicio ambiental como una estimación del valor del ecosistema; por ejemplo, los servicios de protección de inundación de un pantano podrían ser sustituidos por una pared de conservar o el dique.

3. METODOLOGIA DEL ESTUDIO DE VALORACIÓN INTEGRAL DE LA CIÉNAGA GRANDE DE BETÉ

3.1 IDENTIFICACIÓN DE BIENES Y SERVICIOS AMBIENTALES DEL ECOSISTEMA

Para la identificación de los bienes y servicios ambientales del complejo cenagoso la Grande de Beté, se tomará como base la información contenida en el informe final del proyecto Inventario, Priorización y Caracterización de las Ciénagas del Municipio del Medio Atrato –Chocó, elaborado por el IIAP (2008). Se revisaron en detalle los capítulos relacionados con el componente sociocultural, económico y ambiental, lo que permitió identificar los bienes y servicios ambientales prestados por dicho ecosistema partiendo de la información diagnóstica levantada en campo en el proyecto mencionado, el cual incluye información biológica, física, social, ambiental, económica y análisis ecosistémicos. Se elaboró una matriz que describe los bienes y servicios identificados así como su tipología, mercado y demandantes potenciales.

3.2 CÁLCULOS ESTADÍSTICOS Y ANÁLISIS ECONÓMICOS

El presente trabajo de investigación es de carácter analítico deductivo y cuantitativo, donde se muestran parámetros y variables desde de la teoría de la utilidad microeconómica en la toma de decisiones de los individuos para maximizar utilidad, usando para ello diferentes características personales y elementos de valoración económico ambiental. Con el fin de evidenciar la capacidad explicativa de la teoría económica y la posibilidad de valorar un activo ambiental, se ajusta un modelo logit binomial con información tomadas de encuestas que muestran las elecciones de uso de bienes y servicios ambientales de la ciénaga. Por una parte se intenta estimar la disponibilidad a pagar de los individuos por el consumo de bienes ambientales y por otra parte de los servicios ambientales, asociado a un conjunto de regresores explicativos. Para esto es necesario la identificación de variables explicativas, procediendo con la estimación y validación del modelo, interpretación de los resultados y predicción; tomando como base la información estadística disponible de la encuesta donde se definen las variables explicativas y la variable dependiente de la especificación logit utilizada, pudiendo así, analizar los resultado sobre la demanda de bienes y servicios ambientales.

Con el objetivo de establecer el valor que poseen para la sociedad los bienes y servicios ambientales que no tienen precio de mercado, se han desarrollado distintos métodos de análisis económico, entre ellos: *Costo Evitado e Inducido*, *Coste de Viaje* y *Precios Hedónicos*. Estos métodos infieren el valor económico que las personas le otorgan al bien en cuestión, analizando el comportamiento de los individuos en mercados de bienes y relacionándolos con el recurso natural a valorar. (Riera y Farreras, 2004).

El estudio de valoración económica de un activo ambiental depende de los supuestos determinados en la construcción de la relación funcional. En el análisis económico ambiental; la sustituibilidad, complementariedad y niveles de demanda compensadas, han sido los elementos de construcción a partir de bienes que tienen relación con los que se intentan valorar, dadas las condiciones de ausencia de mercado o fallas del mismo. Por eso es importante determinar una especificación dentro las condiciones de la Ciénaga de Beté. En este trabajo se parte del supuesto a partir de los precios de consumo de bienes que tienen un mercado y que son extraídos de la ciénaga, para que sean elementos que generen bienestar a todos los individuos que lo utilizan o que posiblemente lo utilizaran. Este principio de consumo de bienes extraídos de la ciénaga está contemplado con el método de valoración de costo evitado o inducido, llamado como funciones de producción de utilidad, donde bienes de mercado determinan niveles de utilidad, como también el bien ambiental donde proviene el bien de mercado.

3.2.1 MODELOS DE DEMANDA

El fundamento teórico parte de condiciones del análisis microeconómico con modelos de elecciones discretas (McFadden, 1981) y en la teoría de la utilidad aleatoria (McFadden, 1974 y Domencich y McFadden, 1975). Para el caso de la utilidad aleatoria, está representada por una variable aleatoria que se determina en forma aditiva observable y por otro lado con otra no observable de naturaleza estocástica. Las distintas hipótesis acerca de la distribución del término estocástico darán lugar a los distintos modelos de elección discreta. (Espino, 2003). De esta manera las elecciones de los consumidores surgen como un proceso aleatorio de condición binaria, donde su elección de consumo determina mejoras en su bienestar por consumos de bienes de mercado que vienen en este caso de la Ciénaga de Beté.

La intención de este trabajo es estudiar el comportamiento de los individuos cuando se enfrentan a la elección de determinar si los consumos de bienes y servicios afectan su condición de bienestar a partir de la disponibilidad a pagar por una mejora de su nivel de utilidad (tal sea el caso). Con este fin, se estiman las funciones de demanda de bienes y servicios ambientales mediante modelos de elección discreta (elección binaria con funciones logística). Este modelo se basa en la teoría de la utilidad aleatoria, donde se incluye como variables explicativas tanto las características socioeconómicas del consumidor, como los atributos del activo ambiental.

3.2.2 MODELO LOGIT:

Modelo que se determina con la función logística acumulada que permite obtener estimaciones de la probabilidad de un suceso e identificar los factores que determinan dichas probabilidades, así como

la influencia o peso relativo que éstos tienen sobre las mismas. La interpretación del modelo Logit se puede efectuar calculando la función inversa del modelo. Se parte del modelo general:

$$Y_i = \frac{1}{1+e^{-z_i}} + u_i \quad (1)$$

Así teniendo a Y_i como una variable de respuesta binaria y u_i como una variable aleatoria de especificación de ruido blanco y despejando Z_i en la ecuación anterior se deduce que:

$$Z_i = \ln \frac{p_i}{1-p_i} \quad (2)$$

La ecuación (2) indica el cociente entre la utilidad de que se elija una opción frente a la otra alternativa. Este tipo de análisis se mide a través de la probabilidad de elección del consumidor frente a la utilidad de la opción de referencia. En el caso particular del modelo dicotómico, el cociente o *odds* para un consumidor se define como el cociente entre la probabilidad de que suceda un hecho, o de que se elija la opción 1, frente a la probabilidad de que no suceda el hecho o de que se elija la opción 0, que en este caso es determinar la disponibilidad a pagar por un bien o servicio frente a no hacerlo.

El modelo Logit realiza comparaciones entre de las distintas elecciones de un mismo individuo que vienen determinadas por un conjunto de regresores. En la comparación de las elecciones, la afectación del bienestar se calcula equiparando el *odds* cuando el valor de la variable toma el valor de uno, con la utilidad del individuo cuando el valor de la variable toma el valor cero, proporcionando el siguiente resultado:

$$\frac{\frac{P_i}{1-P_i}|_{x_{2i}=1}}{\frac{P_i}{1-P_i}|_{x_{2i}=0}} = e^{\beta_2} \quad (3)$$

Los análisis microeconómicos han logrado determinar la manera de cómo los consumidores toman sus decisiones, basándose en parámetros constantes, solo en la ecuación (3), se considera la variación particular de un regresor. La demanda por bienes o servicios ambientales dependerá en este caso de la disposición a pagar de los consumidores por un aumento del nivel de bienestar, es decir por una mejora de las condiciones ambientales de la Ciénaga. Estas decisiones discretas no admiten cambios en las cantidades consumidas, por lo tanto, la elección de un individuo puede representarse como un problema de maximización de la función de utilidad sujeta a una restricción presupuestaria.

Con la introducción de especificaciones teóricas y metodológicas teóricas anteriormente planteadas, se plantean en variables o elementos incidentes en este modelo, siendo necesario

introducirlas en una función matemática que permita modelar una demanda (elección del consumidor), para establecer la disponibilidad a pagar por el uso de bienes y o servicios ambientales de la Ciénaga de Bete; a través de funciones de demanda tradicional (donde las elecciones son continuas) con un modelo categórico (logit) que incluye variables binarias.

La creciente preocupación por la conservación de espacios naturales categorizados o no como áreas silvestres protegidas, es un asunto creciente a nivel mundial. Ello radica en el reconocimiento del papel que juegan estas áreas en el suministro de una serie de servicios ambientales (captura de carbono, estabilidad de ciclos hidrológicos, control de erosión, uso recreativo, valor simbólico cultural del paisaje, reservorio medicinal, etc.). Sin embargo, su gestión resulta sumamente compleja en sociedades cuya economía es gobernada por el paradigma del mercado, debido a la dificultad de asignarles valores económicos por la ausencia de mercados reales en donde puedan ser intercambiados.

3.2.3 FUENTES DE RECOLECCIÓN DE LA INFORMACIÓN

La información que se emplea para esta investigación proviene de datos suministrados por una encuesta aplicada con todos los instrumentos de muestreo, a partir de la definición poblacional de área cercana y colindante a la ciénaga (Población de Quibdó y Medio Atrato). La encuesta diseñada fue probada de manera práctica con el 10% de la población total y ajustada de acuerdo a los resultados obtenidos, antes de la aplicación definitiva. (Figura 1)



Figura 1. Aplicación de encuestas

3.2.4 VARIABLES INCLUIDAS EN EL MODELO

Se proponen dos funciones logísticas para estimar: una disponibilidad a pagar referente a los bienes ambientales extraídos en la ciénaga y otra mostrando la disponibilidad a pagar por servicios ambientales, explicados por la utilización de regresores con condición de extracción de la ciénaga, valores de disponibilidad a pagar y condición socioeconómica de los individuos encuestados.

a. Variable dependiente:

Modelo de bienes (var2a): Variable binaria que muestra disponibilidad a pagar por cambios en el bienestar por el uso de bienes ambientales. Toma el valor de 1 si los individuos determinan un cambio en bienestar positivo; toma el valor de 0 si tienen su consumo un cambio significativo en su bienestar.

Modelo de servicios (var6a): Variable binaria que muestra disponibilidad a pagar por cambios en el bienestar por el uso de servicios ambientales. Toma el valor de 1 si los individuos determinan un cambio en bienestar positivo; toma el valor de 0 si tienen su consumo un cambio significativo en su bienestar.

b. Variables independientes:

Modelo de bienes ambientales:

- Var1: Valor monetario de los gastos en bienes ambientales extraídos por un consumidor en la ciénaga de Bete
- Var3: Valor monetario del encuestado de la disponibilidad a pagar anual por perdurar la ciénaga de Bete
- Var4: Valor de horas de voluntariado anuales que mostraría un encuestado por mantener la ciénaga de Bete
- Var9a: Variable binaria con valor en 1 si la ciénaga contribuye en prácticas culturales
- Var9b: Variable binaria con valor en 1 si la ciénaga contribuye en la conservación de prácticas productivas
- Var9c: Variable binaria con valor en 1 si la ciénaga contribuye en la conservación de prácticas culturales
- Var9d: Variable binaria con valor en 1 si la ciénaga contribuye en el fortalecimiento de la identidad cultural
- Var9e: Variable binaria con valor en 1 si la ciénaga contribuye en el protección del conocimiento tradicional
- Sexo: Variable binaria con valor en 1 si es hombre
- Ingresos: Valor monetario de los ingresos mensuales del encuestado.
- Energía: Valor monetario del pago energía mensual de los servicios públicos.
- Edad: En años
- Escolaridad: Como ultimo nivel alcanzado en años
- Ocupación: Variable binaria que tiene valor de uno con ocupación productiva con relación directa con la ciénaga

Modelo de servicios ambientales:

- Var5: Valor monetario de los gastos en servicios ambientales extraídos por un consumidor en la ciénaga de Bete
- Var7: Valor monetario del encuestado de la disponibilidad a pagar anual por perdurar la ciénaga de Bete
- Var8: Valor de horas de voluntariado anuales que mostraría un encuestado por mantener la ciénaga de Bete
- Var9a: Variable binaria con valor en 1 si la ciénaga contribuye en prácticas culturales
- Var9b: Variable binaria con valor en 1 si la ciénaga contribuye en la conservación de prácticas productivas
- Var9c: Variable binaria con valor en 1 si la ciénaga contribuye en la conservación de prácticas culturales

- Var9d: Variable binaria con valor en 1 si la ciénaga contribuye en el fortalecimiento de la identidad cultural
- Var9e: Variable binaria con valor en 1 si la ciénaga contribuye en el protección del conocimiento tradicional
- Sexo: Variable binaria con valor en 1 si es hombre
- Ingresos: Valor monetario de los ingresos mensuales del encuestado.
- Energía: Valor monetario del pago energía mensual de los servicios públicos.
- Edad: En años
- Escolaridad: Como ultimo nivel alcanzado en años
- Ocupación: Variable binaria que tiene valor de uno con ocupación productiva con relación directa con la ciénaga

3.2.5 ANÁLISIS ECONÓMTRICO DE LA ELECCIÓN DE ALTERNATIVAS

Los desarrollos empíricos demuestran la validez de los modelos teóricos de demanda con funciones de utilidad aleatoria. Para el caso se realizaron dos estimaciones, una para bienes ambientales y otra para servicios ambientales, las cuales pretenden explicar la elección de un consumidor para mostrar una disponibilidad a pagar.

Por el lado econométrico, se parte del planteamiento donde se pretende explicar la elección hecha por el decisor, como función de variables que lo caracterizan y que se denota por regresores añadiendo un termino de error que explique las diferencias entre los valores observados de P_i (uno o cero) y sus valores previstos. En el modelo se define $P_i = 1$ (muestra disponibilidad a pagar = 1) si el consumidor tiene un cambio de bienestar por los consumo de bienes o servicios, $1 - p_i = 0$ (no muestra disponibilidad a pagar = 0) si el consumidor no tiene un cambio de bienestar por los consumo de bienes o servicios.

La especificación funcional del modelo de demanda de bienes ambientales bajo condiciones de probabilidad y significancia de los regresores es el siguiente:

Para el modelo de bienes ambientales:

$$\ln\left(\frac{p_i}{1-p_i}\right) = f(\text{var1}_i, \text{Var3}_i, \text{Var4}_i, \text{Var9e}_i, \text{Sexo}_i, \text{Ocupa}_i, \text{ingresos}_i, \text{energia}_i, \text{escolaridad}_i)$$

(4)

Donde:

- $p=1$ Si determina una disponibilidad a pagar por mejora de bienestar
- $1 - p$ = En otro caso

- Var1: Valor monetario de los gastos en bienes ambientales extraídos por un consumidor en la ciénaga de Bete
- Var3: Valor monetario del encuestado de la disponibilidad a pagar anual por perdurar la ciénaga de Bete
- Var4: Valor de horas de voluntariado anuales que mostraría un encuestado por mantener la ciénaga de Bete
- Var9e: Variable binaria con valor en 1 si la ciénaga contribuye en el protección del conocimiento tradicional
- Sexo: Variable binaria con valor en 1 si es hombre
- Ingresos: Valor monetario de los ingresos mensuales del encuestado.
- Energía: Valor monetario del pago energía mensual de los servicios públicos.
- Edad: En años
- Escolaridad: Como ultimo nivel alcanzado en años
- Ocupación: Variable binaria que tiene valor de uno con ocupación productiva con relación directa con la ciénaga

Para el modelo de servicios ambientales:

$$\ln\left(\frac{p_i}{1-p_i}\right) = f(\text{var5}_i, \text{Var7}_i, \text{Var8}_i, \text{Var9b}_i, \text{Sexo}_i, \text{Ocupa}_i, \text{energia}_i, \text{escolaridad}_i)$$

(5)

Donde:

- **p=1** Si determina una disponibilidad a pagar por mejora de bienestar
- **1 - p** = En otro caso
- Var5: Valor monetario de los gastos en bienes ambientales extraídos por un consumidor en la ciénaga de Bete
- Var7: Valor monetario del encuestado de la disponibilidad a pagar anual por perdurar la ciénaga de Bete
- Var8: Valor de horas de voluntariado anuales que mostraría un encuestado por mantener la ciénaga de Bete
- Var9b: Variable binaria con valor en 1 si la ciénaga contribuye en la conservación de prácticas productivas
- Sexo: Variable binaria con valor en 1 si es hombre
- Energía: Valor monetario del pago energía mensual de los servicios públicos.
- Edad: En años
- Escolaridad: Como ultimo nivel alcanzado en años
- Ocupación: Variable binaria que tiene valor de uno con ocupación productiva con relación directa con la ciénaga

Formalizando en forma lineal, con una variable latente para bienes ambientales:

$$\ln\left(\frac{P_i}{1 - P_i}\right) = \beta_1 + \beta_2 * Var1_i + \beta_3 * Var3_i + \beta_4 * Var4_i + \beta_5 * Var9e_i \\ + \beta_6 * Sexo_i + \beta_7 * Ingresos_i + \beta_8 * Energia_i + \beta_9 \\ * Escolaridad_i + \mu_i \quad (6)$$

Formalizando en forma lineal, con una variable latente para servicios ambientales:

$$\ln\left(\frac{P_i}{1 - P_i}\right) = \beta_1 + \beta_2 * Var5_i + \beta_3 * Var7_i + \beta_4 * Var8_i + \beta_5 * Var9b_i \\ + \beta_6 * Sexo_i + \beta_7 * Energia_i + \beta_8 * Escolaridad_i + \mu_i \quad (7)$$

La especificación de un modelo logit se materializa en la investigación a partir del uso de funciones de distribución acumulativa, como por ejemplo la distribución logística o la normal, las cuales que dan lugar a una variación de la variable latente en rangos $-\infty$ a ∞ y adicionalmente dicha probabilidad no está relacionada linealmente con regresores, por eso el modelo utiliza el método de estimación de máxima verosimilitud, el cual permite estimar relaciones funcionales no lineales y como también pueden utilizar variables dependientes que presentan indeterminación en su variación.

LINEA BASE AMBIENTAL Y SOCIOCULTURAL DE LA CIÉNAGA GRANDE DE BETÉ



4. LINEA BASE AMBIENTAL Y SOCIOCULTURAL DEL ÁREA DE ESTUDIO

4.1 LOCALIZACION Y ASPECTOS GENERALES

El municipio de Medio Atrato cuya extensión es de 562 km², cuenta con 10 corregimientos; 23 veredas y 7 comunidades indígenas, entre los que se encuentran: Baudogrande, Puné, Puerto Salazar, San Francisco de Tauchigadó, Boca de Agua Clara y Boca de Bebará, entre otros. Es rico por su exuberante selva tropical diversidad de flora y fauna así como en fuentes hídricas, enmarcadas en una serie de ciénagas que han representado para las comunidades aledañas a estas una fuente de sustento diario través del tiempo; basando su economía en actividades como la pesca, agricultura, caza, extracción de madera y minería en menor escala. Son personas de escasos recursos económicos, con alto índice de necesidades insatisfechas, carentes de asistencia social y técnica por el estado. Su cabecera municipal es Beté y sus principales accidentes orográficos, los constituye la Serranía del Baudó, con su máxima altura el Alto del Buey (1.810 m), la cual se origina en inmediaciones del Río San Juan y sigue paralelamente a la costa pacífica hasta unirse con la del Darién, en el norte, delimitando al Chocó y a Colombia de Panamá. La mayor parte del territorio se halla dentro de las zonas de las calmas ecuatoriales, por lo tanto el régimen de lluvias se prolonga durante todo el año, registrándose hasta 12.000 mm³ de precipitación. La temperatura se encuentra entre 28 y 30 grados C, con un alto grado de humedad ambiental.

La ciénaga Grande de Beté se localiza en la cabecera municipal en las coordenadas 6º 0' 22.96" 76º N y 46' 11.23"W, a 1km aproximadamente de la margen izquierda del río Atrato, con un área total de 168.194 ha. Es una ciénaga principal o de tipo I, conectada de forma directa a dicho río a través de su caño Amé (Figura 2).

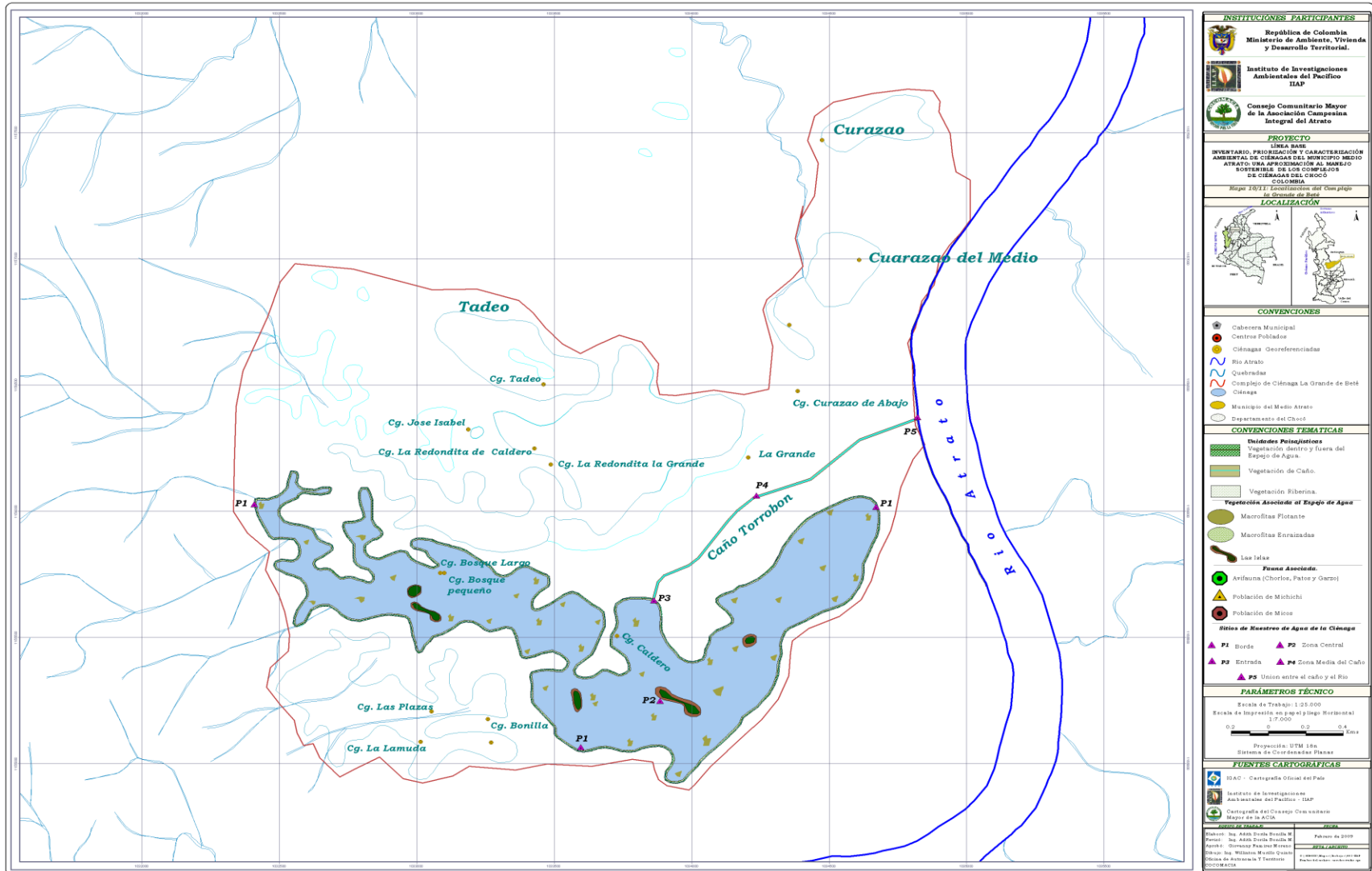


Figura 2. Localización del Complejo Ciénaga Grande de Beté



4.2 ASPECTOS FÍSICOS Y BIÓTICOS

4.2.1 AGUA

La Grande de Beté es una ciénaga principal o de tipo I, es decir que se conecta directamente a una fuente hídrica principal (río) a través de un caño, de ahí que la composición de sus aguas se encuentre influenciada por la dinámica del río Atrato y sus afluentes. Se encuentra inmersa en todo un sistema hídrico donde el río es el eje principal y determinante junto con las condiciones climáticas en los cambios de nivel y direcciones de flujo que presenta. Cuenta con un caño bien definido denominado Amé pero a su vez se puede ingresar a ella por el caño Torrobón, que se conecta con otras ciénagas de la zona. La tabla 1 muestra los reportes de calidad de agua de la ciénaga Grande de Beté (IIAP, 2009).

Tabla 1. Calidad de agua de la ciénaga Grande de Beté

PARÁMETRO	RESULTADOS POR ZONA				
	Bordes	Centro	Unión caño	Zona media de caño	Unión caño-río
Alcalinidad (mg/l)	10,4	11,4	12,3	11,2	9,6
Nitritos (mg/l)	0,02	0,02	0,02	0,04	0,02
Dureza Total (mg/l)	40	30	26	10	40
Sólidos Totales (mg/l)	390	96	112	236	200
Nitratos (mg/l)	0,02	0,02	0,02	0,05	0,02
Sólidos Disueltos (mg/l)	314	57	95	210	9
Sulfatos (mg/l)	0,04	0,023	0,012	0,013	0,04
Sólidos Suspendidos Totales (mg/l)	76	39	17	26	191
Acidez (mg/l)	20,12	9,54	6,37	10,15	10,48
Fosfatos (mg/l)	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
Ph	6.49	6.47	6.54	6.57	6.67

Las aguas de las ciénagas presentaron pH generalmente ácido para todas las zonas, presentándose aguas con pH más ácidos en las zonas de rivera y de espejo de agua de la ciénaga y valores cercanos a pH neutro en las zonas de caño y de influencia del río. Lo que se explica teniendo en cuenta que el flujo de agua se comporta en dirección río - ciénaga, llevando con él gran cantidad de

sólidos suspendidos y material disuelto que aunque alcanzan a llegar en menores proporciones a la ciénaga debido al filtro ejercido por la morfología del suelo y la vegetación, se inicia un proceso de descomposición al interior de la misma, lo cual afecta directamente la variación del pH del agua, de ahí que este parámetro disminuya espacialmente de acuerdo a la ubicación de las actividades de concentración y descomposición de materia orgánica, en las zonas ribereñas y centrales de la ciénaga.

En general todos los valores reportados para los nutrientes en la ciénaga Grande de Beté son normales, posiblemente porque en los humedales que se encuentran en fases maduras de colonización, no suelen detectarse concentraciones de nutrientes muy altas en el agua, ya que se encuentran atrapados en la biomasa bentónica o en el sedimento. La proporción de sólidos disueltos es mucho mayor a la de sólidos suspendidos en todas las zonas de muestreo excepto en la zona 5 que conecta el río con el caño de acceso a la ciénaga, situación lógica teniendo en cuenta que gran cantidad del material sobrenadante es aportado por el río a través del caño y dicho material solo alcanza su mayor nivel de descomposición al ingresar a la zona central donde además recibe aportes de los suelos de la riberia de la ciénaga y la vegetación circundante y flotante que a su vez incrementan los niveles de material disuelto en el agua por efecto de la descomposición. Comparando los resultados obtenidos con los estándares internacionales de calidad de agua para la preservación de la vida acuática, se observa el agua de la ciénaga Grande de Beté se encuentra dentro de los rangos permisibles establecidos, lo que indica que el recurso presenta condiciones aptas para el desarrollo de la biota acuática.

4.2.2 ALGAS Y MACROINVERTEBRADOS

La comunidad de algas reportada en la zona limnética de la ciénaga la Grande, estuvo representada en 4 divisiones: división Chlorophyta que registró la mayor abundancia con 11 de las 31 especies del total, la división Chrysophyta presentó 10 especies, la división Cyanophyta reportó 6 especies y la división Euglenophyta registró la abundancia de especie más baja con solo 4 especies, véase Figura 3. La relevancia de la presencia de los grupos de algas microscópicas en el eje vertical de la columna de agua, se describe en relación a la producción de metabolitos secundarios para diferentes organismos en la red trófica, donde la función principal es la absorción de nutrientes inorgánicos, dióxido de carbono y luz solar; es relevante anotar que los niveles de concentración de sólidos disueltos y suspendidos encontrados en la columna de agua no incidieron en la penetración de la radiación solar, fuente principal para el mantenimiento de la gran abundancia de algas, lo que explica una alta producción primaria que se ve reflejada en la complejidad de los niveles tróficos del ecosistema. Situación corroborada con la descripción de Allan, 1995; Streble & Krauter, 1987; donde las tendencias observadas en las asociaciones de algas del fitoplancton describen la composición trófica del ambiente en relación a la materia orgánica que circula en la ciénaga, la cual

suple los requerimientos de nutrientes para que los diferentes grupos de algas puedan desarrollarse, esto debido a que algunos tienen requerimientos nutricionales diferentes.

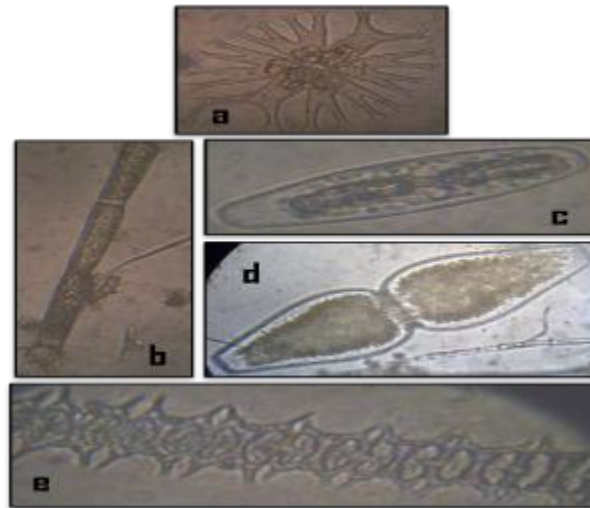


Figura 3 Algas del Fitoplancton en la Ciénaga Grande, Arrastre Vertical
a. *Micrasterias radiata*, b. *Bulbochaete pygmaea*, c. *Penium spinospermum*, d. *Pleurotaenium ovatum*,
e. *Sphaerosasma laeve*

Así mismo, la comunidad de algas microscópicas reportadas en el el perifiton de la ciénaga la grande estuvo representada por 4 divisiones; dentro de las cuales la división Chlorophyta registro la mayor abundancia de individuos con 2844 de 6306 registradas, seguida de la división Chrysophyta con 1854 individuos y las divisiones Cyanophyta y Euglenophyta con 1247 y 361 respectivamente, Figura 4.

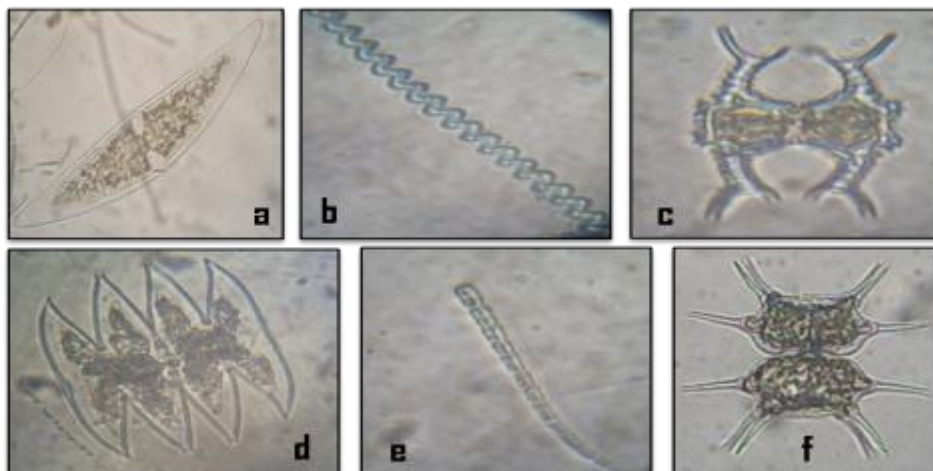


Figura 4 Algas del Perifiton de la Ciénaga la Grande, Arrastre Horizontal
a. *Closterium sp.*, b. *Spirulina major*, c. *Staurastrum Pseudopelagicum*, d. *Micrasterias pinnatifida*, e.
Anabaena constricta, f. *Xanthidium antilopaeum*

La comunidad de los macroinvertebrados acuáticos reportados en las macrófitas de la ciénaga, estuvo representada por 9 órdenes, 15 familias y 17 géneros, para un total de 381 individuos, donde el orden más representativo en cuanto al número de individuos fue el Glossiphoniformes con 131 individuos, seguido del orden Díptero con 95 individuos, el orden Odonata con 57 individuos, el orden Hemípteros con 39 individuos, el orden Basommatophora con 27 individuos, el orden Trichoptera con 14 individuos, el orden Unionoidea con 12 individuos y el orden Coleoptera con 6 individuos, véase la Figura 5. La composición numérica de la comunidad de macroinvertebrados acuáticos que habitan en las macrófitas presentes en el espejo de agua de la ciénaga; estuvo representada por los ordenes odonato que registró 3 familias y 6 géneros; el orden Trichoptera con 2 familias y 3 géneros; el orden Díptera el cual reportó 3 familias y 2 géneros; el orden Hemíptera representado por 2 familias y 2 géneros; el orden Coleoptera descrito por 2 familias y 2 géneros y los ordenes Glossiphoniformes, Unionoidea y Ephemeroptero con 1 familia cada uno. La presencia de estos órdenes puede estar relacionada posiblemente con la alta cantidad de materia orgánica presente en la ciénaga, la cual se configura como fuente de alimento y hábitat, creando vías tróficas alternativas, que dependen del consumo de los macroinvertebrados, esto supone un entorno heterotrófico con presencia de predadores (Peces, anfibios y aves); lo cual se relaciona con lo expuesto por Wissenger (1999), quien considera que algunos de los patrones complementarios que modelan la estructura y composición de la comunidad de macroinvertebrados en la ciénaga, son la producción primaria, morfología, diversidad y composición vegetal; los cuales ofrecen recursos de alimento, hábitat, reproducción y protección para los macroinvertebrados, contribuyendo así con la abundancia y diversidad de varios organismos acuáticos.



Figura 5 Macroinvertebrados Acuáticos a. *Acanthagrion* sp, b. *Brechmoroga* sp, c. *Hirudinea*, d. *Hyriidae*

Aunque los órdenes reportados en el estudio fueron abundantes en cuanto al número de individuos por género, el orden más representativo en relación al número de familias y géneros fue el odonato, lo que expresa disponibilidad de materia orgánica utilizada por estos organismos como rol funcional en la cadena trófica, siendo indicadores de agua oligotróficas con abundante materia orgánica; lo cual concuerda con lo expresado por Roldán, 1992; Arango & Roldán, 1983, quienes argumentan que el orden odonato se registra como el más importante en aguas oligomesotróficas, similares a las de la ciénaga estudiada; además son propios de ecosistemas lénticos o de poca corriente, pero son poco resistentes a contaminación, mostrando un panorama apto para el desarrollo de la vida acuática.

La ubicación de los géneros en los diferentes estratos encontrados en las macrófitas, se registra de acuerdo a los recursos disponibles en estas, donde los ordenes ephemeropteros y dípteros están asociados a las raíces donde se encuentra gran cantidad de algas y zooplancton que constituyen la dieta básica de este tipo de organismos; los ordenes odonatos, coleópteros, trichopteros e hirudíneos, habitan entre los pecíolos y las hojas de las macrófitas, lugar que les permite obtener zooplancton y perifiton para su alimentación, además realizan sus funciones reproductivas y cumplen sus primeros ciclos de vida, los ordenes basommatophora y unionoida se localizan en los tallos de las macrófitas, haciendo hervivoría en el caso de los primeros y unionoida aprovecha la frecuencia de peces en este sitio para parasitar en ellos y por último el orden hemíptero se distribuye en la interface agua-aire, donde adquieren recursos alimenticios y se convierte en lugar seguro contra la depredación; vale la pena mencionar que tanto la diversidad como la distribución de estos ordenes, permite inferir sobre la oportunidad de recurso y la complejidad trófica que existe para otros grupos que habitan el espejo de agua. La calidad trófica de las aguas diagnosticada mediante el uso del BMWP, se obtuvo conforme a las 15 familias encontradas en el estudio, dicha herramienta determinó el agua de la ciénaga Grande como muy limpia y de buena calidad ecológica.

4.2.3 VEGETACIÓN

Los reportes florísticos de IIAP, (2009), muestran la presencia de 239 especies distribuidas en 186 géneros y 67 familias. Las Angiospermas estuvieron representadas por 219 especies, véase Anexo I, agrupadas en 154 géneros y 53 familias, mientras los Pteridofitos estuvieron representados por 12 familias, 16 géneros y 22 especies. Las familias mejor representadas corresponden a Leguminosae (Fabaceae, Caesalpinaceae, Mimosaceae) con 28 especies, Arecaceae con 15 especies, Araceae con 12 especies, seguida de Bromeliaceae con 11 especies y Orchidaceae con 10 especies, las cuales se encuentran distribuidas en los diferentes microambientes asociados a este ecosistema.

Es de resaltar que la distribución vertical de las especies permitió diferenciar los siguientes hábitos: herbáceo, arbustivo, arbóreo, epífita, hemiepífita, dominando los tipos de ambientes seleccionados, rívera del río (árboles y pastizales); caña (arbustos, árboles, epifitas, hemiepífita); Espejo de Agua (Vegetación flotante, árboles, epifitas, vegetación enraizada); región insular (arbusto, árboles, epifitas, hemiepifitas). De las 219 especies de angiospermas encontradas en la ciénaga, 11 se encuentran con alguna categoría de amenaza, según Cárdenas & Salinas (2007) 10 de estas especies se encuentran listada en el libro rojo de especies forestales, véase Tabla 2; Rangel (2004) incluye a *Mauritiella macroclada* como especie amenazada

Tabla 2. Especies en diferentes categorías de Amenaza.

Especie	Familia	Categoría de Amenaza
<i>Mauritiella macroclada</i> (Quitazol)	Arecaceae	
<i>Anacardium excelsum</i> (Caracolí)	Anacardiaceae	Casi Amenazado
<i>Camposperma panamense</i> (Sajo)	Anacardiaceae	Casi Amenazado
<i>Huberodendron patinoi</i> (Carrá)	Bombacaceae	Vulnerable
<i>Prioria copaifera</i> (Cativo)	Caesalpinaceae	En peligro
<i>Orphanodendrum bernalii</i> (Tirateté)	Caesalpinaceae	Vulnerable
<i>Dipteris 3lleifera</i> (Choibá)	Fagaceae	Casi Amenazado
<i>Quercus humboldtii</i> (Roble)	Fagaceae	Vulnerable
<i>Humiriastrum procerum</i> (Chanul)	Humiriaceae	Peligro Critico
<i>Cariniana pyriformis</i> (Abarco)	Lecythidaceae	peligro critico
<i>Cedrela odorata</i> (Cedro)	Meliaceae	En peligro

Se reportan cuatro microambientes, cuyo análisis permitió tener una visión integrada de las características morfoestructurales del ecosistema:

Microambiente Rivera del río o Planicie Inundable: Este microambiente se encuentra directamente influenciado por la dinámica hídrica del río Atrato, característica que le permiten mantener grandes descargas de materia orgánica en periodos de inundación, convirtiéndose en la zona más productiva, razón por la cual en esta es donde se establecen cultivos agrícolas (plátano, Chontaduro, Árbol del pan, caña, arroz y especies forestales manejadas como cedro). A nivel florístico este microambiente se caracteriza por la presencia bosques siempre verde donde se evidencia la degradación de masas boscosas; la vegetación se encuentra distribuida a lo largo de la llanura aluvial, donde se presentan suelos bien drenados y la vegetación es dominada por pastizales de *Leersia hexandra*, *Paspalum repens* e *Hymenachne amplexicaulis*, *Hydrocotyle* cf. *Umbellata*,

Jussiaea natans, *Neptunia oleoracea* y *Utricularia foliosa*; Herbazales de *Polygonum acuminatum*, *Aechmea magdalenae*, *Axonopus compressus*, *Pennisetum purpureum*, *Hydrocotyle bonplandii*, *Ludwigia affinis*, *Thalia geniculata*. Fuente (Rangel 2004) acompañados por *Calathea lutea*, *Dimerocostus strobilaceus* y *Scleria malaleuca*. Esta zona incluye unidades de paisajes de bosque ribereño que presenta elementos florísticos dominados por *Ficus* spp., *Inga edulis*, *Inga* sp., *Cedrela odorata*, *Artocarpus artilis*, *Euterpe oleraceae*, *Apeiba aspera*, *Vismia latisepala*, *Cecropia insignis*, *Cecropia* spp., *Vismia latisepala*, en el río Amé afluente del Atrato, es común observar relictos de *Prioria copaifera*, así como la presencia de Naidizales (*Euterpe oleoracea*) asociados con *Bactris bongiartii* y *Cecropia* sp (Figura 6)

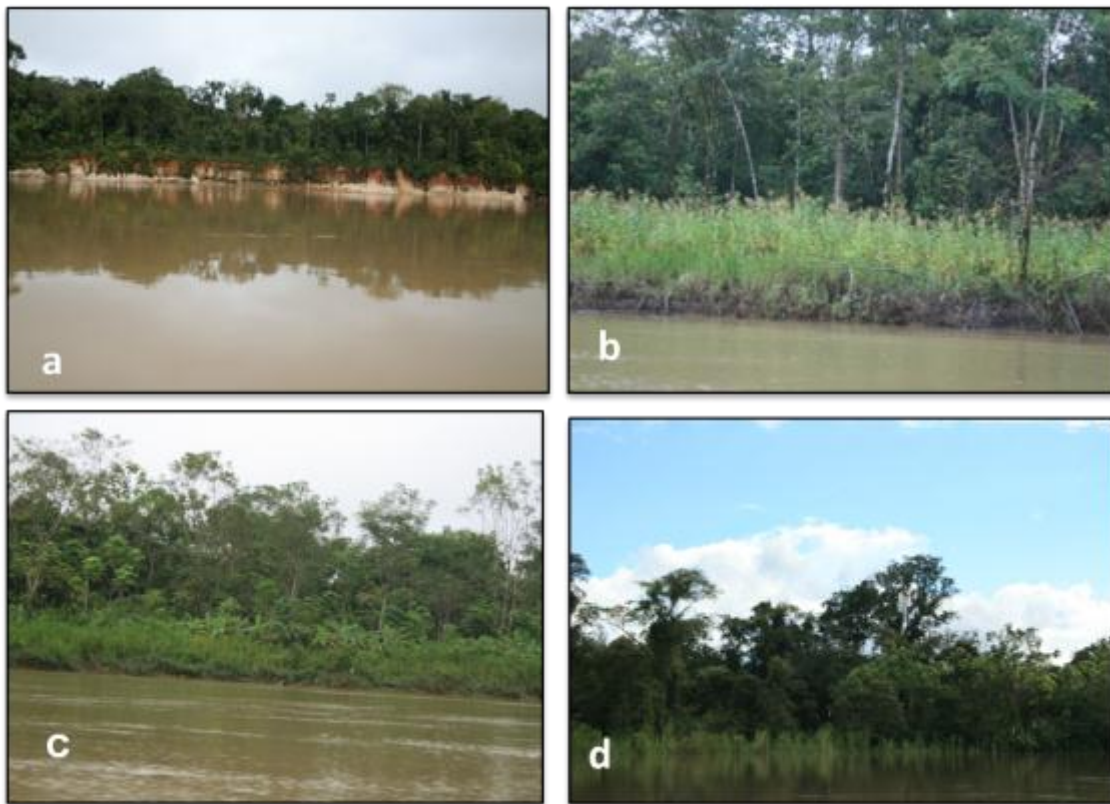


Figura 6. Vegetación ribereña.

- a. Ribera del río erosionada, b. Cultivos de Plátano y Cedro, c. Vegetación dominada por pastizal en asociación con Cedro, d. vegetación dominada por Poáceas y Cecrópiaceas

Microambiente Caño: Este microambiente se encuentra entre la zona de transición de las aguas sedimentadas y cargadas de materia orgánica del río Atrato y las aguas pardas de las ciénagas circundantes; la vegetación característica de este microambiente es propia de bosque de pantano; hacia la entrada del caño se puede observar una vegetación arbórea y arbustiva influenciada por la vegetación de rivera con asociaciones de., *Mimosa* (spp), *Inga* (spp), *Clusia* (spp), *Spathiphyllum*

friedrichsthali, *Piper* sp., *Topobea* sp., *Souroubea guianensis*, *Drimonia serrulata*, *Sphaeradenia* sp., *Anthurium formosum*, *Anthurium obtusum*, *Monstera* sp., *Philodendron* (spp), *Sanchezia macrocnemis*, *Costus scaber*, *Souraroubea guianensis*, *Erythrina costaricensis* vr. *Panamensis*, *Heliconia latispata*, *Anemopaegma chamberlaynii*, *Clytostomabinatum*, *Calatea clotalifera*, *Pereromia montium*, *Clusia minor*, *Palicourea guianensis*, *Heisteria acuminata*. Hacia la parte media del caño se encuentran remanentes de *Prioria copaifera*, sus frutos se convierten en fuente de alimento especialmente de primates, se encuentran acompañados por comunidades de *Inga* sp., *Pachira acuática*, en la parte que conecta el caño con la ciénaga encontramos una vegetación constituida por comunidades de *Bactris brongniartii*, arbustos de *Ludwigia palustris*, *Ludwigia inclinata* y varias especies de leguminosas. En esta área la diversidad es mayor con respecto a la rivera del río, el estrato herbáceo es nulo debido a que la vegetación de este microambiente se encuentra sometida a largos periodos de inundación, lo cual solo permite el desarrollo del estrato arbustivo y arbóreo, con una alta frecuencia de lianas y epifitas que hacen que el esqueleto vegetal sea más complejo, véase Figura 7; la presencia de este tipo de vegetación convierten este ambiente en la zona ideal para el establecimiento de hábitat de una variada fauna que incluye mamíferos (primates y roedores), aves de sotobosque, anfibios y reptiles; este caño se convierte en el paso obligado de esta fauna hacia el humedal incluyendo la ictiofauna residente que realiza migraciones para reproducirse y/o alimentarse en el cauce del río.



Figura 7. Panorama de la vegetación del Caño.

- a. Asociaciones de *Cyclanthus* sp., *Heliconia* sp., *Costus* spp., *Cecropia* sp., b. *Spathiphyllum friedrichsthali*, c. remanentes de *Prioria copaifera* d. comunidad de *Bactris brongniarti*, e. vegetación al final del caño

Microambiente Espejo de Agua (Zona Limnetica, Z. Litoral y Z. Riberina o Marginal): Esta ciénaga es la más grande del complejo que incluye las ciénagas de Torrobón, Lava pan, la Grande y Bosque Largo; las dos primeras reciben descargas de agua, que incluye materia orgánica, agentes contaminantes, residuos sólidos provenientes del río, lo anterior hace que actualmente se encuentren con un cierto grado de deterioro, estas actúan como filtro de la ciénaga la Grande convirtiéndola en un humedal bien conservado.

- **Zona Limnetica:** ubicado en el centro del humedal con una gran extensión de fondo que supera el límite fótico, se encuentra desprovista de macrófitas, la gran cantidad de materia orgánica procedente de las asociaciones vegetales que residen en las zonas aledañas le dan una coloración que varía entre pardo oscuro a negruzca, véase Figura 8.

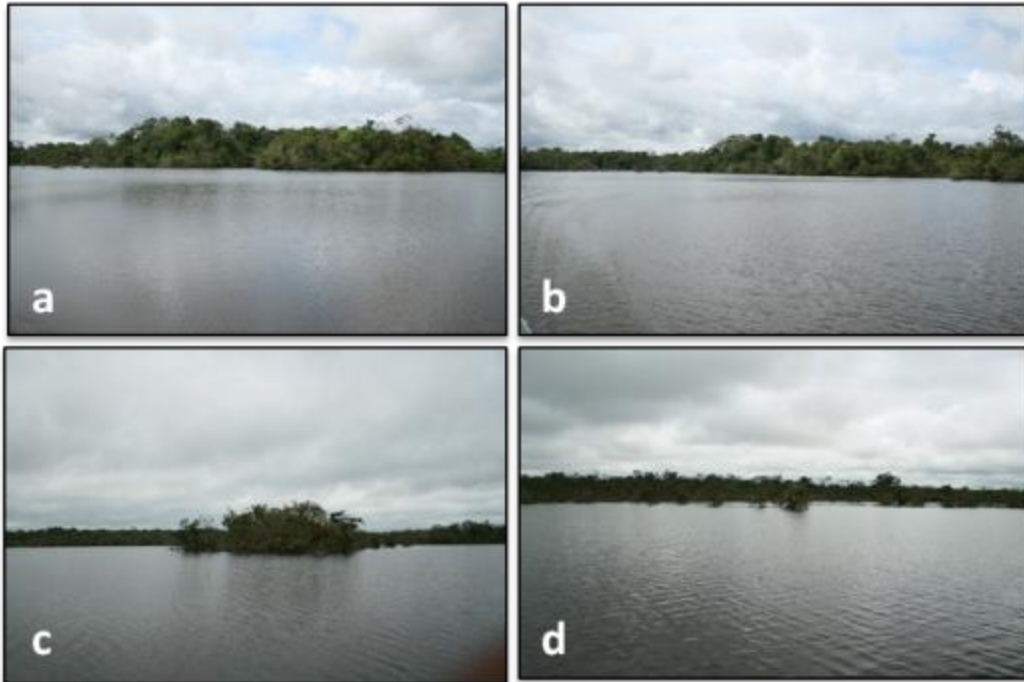


Figura 8. Zona Limnetica
a, b, c y d. diferentes ángulos de área desprovista de macrófitas

- Zona litoral:** Comprende desde el contacto de la zona fótica del humedal, hasta el inicio de la formación de macrófitas emergentes o enraizadas al sedimento, se caracteriza por presentar islas flotantes que forman grandes asociaciones con especies dominantes como *Ludwigia sedioides*, *Azolla microphylla*, *Nymphoides indica*, *Eichornia craspedes*, *Cyperus luzulae*, *Ceratophyllum demersum*, véase Figura 9, esta última se encuentra como elemento único de la vegetación acuática, lo que posiblemente no permite la presencia de la fauna aviar, seguramente por la poca oferta de alimento que provee; mientras las macrófitas arriba mencionadas, pueden encontrarse solas o mezcladas convirtiéndose en el sustrato de algas ideal para la alimentación de peces herbívoros residente en la ciénaga, así como el hábitat propicio de una gran diversidad de macro invertebrados que se constituyen en la dieta alimenticia de una variedad de aves acuáticas (Chorlos, Curvo pato, Patos etc.).



Figura 9. Panorámica de la vegetación enraizada y flotante de la zona litoral.
1. *Nymphoides indica*, 2. *Ludwigia sedioides*, 3. *Eichornia craspedes* 4. *Cyperus luzulae*, 5. *Ceratophyllum demersum*.

Estos tapetes de macrófitas pueden encontrarse enraizadas y sumergidas o flotando sobre la superficie del agua, situación que puede convertirse en un problema para los pobladores locales ya que su condición de flotantes les permiten desplazarse de un lado a otro de la ciénaga taponando la vía de acceso e impidiendo la entrada o salida del mismo, véase Figura 10. El periodo corto de vida de estas plantas les permite permanecer en constante renovación generando abundancia de biomasa y materia orgánica que al descomponerse pueden convertirse en la causa principal de eutroficación del humedal, no obstante cumplen un papel ecológico muy importante al convertirse en productores primarios de las cadenas tróficas produciendo gran cantidad de oxígeno en el ecosistema.



Figura 10. Macrófitas flotante.

- a. *Eichornia crasipes*, b. vegetación enraizada y flotante (*Ludwigia* spp, *Nymphoides indica*), c. *Ludwigia Ludwigia sedoides*, d. *Nymphoides indica*, e. vista de tapetes de macrófitas, f. Macrófita sumergida *Ceratophyllum demersum*.

- **Zona Riberina o Marginal:** comprende el contorno de la ciénaga, asentada en un sustrato edáfico mal drenado, permanentemente inundado; la vegetación de esta zona se caracteriza por ser hidrófita y anfibia adaptada a vivir con exceso de agua, es frecuente observar comunidades de *Bactris brongniartii* y algunos individuos de *Montrichardia arborescens*, la vegetación arbórea es escasa, sin embargo se encuentra dominada por *Pachira acuática* y algunas especies de leguminosas (*Inga* spp), las cuales soportan una gran cantidad epifitas, véase Figura 11.



Figura 11. Perfil idealizado de la vegetación riberina o marginal.

1. *Bactris brongniartii*, 2. *Montrichardia arborescens*, 3. *Inga* spp, 4. *Pachira acuatica*, 5. *Werauhia grandiflora*, 6. *Werauhia sanguinolenta*, 7. *Epiphyllum phyllanthus*, 8. *Maxilaria* sp

Las epifitas en esta zona se encuentran dominadas principalmente por las orquídeas (*Erycina* sp., *Dimerandra latipetala*, *Ocidium* sp, *Sobralia* sp, *Trigonium argentinodium*, *Epidendrum nocturna*, *Maxilaria* sp., *Rudolphiella picta*), seguida por las Brómelias (*Werauhia sanguinolenta*, *Werauhia grandiflora*), con menor frecuencia se observaron especies de *Anemopaegma chamberlaynii*, *Topobea parasítica*, *Cavendishia callista*, *Bonisteriopsis martiniana* vr *subenervia*, *Epiphyllum phyllanthus*, *Anthurios* spp, véase Figura 12, la dominancia de epifitas se debe a la facilidad que poseen estas de colonizar ambientes húmedos y rpararios principalmente; en esta área es frecuente encontrar asociaciones de macrófitas con las especies *Ludwigia sedioides*, *Nymphoides indica*, *Eichornia craspes* y *Cyperus luzulae*. La ocurrencia y establecimiento de especies como *Epiphyllum phyllanthus* (Cactaceae), se debe posiblemente a que es una especie que habita en el interior de bosques húmedos tropicales (Betancur *et. al* 2007), sus frutos por ser carnosos podrían constituirse en la dieta de algunas aves que inciden en este tipo de ambientes.

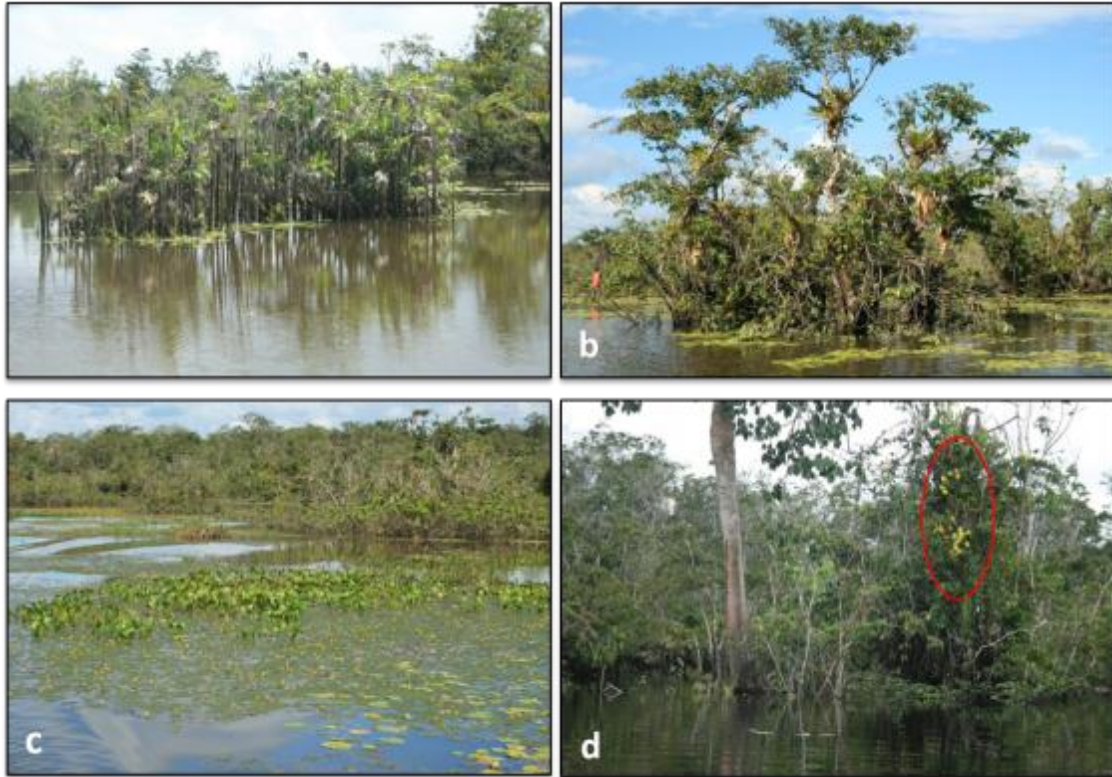


Figura 12. Vegetación riberina.

a. Comunidad de *Bactris brongniartii*, b. árbol cargado de plantas epifitas, c. Macrófitas enraizadas y flotantes, d. *Pachira acuática*, árbol cargado de epifitas (*Bonisteriopsis martiniana* var. *subnervia*).

Microambiente Zona Insular

Este microambiente se caracteriza por presentar un nivel freático alto, el terreno presenta una leve pendiente, en épocas de inundación el nivel del agua sube hasta cierta parte arrastrando una gran cantidad de materia orgánica en descomposición (hojarasca) que alberga una variada artropofuana, la cual sirven de alimento para anfibios y reptiles, en épocas de verano estas islas deben estar conectadas lo que explica la presencia de pequeños roedores; a nivel florístico se caracteriza por la presencia de relictos de bosque primario con estrato herbáceo ralo, posiblemente por la densidad del dosel que no permite la penetración directa de los rayos del sol permitiendo el desarrollo de semillas de plantas residentes que aprovechan los destellos de luz para el crecimiento de sus plántulas, afectando el establecimiento de especies halófitas, sin embargo, se observan plantas de porte herbáceo de hasta 1m de altura donde predominan *Monotagma laxon*, *Maclenia smithiana*, *Displasia karatifolia*, *Fimbristilis annua*, *Mapania sylvatica*, véase Figura 14, incluyendo una amplia gama de helechos que encuentran en este ambiente húmedo y sombrío el sitio ideal para desarrollarse, distribuyéndose desde el suelo hasta el dosel. En el sotobosque ocurren algunas especies arbustivas de *Tococa guianensis*, *Miconia* sp., *Camaedorea* sp., *Geonoma triandra*, *Geonoma* sp., *Piper arborium*, el estrato más predominante es el arbóreo con

la frecuencia de especies como *Sloanea zuluensis*, *Vochysia jefensis*, *Huberodendron patinoi*, *Humiriastrum procerum*, *Eschueilera pitierii*, *Mabea occidentalis*, *beilschmiedia rohliana*, *Calophyllum longifolium*, *Protium veneralense*, *Eugenia lineatifolia*, *Tapirira myrianthus*, *Matisia castano*, *Ocotea cernua*, *Guateria* sp., *Aniba* sp., *Cespedecia spatulata*, *Ambalia* sp., *Pera arbórea*, *Molovetia* sp., *Sclerolobium* sp., *Couma macrocarpa*, *Pouteria* sp., la diversidad de especies arbóreas han permitido que este microambiente sea el sitio propicio para la colonización de mamíferos (primates, roedores) y se ha convertido en el hábitat de aves de sotobosque y aves rapaces que habitan este ecosistema.

La alta frecuencia de lianas y epifitas contribuyen a la complejidad de la estructura boscosa en este microambiente; las epifitas dentro del bosque se distribuyen desde niveles más bajos de lo normal hasta el dosel, patrón que de acuerdo con (Arevalo & Betancur 2004) puede estar ligado a la humedad continua dada la cercanía al humedal, fenómeno que podría estar facilitando la colonización de epifitas en todos los estratos del bosque en cualquier época del año, en este sentido las especies más representativas corresponden a: *Anthurium bakeri* H., *Anthurium silvanii* H., *Philodendron fragrantissimum* H., *Philodendron heleniae* T. B., *Dichaea* sp., *Guzmania lingualata*, *Guzmania musaica*, *Tillandsia anceps*, *Tillandsia monadelpha*, *Tillandsia bulbosa*, *Dioscoria* sp (Figura 13).



Figura 13. Región Insular.

a. vista frontal de la isla **1**, **b.** sustrato cubierto por materia orgánica y plántula (*Wettinia quinaria*), **c.** helechos presentes en la isla (*polypodium* sp), **d.** lianas, **e.** raíz de *Huberodendrum patinoi*, **f, g, h.** plantas epifitas, **i.** lianas y epífita.

4.2.4 FAUNA

4.2.4.1 AVES

Los reportes del IIAP (2009) para esta ciénaga muestran un total de 60 especies de aves pertenecientes a 13 órdenes y 25 familias, de las 73 que se enlistan para el Chocó biogeográfico. Las familias más representativas por su número de especies fueron: Ardeidae (7); Psittacidae (6), Icteridae (5) y Accipitridae (4), como se muestra en la Figura 14.



Figura 14 Especies de aves en la Ciénaga la Grande

Es importante destacar la presencia de *Vanellus chilensis* y el mochilero (*Cacicus cela*), bastante comunes para este ecosistema. Estas dos especies que se caracterizan por depender de espacios abiertos y zonas de pastizales asociados a humedales fueron bastante conspicuas en los caños adyacentes al humedal.

Se reporta el registro de aves silvícolas como: loros, guacamayas y cotorras, Psittacidae (*Ara macao*, *Ara arauna*, *Pyrilla pulchra* entre otros). Igualmente al interior de estos relictos se encontraron representantes de las familias Rhamphastidae, (tucanes) (*Rhamphastus swasonii*, *Pteroglossus sanguineus*), Gracidae pavas o pavones (*Grax rubra*, *Penélope purpuracens*) y diferentes familias de aves asociadas a ambientes acuáticos como Falconidae (*Micrastus semitorquatus*), Cathartidae; (*Catharthes aura* y *Cathartes burrovianus*). Con respecto a especies

que presentaron evidencia reproductiva se observaron nidos de Águilas (*Milvago chimachima*) y juveniles de *Egretta thula* y *Ardea cocoi* (garzas).

Las especies registradas que se encuentran en algún grado de amenaza de acuerdo a las listas del Libro Rojo de Colombia (Renjifo, 2002) y a recientes publicaciones, correspondieron a la Cotorra cariamarilla *Pyrilla pyrilia* considerada vulnerable y el Paujil del Chocó o pavón (*Crax rubra*), Casi amenazado. Existen en la zona especies de gran importancia desde el punto de vista biogeográfico o de endemismo; dadas sus condiciones estenogeográficas, entre estas encontramos tres especies casi-endémicas que corresponden a la cotorra cariamarilla, el *Bucco noanamae*, bobo de noanama conocido como (martín pescador) y *Pyrilla pyrilia*, la cotorra carirroada *Pyrilla pulcra*, las cuales tienen un rango de distribución muy estrecho (UICN). Las especies migratorias registradas corresponden a aves migratorias de origen boreal (se reproducen al Norte del trópico de Cáncer); entre ellas tenemos el barraquete aliazul *Anas discors*, la Guala Cabecirroja *Cathartes aura* y especies playeras (chorlitos) de los géneros *Pluvialis* y *Vanellus*. Se identificaron seis especies objeto de aprovechamiento siendo las más comunes, *Crax rubra*, (pavón) *Penélope Purpuracens* (pava) y *Ramphastos swainsonii* (paletón); las cuales son utilizadas para la alimentación por su tamaño y el sabor de su carne.

4.2.4.2. MAMÍFEROS

Se reporta un total de 31 especies, correspondientes a 18 familias; siendo Felidae la más representativa con cuatro especies, en segundo lugar se encontró la familia Procyonidae con tres especies, las demás familias estuvieron representadas por solo una, o máximo dos especies. De las 31 especies listadas como de posible presencia en la zona, se registraron 101 individuos (durante recorridos y faenas de caza) que se incluyen en 10 familias y corresponden a 13 especies. Entre las cuales las más representativas por su abundancia son: *Saquinus geofry* (michichi) y el mono cariblanco *Cebus capuchinus* (Cebidae) con 40 y 36 individuos respectivamente (Figura 15).



Figura 15. Especies de mamíferos de la ciénaga la grande colectados durante faenas de cacería

Entre la fauna de mamíferos que habitan y visitan la ciénaga existen varias especies de interés por encontrarse en algún grado de amenaza según UICN, entre ellas tenemos: *A. palliata* que se encuentra clasificada como en Bajo riesgo con tendencia a la vulnerabilidad, *F. pardalis*, *L. longicaudis*, *M. tridactyla*, *P. onca*, *P. concolor*, y *T. pecari*, Estas se categorizan como vulnerable; la presencia de estos organismos en el ecosistema, lo convierten en un escenario clave para la conservación, igualmente de estas especies se registran algunos usos; por lo tanto este aspecto amerita un adecuado análisis para determinar el grado de vulnerabilidad o amenaza real a la que están sometidas dichas especies en la zona. Los pobladores de las comunidades reconocen que la fauna silvestre es importante porque la usan en la alimentación, comercio, medicina, adorno, valores simbólicos. Mientras que otros mencionan que existen algunos animales que son perjudiciales porque han causado daño a sus cultivos, animales domésticos, aves de corral y en muy pocos casos a personas. Algunos de los animales identificados como perjudiciales fueron: Tigre (*Panthera onca*) Tigrillo (*Felix pardalis*), (*Puma concolor*) León, (*Orthogeomys sp*) Covatierra, Chucha (*Didelphis marsupiales*) Cuatro Ojos (*Philander opossum*).

4.2.4.3. HERPETOFAUNA

Se reportan 377 individuos distribuidos de la siguiente manera anfibios 310 individuos de 18 especies incluidos en 9 familias. Tabla 10. Reptiles 67 individuos, de 15 especies incluidos en 9 familias para un total de 33 herpetos registrados en el área de influencia de la ciénaga la Grande. De esta forma se presenta un listado de las especies durante este estudio y que corresponden a elementos pertenecientes a las familias Bufonidae (*Rhaebo* y *Rhinella*) Eleutherodactylidae

(*Diasporus*), Leptodactylidae (*Leptodactylus*), Dendrobatidae (*Ranitomeya*), Aromobatidae (*Allobates*), Ranidae (*Lithobates*), Hylidae (*Dendrosophus*, *Smilisca* y *Scinax*), Strabomantidae (*Pristimantis*) y Ranidae (*Lithobates*), correspondientes a los anfibios y Polychrotidae (*Anolis*), Corytophanidae (*Basiliscus*), Crocodylidae (Caimán), Iguanidae (*Iguana*), Teiidae (*Ameiva*), Gymnophthalmidae (*Leposoma*), Geckonidae (*Lepidoblepharis* y *Gonatodes*) Colubridae, (*Leptodeira*, *Leptophis*, *Sternorhina*, *Spillotes*), Scincidae (*Chelydridae*) reptiles (IIAP, 2008).

- **Anfibios:** Dentro de este grupo se reporta un total de 18 especies todas pertenecientes al orden anura (ranas y sapos), entre las especies, colectadas cinco: (*Rhinella allata* (N: 53), *Ranitomeya minuta* (N: 51), *Scinax sugillatus* (N: 50), *Dendrosophus phlebodes*, (N: 46) y *Diasporus tinker* (N: 43)). Fueron mucho más abundantes que las restantes, las demás especies fueron registradas en cuantías mucho más bajas, véase Tabla 3. Se encontró que la única especie susceptible de tráfico que se hallan en los apéndices de la Convención sobre el comercio internacional de especies amenazadas de fauna y flora silvestres CITES es (*Ranitomeya minuta*) Sin embargo localmente no se evidencia comercio ilícito para ésta especie.

Tabla 3. Abundancia de especies de anfibios que ocurren en la ciénaga la grande

FAMILIA	GENERO	ESPECIE	ABUNDANCIA N	
Aromobatidae	<i>Allobates</i>	<i>Allobates talamancae</i>	4	
Craugastoridae	<i>Craugastor</i>	<i>Craugastor fitzingeri</i>	6	
		<i>Craugastor raniformis</i>	3	
		<i>Craugastor longirostris</i>	1	
Eleutherodactylidae	<i>Diasporus</i>	<i>Diasporus tinker</i>	46	
Strabomantidae	<i>Pristimantis</i>	<i>Pristimantis ridens</i>	12	
Bufonidae	<i>Rhaebo</i>	<i>Rhaebo haematiticus</i>	7	
		<i>Rhinella</i>	<i>Rhinella marina</i>	7
		<i>Rhinella allata</i>	53	
Dendrobatidae	<i>Ranitomeya</i>	<i>Ranitomeya minuta</i>	51	
Hylidae	<i>Dendrosophus</i>	<i>Dendrosophus phlebodes</i>	43	
		<i>Hypsiboas</i>	<i>Hypsiboas boans</i>	4
		<i>Scinax</i>	<i>Scinax sugillatus</i>	50
		<i>Scinax</i>	<i>Scinax elaeochrous</i>	5
Leptodactylidae	<i>Smilisca</i>	<i>Smilisca phaeota</i>	5	
		<i>Leptodactylus</i>	<i>Leptodactylus rhodomerus</i>	3
		<i>Leptodactylus</i>	<i>Leptodactylus ventrimaculatus</i>	6
Ranidae	<i>Lithobates</i>	<i>Lithobates vaillanti</i>	4	
TOTAL			310	

Reptiles: Se registra un total de 15 especies de tres órdenes (Crocodylidae, Testudinata y Squamata), los subórdenes sauria y serpente, pertenecientes a nueve familias, las especies más representativas por su abundancia fueron: *Iguana iguana* (13) *Basilliscus basilliscus* (10), y *Lepidoblepharis sp* con (9) individuos, véase Tabla 4. De este grupo las especies registradas que se encuentran en algún grado de amenaza de acuerdo a las listas del Libro Rojo de Colombia (Gastaño, 2002) y a recientes publicaciones, correspondieron a la Babilla *Caimán crocodylus* considerado como de preocupación menor y la tortuga Bache *Chelyra serpentina* como Datos deficientes, es decir que existen indicios que está en peligro pero no se tienen datos suficientes, lo que obliga a tomar medidas que permitan conocer el estado actual de dichas poblaciones. Las especies susceptibles de tráfico según (CITES) son la Iguana (*Iguana iguana*) y la babilla (*Caimán crocodylus*). Sin embargo localmente no se evidencia comercio ilícito de estas especies; solo son utilizados ocasionalmente para la alimentación, es importante anotar que *C. crocodylus* es fuertemente presionado en los humedales de la parte baja del río Atrato.

Tabla 4. Lista y abundancia de reptiles presentes en la ciénaga la grande

Orden	Suborden	Familia	Especie	Nombre común	Abundancia
Squamata	Saurios	Corytophanidae	<i>Basilliscus basilliscus</i>	Chochora	10
		Gekkonidae	<i>Lepidoblepharis sp</i>	Limpia casa	9
			<i>gonatodes albugularis</i>	Limpia casa	4
		Iguanidae	<i>Iguana iguana</i>	Iguana	13
		Polychrotidae	<i>Anolis granuliceps</i>	Lagartico	3
			<i>Anolis maculiventris</i>	Lagartico	2
		Scincidae	<i>Mabuya mabouya</i>	Lagarto	4
		Teiidae	<i>Ameiva festiva</i>	Lagarto	5
			<i>Ameiva anómala</i>	Lagarto	3
	Serpente	Colubridae	<i>Leptodeira septentrionalis</i>	falsa x	2
			<i>Leptaphis ahaetulla</i>	Platanillo	3
			<i>Spillotes pullatus</i>	Chonta	3
			<i>Sternorrhina degenhardti</i>	Culebra	1
Crocodylia		Crocodylidae	<i>Caiman crocodylus</i>	Babilla	3
Testudinata		Chelidrydae	<i>Chlelidra serpentina</i>	Bache	2
TOTAL					67

4.2.4.4 ICTIOFAUNA

En la ciénaga La grande de Beté se registraron 17 especies agrupadas en 16 géneros, 11 familias y seis ordenes (Tabla 5). El orden mejor representado corresponde a Characiformes, registrando el

mayor número de familias (6) y especies (9), seguidamente el orden Perciformes con una familia y 4 especies (IIAP, 2009). Cala (1990) reporta a los Characiformes como el grupo más dominante en cuanto a número de especies y de individuos en las cuencas colombianas, Casas *et al.* (2005) manifiestan que el dominio de los Characiformes puede atribuirse a su gran variedad morfológica que es evidencia de la plasticidad de los mismos para la explotación de diversos biotopos que utilizan como hábitat y para la búsqueda de alimento; adicionalmente los ordenes Myliobatiformes, Siluriformes, Gymnotiformes y Beloniformes están representados por una familia y una especie. Las familias Characidae y Cichlidae son las más representativas con 4 especies, véase Tabla 5.

Tabla 5 Lista de especies encontradas en la ciénaga La Grande

Orden	Familia	Especie	Nombre vulgar
Myliobatiformes	Potamotrygonidae	<i>Potamotrygon magdalenae</i>	Raya
Characiformes	Prochilodontidae	<i>Prochilodus magdalenae</i>	Bocachico
	Crenuchidae	<i>Characidium</i> sp	Desconocido
	Characidae	<i>Astyanax fasciatus</i>	Rabicolorada
	Characidae	<i>Astyanax stilbe</i>	Lunareja
	Characidae	<i>Hyphessobrycon inconstans</i>	Sardinita
	Characidae	<i>Roeboides dayii</i>	Dientocita
	Cynodontidae	<i>Gylbertolus atratoensis</i>	Madre boquiancha
	Erythrinidae	<i>Hoplias malabaricus</i>	Quicharo
	Ctenoluciidae	<i>Ctenolucius beani</i>	Aguja
Siluriformes	Auchenipteridae	<i>Trachelyopterus cf. fisheri</i>	Caga
Gymnotiformes	Sternopygidae	<i>Sternopygus</i> sp	Beringo
Beloniformes	Belonidae	<i>Strangylura</i> sp	Aguja, Lisa
Perciformes	Cichlidae	<i>Aequidens latifrons</i>	Coco
	Cichlidae	<i>Gaquetaia kraussi</i>	Mojarra amarilla
	Cichlidae	<i>Cichlasoma atromaculatum</i>	Mojarra
	Cichlidae	<i>Geophagus Pellegrini</i>	Copetona

El orden mejor representado corresponde a Characiformes con 343 individuos (74,4%), seguidamente el orden Perciformes con 93 individuos (21%), los ordenes restantes (Siluriformes, Beloniformes, Myliobatiforme y Gymnotiformes), estuvieron representados con 1 ó 2 individuos; se encontraron los mayores registros en las familias Characidae, Prochilodontidae y Cichlidae, representadas por las especies *Astyanax stilbe* con 179 individuos (40,4%), *Prochilodus magdalenae* con 128 individuos (28,89%) y *Aequidens latifrons* con 61 individuos (13,8%), entre todas registran un 83,09% (368 individuos).

La abundancia de la lunareja *A. stilbe*, se debe a la disponibilidad de recursos alimenticios de la zona litoral, por otro lado, la abundancia del bocachico permite corroborar las buenas condiciones de las comunidades de algas; las anteriores apreciaciones se explican a partir del régimen hidrológico y a la oferta alimenticia que dicho régimen trae consigo, puesto que en el periodo de inundación o aguas altas ocurre un incremento de los nutrientes en la ciénaga, debido principalmente a los aportes del río, a la descomposición de la vegetación terrestre y a la caída de material alóctono, lo cual origina un pulso en la productividad general del ecosistema que se manifiesta como una rápida y abundante proliferación de macrófitas y de algas. Del bocachico se han registrado individuos con ovocitos en estadio I y II, lo cual indica el periodo de maduración de sus gónadas para iniciar con el proceso de migración reproductiva, la cual realiza hacia los ríos y quebradas de la parte alta del río Atrato. Es importante resaltar que además de las especies anteriormente mencionadas y registradas en la ciénaga la Grande, pescadores y pobladores manifiestan la ocurrencia de otras especies de gran importancia comercial como es el caso de doncella (*A. pardalis*), bagre (*P. bufonius*) y dentón (*L. muyscorum*); la presencia de estas especies en ecosistemas cenagosos es corroborada por otros estudios realizados en la región, como es el caso de (Casas et al 2005, Mosquera et al 2005), quienes reportan dichas especies en la ciénaga la Grande (Quibdó).

Las especies de mayor importancia económica reportadas en la ciénaga la Grande son el bocachico, dentón, quícharo, doncella y bagre, las cuales tienen un mercado permanente y continuo, con varios picos de máxima producción durante el año (subienda), poseen un mercado asegurado a nivel local y regional. De las especies registradas para la ciénaga, muchas tienen un potencial dentro de la industria de los ornamentales (*A. fasciatus*, *Potamotrygon magdalenae*, *Characidium sp.*, *C. beani*, *Sternopygus sp.*, *A. latifrons*, *G. pellegrini* y *Strongylura sp.*), debido a las características morfológicas, el color y los comportamientos que presentan, véase Figura 16.

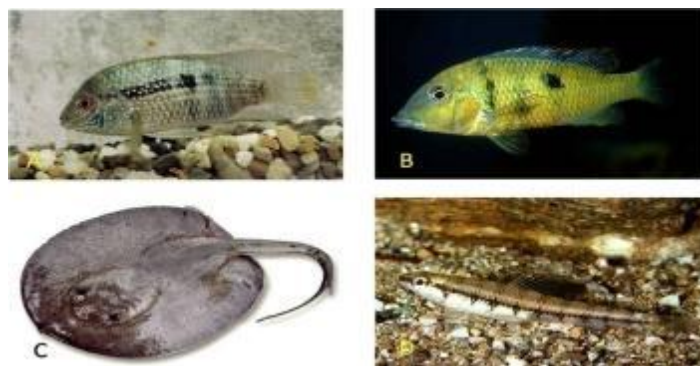


Figura 16. Especies ícticas de Interés Ornamental

- a. *Aequidens latifrons*, b. *Caquetaia kraussi*, c. *Potamotrygon magdalenae*, d. *Characidium sp*

De acuerdo a las categorías de amenaza establecidas por la UICN, Mojica et al (2002) reporta al bocachico (*P. magdalenae*) como especie en peligro crítico (CR) y a la doncella (*A. pardalis*) como especie En Peligro (EN). En la actualidad el bocachico es una de las especies con mayor grado de vulnerabilidad en la cuenca del Atrato por su alto aporte a la pesca comercial y de consumo; es evidente que la sobrepesca es el principal factor que ha incidido en la disminución de sus volúmenes de pesca, ya que se captura durante todo el año, tanto en ciénagas como en los ríos. La doncella es una especie endémica de Colombia, de aprovechamiento comercial y de hábitos migratorios que la hacen susceptible a la pesca, al igual que las otras especies comerciales del río Atrato, existe una marcada declinación en sus volúmenes de pesca, así como en sus tallas de captura. A nivel local especies como la boquiancha (*C. atratoensis*), han presentado una considerable disminución debido a la introducción de especies predatoras como la cachama (*Colossoma macropomun*).

4.3 ASPECTOS SOCIOECONÓMICOS Y CULTURALES

La población de la región media del río Atrato está compuesta mayoritariamente por negros, descendientes de los antiguos esclavos, y por indígenas descendientes a su vez de los pobladores pre-hispánicos de la región. La población afrodescendientes se localiza a orillas del Atrato y de los afluentes mayores, en las cabeceras municipales y otros pequeños pueblos y caseríos; los indígenas se localizan en el curso medio y alto de los afluentes mayores del Atrato y a lo largo de las numerosas corrientes secundarias que atraviesan la región.

4.3.1 INFRAESTRUCTURA FISICA Y DE SERVICIOS SOCIALES

El transporte en el Medio Atrato se hace básicamente por las vías fluviales que conforman la red natural de ríos y quebradas. En algunas ocasiones se aprovecha este gran recurso hídrico para abrir canales que sirven de vías de comunicación entre las veredas. El transporte se hace en embarcaciones de carga y pasajeros (lanchas, botes y canoas con motores fuera de borda de 9, 15, 40 HP). Además del río Atrato, existen caños navegables como Amé, Tanguí, Bebará, Bebaramá, Buey entre otras. La gran mayoría de las viviendas de la cabecera municipal no disponen del servicio de energía eléctrica porque no hay empresa prestadora del servicio. El municipio cuenta con una planta con capacidad de 120 K.V.A., pero se encuentra en malas condiciones y el servicio prestado es irregular. Un muy reducido número de negocios comerciales disponen de plantas particulares como principal medio para obtener energía. El servicio de telefonía local no existe y de larga distancia se da a través del móvil señal que entra bastante bien hasta llegar a las ciénagas. La

policía posee radioteléfonos que permiten la comunicación mediante enlaces con algunas ciudades del país.

Solo en Beté cabecera existe una placa polideportiva y un sitio en mal estado donde se puede jugar fútbol. En términos generales, no existe infraestructura de escenarios deportivos, los jóvenes aprovechan las calles para improvisar prácticas deportivas como el fútbol, voleibol y otros deportes. Las danzas, bailes, narraciones de reminiscencias negras, verbenas, fiestas patronales y juegos como el billar, las cartas y el domino son otra de las diversiones de los pobladores. Los ríos y quebradas son escenarios naturales aprovechados por jóvenes y niños para practicar actividades náuticas de cabotaje y natación.

4.3.2 SISTEMA DE SANEAMIENTO BASICO Y AGUA POTABLE

Hay carencia de servicios públicos como planta de tratamiento de agua, sistema de tratamiento de basuras, alcantarillado, plaza o centro de mercado el que hace siempre a orillas del río Atrato. Se estima que en el 90% de los hogares predomina el uso de agua de los ríos, quebradas o manantiales, la mayoría de los cuales se encuentran contaminados por diferentes vertimientos sólidos y líquidos no tratados. De allí que un alto número de pobladores se vea afectado por las enfermedades infecciosas intestinales producida por la falta de agua potable. Un escaso número de hogares aprovecha las aguas lluvias que son recogidas en pequeñas canecas o tanques sin ninguna protección para el consumo.

En cuanto a la disponibilidad de servicios sanitarios se estima que el 85% de las viviendas no dispone de sistemas adecuados de evacuación de aguas servidas. Los pobladores depositan los vertimientos domésticos en los ríos, quebradas, o a campo abierto. En la cabecera municipal se construyeron algunas casetas con sanitarios, culturalmente es común el baño flotante a la orilla de dichas fuentes el cual a veces cumple funciones higiénicas múltiples. Algunas viviendas que poseen tasas sanitarias llevan sus desagües directamente al río Atrato, contribuyendo a contaminar las aguas de las cuales se abastece gran parte de los habitantes. No existe infraestructura alguna para el tratamiento de los desechos domésticos y comerciales, por lo cual estos son arrojados a las partes posteriores de las viviendas o en los ríos, y de otro lado, por lo cual se requieren campañas educativas que proyecten hábitos de consumo adecuados, así como métodos de recolección, aprovechamiento y eliminación adecuada de éstas.

4.3.3 ASPECTOS EDUCATIVOS

Es notoria la diferencia de los ciclos educativos de la zona con el resto del departamento, los estudiantes de primaria y secundaria en los primeros meses del año (época de la subienda del pescado) cesan actividades educativas, debido a que la gran mayoría de ellos y de educandos se dedican a la actividad de la pesca, con la intención de obtener ciertos recursos económicos a través de la captura y venta de este producto, buscando dar solución a sus necesidades individuales. Pasado este ciclo, regresan a los centros educativos. Estas circunstancias son generadoras de preocupación latente en las autoridades educativas de la región y del departamento. Toda vez que este comportamiento que riñe con el ordenamiento docente, obliga al incumplimiento de las labores y de las partes; sea decir, que los docentes en este periodo no asisten a los lugares de trabajo y los estudiantes, no acuden a clases. La institucionalidad educativa en la actualidad está interesada en encontrar mecanismos que permitan una solución que posibilite la obtención de recursos a la juventud, pero que a la vez evite la deserción estudiantil.

4.3.4 TERRITORIALIDAD

Las comunidades afrodescendientes están organizadas en consejos comunitarios locales y estos a su vez pertenecen al Consejo Mayor del ACIA (Ley 70 de 1993), quienes han dividido su territorio en 9 zonas, de las cuales las zonas 1, 3, 4, 5 y 6 pertenecen al Municipio del Medio Atrato; y las comunidades indígenas se organizan en resguardos (Ley 21 de 1991). Legalmente estos son responsables del manejo y administración de sus recursos.

El territorio así configurado constituye una unidad compleja y articulada que se posee comunitariamente, pues cada familia posee y usufructúa ciertas áreas específicas para vivienda, cultivo, pesca, cacería, recolección y otras actividades. Dentro de estas familias se definen también lugares de apropiación exclusiva de cada unidad doméstica de conformidad con sus apellidos. La configuración del territorio para los habitantes de esta región determina igualmente los conceptos tradicionales de las vivencias culturales que identifican y tipifican la territorialidad del ámbito de las ciénagas que proveen y proveyeron el acontecer de una historia a la cual, con un arraigado sentido de pertenencia fortalece las condiciones de vida de sus habitantes y promulga la continuidad de la estructura sociocultural de lo propio y lo ancestral.

Las ciénagas para estas comunidades, a pesar de haber vivido en ellas y de ellas, se convierten en un misterio inextricable; es decir, los mismos moradores no dimensionan realmente el valor intrínseco que éstas representan para su existencia y mucho menos para la humanidad (Figura 17).



Figura 17. El uso de las ciénagas del Medio Atrato

4.3.5 ASPECTOS SOCIOECONÓMICOS Y PRODUCTIVOS

A nivel general las comunidades asentadas a lo largo de la cuenca del río Atrato han basado su economía en el aprovechamiento de los recursos naturales, en el área de estudio, la actividad productiva predominante y casi exclusiva es la pesca, la explotación forestal es importante, también la agricultura que ocupa a parte de la población bajo la modalidad de pequeños productores, aunque esta jerarquía pueda variar de acuerdo a situaciones de mercado, orden público y condiciones ambientales. Ocupando el último renglón se encuentra la minería, practicada por personas foráneas generalmente.

De acuerdo al análisis de los periodos del año dedicados a las labores agrícolas, se puede analizar que desde el punto de vista general de la región y del área de influencia, el aprovechamiento forestal constituye el renglón de aporte económico más importante por la generación de empleo que produce en algunas zonas. Los principales cultivos salvo algunas variaciones subregionales son plátano, maíz y caña, los cuales generan mayores excedentes comercializables, el resto de los productos de pancoger son utilizados para la subsistencia de las comunidades. La agricultura a pesar de ser importante se ve afectada por la inexistencia de entidades locales que apoyen la organización y la comercialización.

En la región se presenta una producción económica estancada, productores dispersos en muy pequeños volúmenes, sin ninguna capacidad negociadora, sin organización, sin infraestructura de transporte y sin vínculos estables con las redes de comercialización. En cuanto a la tenencia de la tierra, los productores disponen de un área promedio de casi 100ha generalmente con suelos de buena calidad sin embargo, su baja capitalización no les permite mayores aprovechamientos, a pesar de contar con excelente mano de obra y plena capacidad humana en la región, por lo general el campesino explota una pequeña área que solo le asegura la subsistencia, le produce un pequeño excedente para el mercado y le permite reiniciar el ciclo de producción. En general se realizan alternamente la pesca y la extracción forestal.

- **Aprovechamiento Agrícola**

Aunque las tierras más aptas para la agricultura en toda la región del Chocó son los valles inundables del río Atrato, este renglón es incipiente en la economía de la zona de estudio, ya que se realiza en su mayoría para autoconsumo de algunos cultivos, con excepción del plátano, maíz y yuca, que si presentan niveles de comercialización en diferentes puntos de la región. La agricultura es realizada principalmente a orillas de los ríos, aprovechando todos los nutrientes y el material de arrastre encontrado en esa zona, se observan cultivos de caña, plátano, yuca, maíz, arroz y borajó. Siendo los más representativos en la economía de la zona el plátano por sus niveles de comercialización y la caña que aunque no se comercializa en forma directa, sus derivados como el biche (bebida regional), la panela y la miel son consumidas en toda la región.

Como se mencionó anteriormente los principales cultivos que se dan en la zona y que generan algunos excedentes a los productores son maíz y plátano, es importante anotar que hasta hace unos 10 años, estos productos se daban en una considerable proporción, pero en estos momentos se puede asegurar que el sector agrícola, presenta un estancamiento, causado, por la falta de apoyo técnico y económico para el fomento de cultivos que se comercialicen entre otros sitios, en ausencia de programas de capacitación y créditos.

El plátano ocupa el puesto más destacado en la economía campesina de la zona, la importancia del plátano es válida desde el punto de vista de la subsistencia de las familias de la región, por ser un producto básico en la alimentación de la población urbana, cuenta con un buen mercado en la capital del Departamento y es muy dinámica su comercialización. El plátano a pesar de cultivarse con técnicas tradicionales cuenta con un aceptable rendimiento por hectárea.

Por testimonios de algunos agricultores de la zona para el cultivo de plátano se tienen en cuenta las siguientes requerimientos, contar con área de mínimo una hectárea donde se siembra 625 plantas a una distancia de 4x4, sin adicción de agroquímicos ni fertilizantes al suelo, la inversión radica en mano de obra (rocería, socola y arado) y la semilla; para la comercialización en Quibdó se invierte

en transporte 5 bombas de gasolina que equivale a \$250.000 aproximadamente. La especie cultivada a pesar de tener un ciclo de vida anual, se siembra durante en diferentes épocas del año, lo que asegura una constante producción anual, la cosecha del producto oscila entre 50 y 60 raciones por hectárea, que es la unidad de medida local con las que se comercializa el producto y equivalen a 64 unidades de plátano a un costo básico de \$20.000, a pesar de que no hay temporadas marcadas de producción, el costo varía entre \$17.000 a \$40.000 por ración a medida de la disponibilidad del producto, teniendo en cuenta que los cultivos están ubicados en zonas de inundación en las que se corren riesgos de pérdidas en temporadas lluviosas (IIAP, 2009).

- **Actividad Forestal**

Anteriormente la extracción de madera se realizaba de manera artesanal, utilizando las fases lunares y herramientas (hacha, machete, serrucho y sierra de mano), lo que contribuía a una recuperación más rápida de los bosques; según IIAP (2009), actualmente esta actividad (comercial) se realiza en forma constante y más tecnificada, haciendo uso de motosierras que permiten la extracción de grandes proporciones del recurso y a su vez causa un mayor deterioro del bosque. Las personas que se dedican al aprovechamiento forestal a nivel doméstico, generalmente lo realizan teniendo en cuenta las fases lunares, porque que tienen la creencia que en esta época la madera es de mayor durabilidad, ya que es aprovechada para la construcción de casas, canoas, mesas, sillas, canaletes, palancas y utensilios que usan al interior de la comunidad. En este tipo de aprovechamiento no se genera ningún valor agregado al beneficio obtenido.

Con el auge de la explotación de la madera y el ingreso de empresas dedicadas a esta actividad, el aprovechamiento doméstico fue sustituido por la extracción de madera con máquinas como moto sierras y el establecimiento de aserríos ubicados sobre las riveras de los ríos donde se transforma dicha madera en láminas, tablones y polines, que son transportados en embarcaciones hasta Turbo y Quibdó como puntos principales de almacenamiento y desde allí se distribuye vía carretable hasta otros puntos del país.

En ambos tipos de aprovechamiento se utilizan especies como cedro, anime, incibes, canelo, guayacán, canaleta, comino, jigua, periquito, palo santo, cativo, algarrobo, aliso, hueso, carra, pinguasi, lirio, aceite, chanul. A pesar de que se utilizan las mismas especies, el volumen de aprovechamiento difiere para cada caso.

La unidad de medida de comercialización de la madera es la rastra ($1m^3 = 6.6$ rastras), cuyo valor es de \$30.000 para las más finas, entre las que se encuentran chano, algarrobo, cedro, comino, aceite y chanul; las maderas de menor valor son comercializadas a nivel local. A pesar de que se tienen registros de salida de grandes volúmenes de madera, no fue preciso conocer las cantidades, volúmenes y precios reales del aprovechamiento y la relación costo beneficio de esta actividad

para los habitantes de las comunidades, ya que no fue posible el ingreso a los sitios de extracción por problemas de orden público.

- **Actividad Pesquera**

La actividad pesquera se realiza en los ríos, quebradas y en las ciénagas. Aunque se realiza durante todo el año para el auto sostenimiento familiar, en épocas de subienda (enero, febrero, abril y mayo), esta actividad permite una comercialización que genera ingresos económicos representativos a quienes se dedican a ella, que son específicamente las comunidades afro descendientes asentadas en la zona. Entre las principales herramientas empleadas para la captura de peces tenemos el copón, anzuelo, ahorro, cueveras, lentes, flechas y atarraya, en el caso de uso doméstico, y se utiliza el chinchorro y el trasmallo para la obtención de grandes cantidades destinadas a comercialización. Las especies que se capturan con mayor frecuencia son el bocachico, dentón, sabaleta, sardina, gunguma, mojarra, corromá, quicharo, roizo, guacuco, jojorro, bagre, doncella, micuro, pemá, veringo, charres, y caga entre otras.

La actividad pesquera para el habitante rivereño del medio Atrato; constituye el pilar de la economía campesina en una larga época del año con la subienda del bocachico y el dentón (enero a mayo), la zona posee un altísimo potencial hídrico conformado por ríos, caños y sobre todo posee grandes ciénagas, que son los sitios predilectos para el refugio de las especies, lo que facilita su captura. La pesca tiene gran importancia económica como medio de subsistencia y como generador de excedentes que se comercializan en mercados interregionales, no obstante presenta problemas relevantes en el manejo, como la gran cantidad de pérdida después de la captura por falta de un sistema de refrigeración para su comercialización (solo se realiza una preservación con sal). Además no existe en la zona infraestructura de apoyo a la producción pesquera y la actividad se ejerce sin organización alguna, y sumado a ello la falta de reglamentos y la aplicación de controles y el seguimiento al uso de las ciénagas.

Como unidad de medida local para la comercialización de este producto se utiliza la arroba (50 pescados sin importar el peso), que en épocas de escases su costo oscila entre \$50.000 y \$60.000 mientras que en épocas de subienda alcanza un valor hasta de \$10.000. Para el desarrollo de esta actividad la inversión de recursos es baja por el uso de técnicas artesanales, el requerimiento de recurso humano es poco y la mayor inversión económica requerida es el transporte intermunicipal del producto, aspectos que permiten percibir mejores ingresos. Cifras aproximadas hablan de una producción total para la zona en temporada de subienda de 1 tonelada de pescado que equivale a 1.600 arrobas.

- **Extracción Minera**

La extracción minera anteriormente se practicaba de forma artesanal (barequeo). Actualmente se han introducido métodos extractivos que requieren el uso de maquinaria pesada como dragas, motobombas y retroexcavadoras. En general ha sido una actividad alterna a las demás presentes en la zona, aun en esta época se realiza como alternativa opcional cuando otras como la pesca, el corte de madera y la agricultura no se están ejerciendo. La actividad se realiza directamente en las aguas del río Atrato y en zonas aledañas a ciénagas, donde ha sido ubicada maquinaria por parte de empresas foráneas que alquilan los territorios colectivos para la extracción del metal y aportan un porcentaje de los ingresos percibidos a los consejos comunitarios, de forma tal que los ingresos directos de la actividad no se pueden calcular fácilmente dentro de la economía de las comunidades ya que tanto las ventas como las regalías quedan en los sitios donde se comercializan estos metales.

VALORACIÓN INTEGRAL DE LA CIÉNAGA GRANDE DE BETÉ



5. IDENTIFICACIÓN DE BIENES Y SERVICIOS AMBIENTALES

Tomando como base que los bienes ambientales son generalmente equivalentes a los recursos naturales y los servicios ambientales son aquellos cuya principal característica es que no se gastan pero generan indirectamente una utilidad o bienestar a su consumidor, se identificaron los principales bienes y servicios ambientales prestados por la ciénaga Grande de Beté. Como resultado del análisis de la información base sobre dicho ecosistema, que incluye aspectos socioculturales, ambientales y económicos, se obtuvo la siguiente matriz, a partir de la cual se realizó la valoración integral del mismo (Tabla 6).

Tabla 6. Matriz de Bienes y servicios Ambientales, Económicos y Culturales prestados por la ciénaga Grande de Beté

BIENES AMBIENTALES			SERVICIOS AMBIENTALES			SERVICIOS CULTURALES		
BIEN	TIPO	MERCADO/ DEMANDANTES POTENCIALES	BIEN/SERVICIO	TIPO	MERCADO/ DEMANDANTES POTENCIALES	BIEN/SERVICIO	TIPO	MERCADO/ DEMANDANTES POTENCIALES
Madera/Especies forestales para extracción de maderas	Uso directo	Si/mercado de madera regional y nacional.	Control de erosión	Uso indirecto	No/poblaciones locales	Conservación de técnicas tradicionales de producción	Valor de existencia	No/poblaciones locales
Especies vegetales para uso medicinal	Uso directo	Si/mercado agrícola regional (Quibdó y otros mupios)	Control de inundaciones	Uso indirecto	No/poblaciones locales	Conservación de prácticas culturales	Valor de existencia	No/poblaciones locales
Agua	Uso directo	Si/mercado agrícola regional (Quibdó y otros mupios)	Fijación y reciclaje de nutrientes	Uso indirecto	No/poblaciones locales	Fortalecimiento de la identidad cultural	Valor de existencia	No/poblaciones locales
Semillas	Uso directo	Si/mercado agrícola regional (Quibdó y otros mupios)	Protección y formación de suelos	Uso directo	No/poblaciones locales	Protección del conocimiento tradicional	Valor de existencia	No/poblaciones locales
Especies vegetales y frutos comestibles	Uso directo	Si/mercado agrícola regional (Quibdó y otros mupios)	Retención de sedimentos	Uso indirecto	No/poblaciones locales			
Recursos no maderables del bosque (resinas, y látex.)	Uso directo	No/industria regional y nacional	Captura de carbono (CO ₂)	Uso directo	No/poblaciones locales			
Recursos no maderables del bosque (colorantes.)	Uso directo	No/industria regional y nacional	Regulación del clima	Uso indirecto	No/poblaciones locales			
Recursos no maderables del bosque (venenos.)	Uso directo	No/industria regional y nacional	Etnoeducación	Uso directo	Si/poblaciones locales			
Fauna acuática	Uso directo	Si/mercado regional (Quibdó y otros mupios)	Investigación	Uso directo	Si/poblaciones locales, global			



Fauna Terrestre	Uso directo	Si/mercado local y alrededores	Recreación y Turismo	Uso directo	No/poblaciones locales, regionales, nacionales	
Aves	Uso directo	Si/mercado local y alrededores	Movilidad	Uso directo	Si/poblaciones locales, regionales	
Recursos no maderables del bosque (fibras)	Uso directo	No/industria regional y nacional	Protección de la cuenca del río Atrato	Uso indirecto	No/poblaciones locales, regionales, global	
Especies vegetales aromáticas	Uso directo	Si/mercado agrícola regional (Quibdó y otros municipios.)	Hospedaje de aves migratorias	Valor de opción	No/poblaciones locales, regionales, global	
Potencial genético	Valor de opción	No/poblaciones locales, regionales, global	Hábitat de biodiversidad de interés ecológico	Valor de opción	No/poblaciones locales, regionales, global	
Recursos no maderables del bosque (aceites)	Uso directo	Si/población local	Conservación de especies únicas	Valor de opción	No/poblaciones locales, regionales, global	
Especies vegetales magicoreligiosas	Uso directo	Si/mercado local y regional (Quibdó y otros municipios)	Movilidad y conectividad de especies	Valor de opción	No/poblaciones locales, regionales, global	



6. VALORACIÓN INTEGRAL DE LA CIÉNAGA GRANDE DE BETE

Para la estimación del modelo de bienes ambientales se tiene:

$$\widehat{\ln}\left(\frac{p_i}{1-p_i}\right) = -4.426313 - 2.51e-07 * Var1_i + 0.0002313 * Var3_i - 0.0000185 * Var4_i + 1.546404 * Var9e_i - 0.9407542 * Sexo_i - 2.253142 * Ocupa_i + 1.04e-06 * Ingresos_i - 0.000016 * Energia_i + 0.1341684 * escolaridad_i$$

EE: (1.224774) (5.05e-07) (0.0000657)
 (5.56e-06) (0.7299768) (0.5115538)
 (1.244309) (3.91e-07) (6.86e-06)
 (0.0661822)
 (8)
 n: 379
 test de wald (chi cuadrado) : 25.05
 P valor de Wald: 0.0
 R2 McFaden: 0.814

Para la estimación del modelo de bienes ambientales se tiene:

$$\widehat{\ln}\left(\frac{p_i}{1-p_i}\right) = -2.428558 - 1.23e-06 * Var5_i + 0.0001568 * Var7_i - 7.75e-06 * Var8_i + 0.8530337 * Var9b_i - 0.4398458 * Sexo_i + 0.4916231 * Ocupa_i + 4.86e-06 * Energia_i - 0.0205241 * Edad_i - 0.0149616 * escolaridad_i$$

EE: (1.118075) (1.45e-06) (0.0000324)
 (1.92e-06) (0.5880473) (0.4705077) (0.4165046) (4.30e-06)
 (9)
 n: 377
 test de wald (chi cuadrado) : 96.27
 P valor de Wald: 0.0

R2 McFaden: 0.7011

Los resultados de la estimación de los modelos logit binomial de elección que muestra disponibilidad a pagar por bienes o servicios ambientales permiten analizar la influencia de las variables explicativas en la elección del consumidor. Para el caso de los bienes ambientales (var2a) se puede observar la importancia que tienen los parámetros que acompañan a las variables disponibilidad a pagar (var3) y horas de voluntariado (var4) contribuyendo el mayor aporte en significancia individual sobre la decisión del consumidor en tener disponibilidad a pagar, siendo consistente para la variable de pago en disponibilidad a pagar, pero no consistente con las horas de voluntariado (dado el signo negativo del estimador), dada las características de los regresores (Tabla xx).

Tabla 7. Cálculos en STATA 10 para Bienes Ambientales

Logistic regression		Number of obs		379		
		Wald chi2(9)		25.05		
		Prob > chi2		0.0029		
Log pseudolikelihood		-42.123723		Pseudo R2		0.814
Robust						
var2a	Coef.	Std. Err.	Z	P>z	[95% Conf.	Interval]
var1	-2.51E-07	5.05E-07	-0.5	0.619	-1.24E-06	7.39E-07
var3	0.0002313	0.0000657	3.52	0	0.0001024	0.0003601
var4	-	5.56E-06	-3.32	0.001	-	-7.59E-06
	0.0000185				0.0000294	
var9e	1.546404	0.7299768	2.12	0.034	0.1156758	2.977132
Sexo	-	0.5115538	-1.84	0.066	-1.943381	0.0618728
	0.9407542					
Ocupa	-2.253142	1.244309	-1.81	0.07	-4.691944	0.1856594
Ingresos	1.04E-06	3.91E-07	2.65	0.008	2.71E-07	1.80E-06
Energía	-0.000016	6.86E-06	-2.33	0.02	-	-2.53E-06
					0.0000294	
Escolaridad	0.1341684	0.0661822	2.03	0.043	0.0044537	0.2638832
_cons	-4.426313	1.224774	-3.61	0	-6.826825	-2.0258

De acuerdo con los resultados de la Tabla 7, los valores positivos de los estimadores de los parámetros indican favorabilidad a la elección de disponibilidad a pagar.

El coeficiente estimado asociado a la variable precio de mercado de bienes de consumo ($Var1$) no es significativo a la hora elegir una disponibilidad a pagar, por lo que el concepto de disponibilidad a pagar no está asociado a costo de uso de bienes de mercado, siendo posiblemente para los encuestados, la valoración de la ciénaga por parte de los bienes una relación más integral, ya que la relación de la ciénaga con bienes de mercado que vienen de la extracción de la misma no es significativa. Esta consideración es válida si tenemos en cuenta que los encuestados asignan un mayor valor a la existencia de la Ciénaga como un recurso natural que es parte integral de sus vidas (valor de existencia), más que como un valor de uso directo; por el conjunto de bienes y servicios que oferta hoy la Ciénaga.

Finalmente los regresores que aparecen como significativos, son los estimadores que acompañan los ingresos, el pago de energía, la escolaridad y la variable asociada a la protección conocimiento tradicional ($var9e$) a un nivel del 5%. Los ingresos y la escolaridad muestran estimadores positivos, los cuales son consistentes con el signo del estimador, pero el pago de energía tiene un signo estimado en forma no esperada. Los estimadores que acompañan a los regresores de género y ocupación son significativos al 10%, pero los signos estimados no son consistentes con la lógica de teoría del consumidor.

La significancia global presenta valores por encima de los promedios de estimación de modelos que utilizan información de corte transversal, teniendo en cuenta los valores de la prueba Chi - cuadrado de significancia global (muestra significancia del modelo a nivel general, con un resultado de un valor calculado de 25, con un p - valor de 0%). También existe ajuste a los errores estándar dada la condición natural de heterocedasticidad de los datos transversales (corrección de las varianzas bajo el supuesto de White (Sancho, 2004)), para tener más certeza en la inferencia sobre los estimadores (Tabla 8).

Tabla 8. Cálculos con STATA 10 para Servicios Ambientales

Logistic regression		Number of 377 obs				
		Wald	96.27			
		chi2(9)				
		Prob > chi2	0			
Log pseudolikelihood	-62.621892	Pseudo R2	0.7011			
Robust						
var6a	Coef.	Std. Err.	Z	P>z	[95% Conf.	Interval]
var5	-1.23E-06	1.45E-06	-0.85	0.394	-4.07E-06	1.60E-06
var7	0.0001568	0.0000324	4.83	0	0.0000932	0.0002204
var8	-7.75E-06	1.92E-06	-4.03	0	-0.0000115	-3.99E-06
var9b	0.8530337	0.5880473	1.45	0.147	-	2.005585
Sexo	-	0.4705077	-0.93	0.35	-1.362024	0.4823322
Ocupa	0.4916231	0.4165046	1.18	0.238	-	1.307957
Energía	4.86E-06	4.30E-06	1.13	0.258	-3.57E-06	0.0000133
Edad	-0.0205241	0.0175068	-1.17	0.241	-	0.0137886
Escolaridad	-0.0149616	0.0579122	-0.26	0.796	-0.1284674	0.0985442
_cons	-2.428558	1.118075	-2.17	0.03	-4.619944	-0.2371712

Los resultados de la estimación de la Tabla 8 muestran la disponibilidad a pagar por servicios ambientales de los encuestados que permiten analizar la influencia de las variables explicativas en la elección del consumidor. La variable dependiente (var6a) puede mostrar la importancia que tienen los parámetros que acompañan a las variables disponibilidad a pagar (var7) y horas de voluntariado (var8) aportando el mayor aporte en significancia individual sobre la decisión del consumidor en tener disponibilidad a pagar, siendo consistente para la variable de pago en

disponibilidad a pagar, pero también como en el modelo de bienes ambientales, no consistente con las horas de voluntariado (dado el signo negativo del estimador), dada las características de los regresores.

El coeficiente estimado asociado al variable precio de mercado de servicios ambientales de consumo (Var5) no es significativo a la hora elegir una disponibilidad a pagar, por lo que se deduce que existe una connotación de disponibilidad a pagar por encima de los precios de mercado de los servicios que ofrece la ciénaga. Los regresores adicionales aparecen como no significativos, por lo que el análisis económico sería inconsistente con la estadística de valoración de la muestra. Pero la significancia global a diferencia de la individual tiene buenos resultados, al punto que están por encima de los promedios de estimación de modelos que utilizan información de corte transversal, teniendo valores de la prueba Chi - cuadrado de significancia global (muestra significancia del modelo a nivel general, con un resultado de un valor calculado de 93, con un p - valor de 0%). Finalmente esta estimación está corrigiendo los errores estándar, para evitar problemas de heterocedasticidad.

6.1 ANÁLISIS DE PREDICCIÓN

Los modelos de elección binaria presentan resultados estimados de la variable dependiente en rango de 0 a 1. Se infiere que un resultado estimativo por encima de 0.5, predice en este caso tener disponibilidad a pagar en bienes y servicios ambientales y por debajo de 0.5 el otro caso. Los resultados para el modelo de bienes ambientales son (Tabla 9):

Tabla 9. Resultados para el modelo de Bienes Ambientales

		True		
Classified	D	~D	Total	
+	102	3	105	
-	6	268	274	
Total	108	271	379	
Classified + if predicted Pr(D)				
True D defined as var2a != 0				
Sensitivity	Pr(+ D)	94.44%		
Specificity	Pr(~D)	98.89%		
Positive predictive value	Pr(D +)	97.14%		

Negative predictive value	$Pr(\sim D -)$	97.81%
False + rate for true $\sim D$	$Pr(+ \sim D)$	1.11%
False - rate for true D	$Pr(- D)$	5.56%
False + rate for classified +	$Pr(\sim D +)$	2.86%
False - rate for classified -	$Pr(D -)$	2.19%
Correctly classified		97.63%

Los resultados de la predicción de la variable dependiente sirven para evaluar la relevancia del modelo en términos de explicar el comportamiento de consumidor a la hora de decidir elegir una disponibilidad a pagar por bienes ambientales extraídos por la ciénaga. En este caso comparó el número de casos (o individuos) observados con los esperados o predichos por el modelo estimado. La capacidad predictiva del modelo medida por la cantidad de aciertos es de 102, para mostrar disponibilidad a pagar 105. En el caso de contrario 268 predice de 271.

Por su parte, la sensibilidad¹ del modelo es de 94.44%. La especificación² del mismo de 98.89%, la predicción³ indica positivo en 97.14% e indica negativo en 97.81% con una capacidad total de explicación del modelo de 97.63% el cual es un buen indicador. Para el caso de servicios ambientales se tiene los resultados mostrados en la Tabla 10:

¹Dado un estimador para una variable estadística discreta binaria, la sensibilidad indica el acierto de la estimación de los casos donde el valor es 1 de la variable binaria asociada. Es la fracción de verdaderos 1.

²La especificidad indica el acierto de la estimación de los casos donde el valor es 0 de la variable binaria asociada. Es la fracción de verdaderos 0.

³Dados unos valores en rango muestral (en este caso) para las variables explicativas y conociendo la expresión matemática que relaciona las variables explicativas y la variable endógena, es el cálculo muestral de los estimativos de la variable dependiente.

Tabla 10. Resultados para el modelo de Servicios Ambientales

	True		
Classified	D	~D	Total
+	86	5	91
-	6	280	286
Total	92	285	377
Classified + if predicted Pr(D)			
True D defined as variable != D			
Sensitivity	Pr(+ D)	93.48%	
Specificity	Pr(- ~D)	98.25%	
Positive predictive value	Pr(D +)	94.51%	
Negative predictive value	Pr(~D -)	97.90%	
False + rate for true ~D	Pr(+ ~D)	1.75%	
False - rate for true D	Pr(- D)	6.52%	
False + rate for classified +	Pr(~D +)	5.49%	
False - rate for classified -	Pr(D -)	2.10%	
Correctly classified			97.08%

Los resultados de la predicción de la variable endógena sirven para evaluar la relevancia del modelo en términos de explicar el comportamiento de consumidor a la hora de decidir elegir una disponibilidad a pagar por servicios ambientales extraídos por la ciénaga. En este caso comparó el número de casos (o individuos) observados con los esperados o predichos por el modelo estimado. La capacidad predictiva del modelo medida por la cantidad de aciertos es de 86 para mostrar disponibilidad a pagar 91. En el caso de contrario 280 predice de 286. Por su parte, la sensibilidad del modelo es de 93.48%. La especificación del mismo de 98.25%, la predicción indica positivo en 94.51% e indica negativo en 97.90% con una capacidad total de explicación del modelo de 97.08%.

6.2 CÁLCULOS DE LA DISPONIBILIDAD A PAGAR

Con los resultados de la variable dependiente estimada (en este caso la probabilidad a tener disponibilidad a pagar por bienes ambientales) por variables monetarias (Var3 y Var4 para bienes ambientales, y Var7 y Var8 para servicios ambientales), se obtuvo de acuerdo al modelo de bienes ambientales que en promedio los encuestados están dispuestos a pagar un valor de \$23,644.12 y \$28,977.41 para el caso de los servicios ambientales, siendo valores validados por buenos resultados econométricos, sobre todo por la significancia global.

6.3 INTERPRETACION DESCRIPTIVA DE LA INFORMACION

La tabla II muestra que todas las variables seleccionadas tienen una variación monetaria. Se evidencia para la información de condición socioeconómica cierta homogeneidad en los datos, ya que el valor del coeficiente de variación⁴ es inferior a 1, a la variable edad, seguida por la escolaridad de los encuestados. Mientras que los ingresos y pago de energía presentan un nivel de heterogeneidad representativo, lo cual determina la capacidad explicatoria de un modelo econométrico. Por el lado de las variables ambientales que se monetizaron, solo el valor de voluntariado para bienes y para servicios presentan estabilidad en variación, las demás presentaron un nivel de variabilidad importante. Estos resultados de las variables de carácter pecuniario, determinan que no es posible identificar individuos característicos con la información descriptiva, ya que las medias calculadas no tienen capacidad de representación muestral. A pesar de la incapacidad de la media de representar a las variables, se puede observar la consistencia de los resultados, comparados con encuestas aplicadas por el DANE (Encuesta Continua de Hogares y Gran Encuesta Integrada de Hogares) tiene resultados similares en relación al valor medio de los ingresos, su cercanía al salario mínimo (\$535.600) con un valor un poco por encima, ha sido la constante de cálculo de los valores medios de los instrumentos de recolección de información a nivel laboral.

Tabla 21. Estadísticas descriptivas de las variables continuas de la muestra.

Variables socioeconómicas monetizadas					
Variable	Frecuencias	Media	Des. Estándar	Valor mínimo	Valor máximo
Ingresos	383	561681.5	705553.4	0	6200000
Pago en energía	383	26060.52	35429.63	0	350000
Edad	383	38.37598	13.00482	16	79

⁴ El coeficiente de variación es una medida de dispersión útil para comparar variables a escalas distintas y obtiene su valor del cociente de la desviación estándar de una muestra y su media.

Escolaridad	380	8.697368	5.064283	0	21
Variables ambientales monetizadas					
Variable	Frecuencias	Media	Des. Estándar	Valor mínimo	Valor máximo
Pago por bienes	383	277932.4	465024.2	0	3595000
DAP por bienes	383	15736.29	34666.94	0	400000
Valor voluntariado por bns.	383	89826.04	149051.9	0	1071200
Pago por servicios	383	44229.93	183382.7	0	3200000
DAP por servicios	383	10574.41	21263.96	0	100000
Valor voluntariado por ser.	383	115930.1	161083.8	0	1428267

Fuente: Cálculos de la base de datos en STATA 11

Respecto a la escolaridad, el resultado es muy similar a lo planteado por el DANE en sus consolidados nacionales (9.3 años), solo está un poco por debajo, lo cual es consistente, dado las condiciones de la región en términos de desarrollo. Por otro lado, la edad con un valor medio de 38 años, determina un valor que podría asociarse a un encuestado con capacidad de pago, dado el rango de edad productiva que representa. Finalmente el resultado del pago de energía presenta un nivel de variabilidad similar a los ingresos, lo cual indica que la capacidad de compra o gasto medido por los ingresos si podría cumplir esta tarea en la investigación, ya que la variable de control (en este caso el pago de energía) refleja su condición de variación en forma similar.

En el caso de las variables de modelación ambiental que se monetizaron, vale la pena mencionar que los valores de los servicios ambientales tienen un precio medio siempre por encima de los bienes ambientales, lo que puede ser un indicio de una mayor percepción de importancia de los servicios ambientales frente a los bienes ambientales.

La figura 18 muestra que en este caso la mayor parte de los encuestados son hombres, lo que evidencia posiblemente que este género representa la cabeza de hogar en la mayoría de los casos y por tanto tiene una mayor capacidad de compra en un hogar.

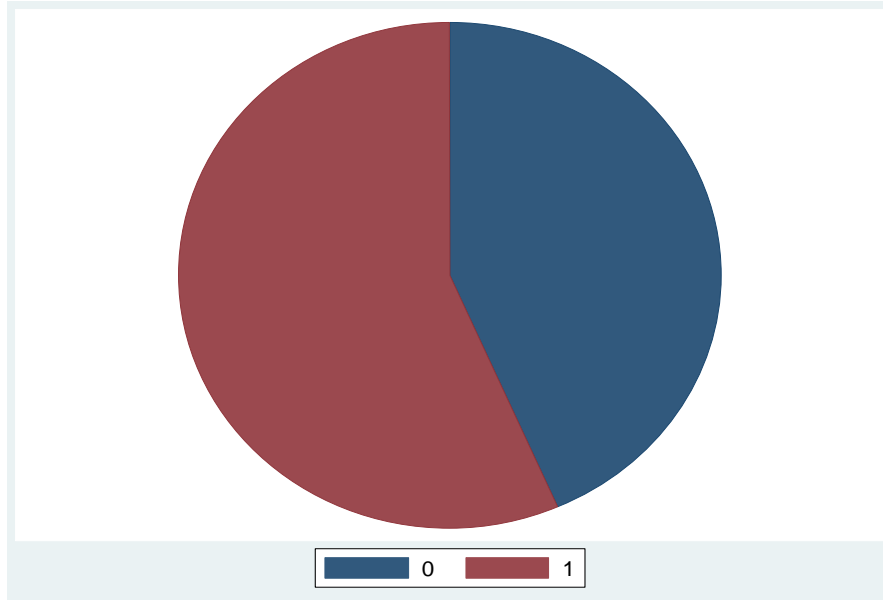


Figura 18. Género de los encuestados.
 1: Se refiere a hombre 0: en otro caso

Para el caso de la valoración de la ciénaga se categorizó a la ocupación de acuerdo con la capacidad de relacionarse al individuo con el activo ambiental, en este sentido la Figura xx, indica mayor peso en ocupaciones que no tienen relación directa con la ciénaga, de ahí que los valores de opción y existencia hayan sido más representativos en la disponibilidad a pagar.

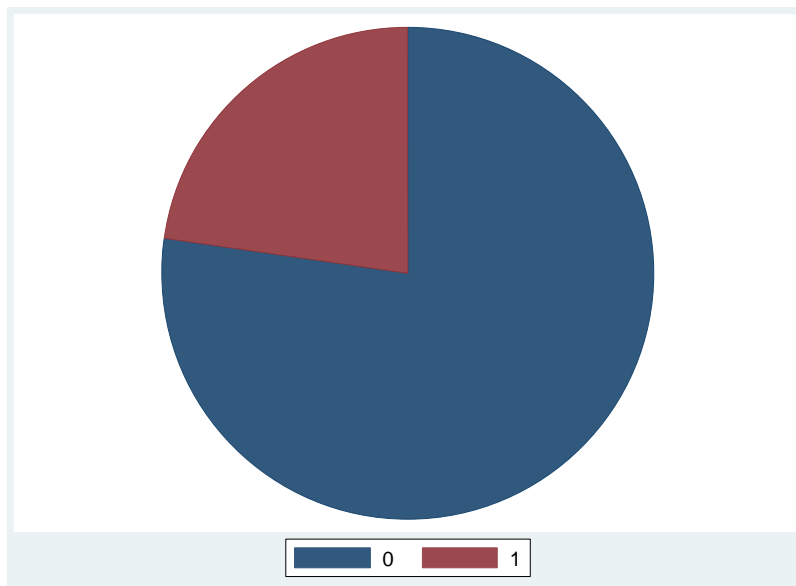


Figura 19. Ocupación de los encuestados.
 1: Si sus ocupaciones tiene relación con la ciénaga 0: En otro caso

La Figura 20 muestra que el aporte en horas de voluntariado presenta mayor frecuencia de elecciones bien sea para bienes o servicios ambientales. La elección de disponibilidad a pagar en forma directa en bienes y servicios ambientales es una minoría en las posibilidades del entrevistado, lo cual está directamente relacionado con las condiciones socioeconómicas y culturales de la población.

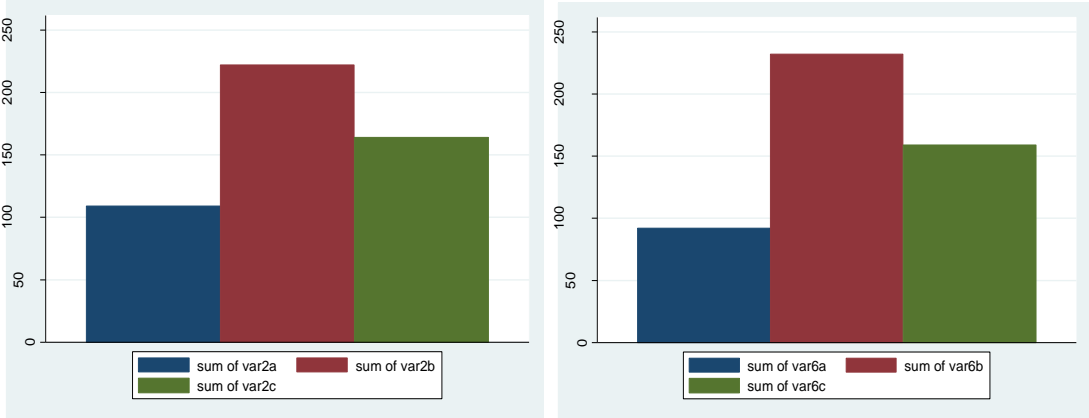


Figura 20. Tipo de disponibilidad a pagar por el consumo de bienes y servicios ambientales en la Ciénaga de Bete

Donde:

- Sum of var2a: Elección de disponibilidad a pagar por pago monetario de bienes**
- Sum of var2b: Elección de disponibilidad a pagar horas de voluntariado de bienes**
- Sum of var2c: Elección de disponibilidad a pagar por cambio cultural de bienes**
- Sum of var6a: Elección de disponibilidad a pagar por pago monetario de servicios**
- Sum of var6b: Elección de disponibilidad a pagar horas de voluntariado de servicios**
- Sum of var6c: Elección de disponibilidad a pagar por cambio cultural de servicios**

El instrumento de recolección de información aplicado buscaba además indagar a la población sobre la capacidad de la ciénaga de determinar sus prácticas culturales. Las respuestas de mayor frecuencia estuvieron relacionadas con la preservación de condiciones productivas y el conocimiento tradicional, lo cual posiblemente evidencia una alta valoración económica de la ciénaga frente a los encuestados, ya que ven una relación directa entre la existencia y conservación de dicho ecosistema y la permanencia de del conocimiento tradicional productivo que les permite obtener su bienestar (Figura 21).

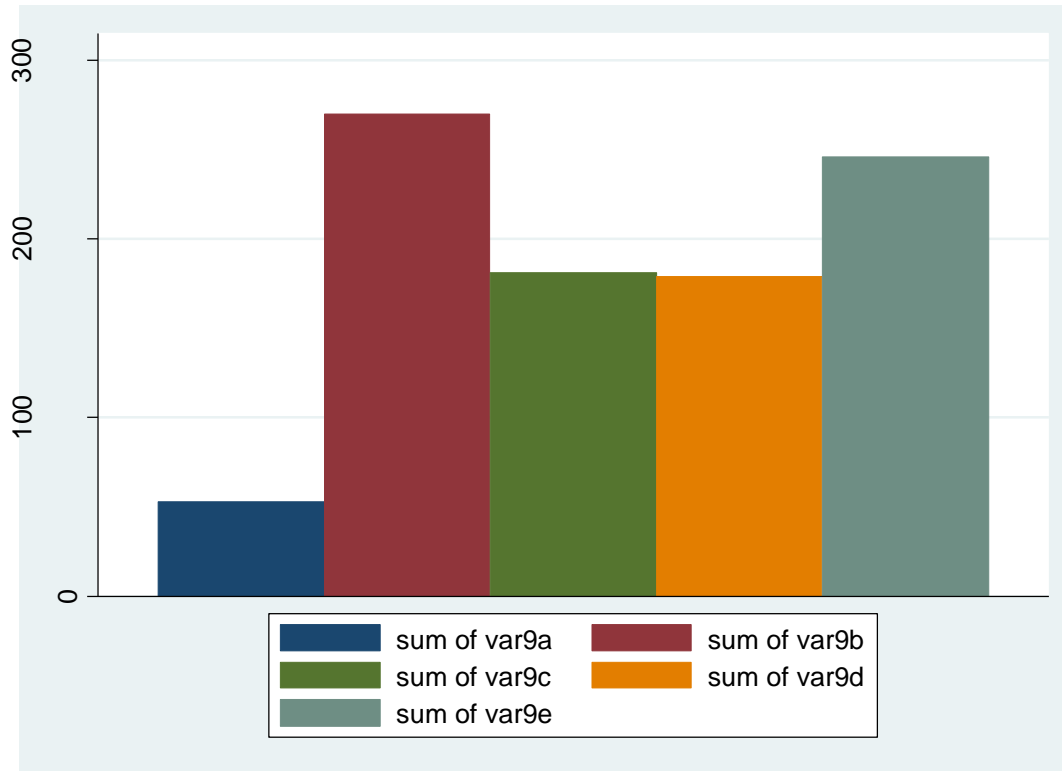


Figura 21. Elección de los encuestados frente a la contribución de la Ciénaga de Bete prácticas culturales

Donde:

Sum of var9a: Elección de prácticas culturales

Sum of var9b: Elección de conservación de prácticas productivas

Sum of var9c: Elección de conservación de prácticas culturales

Sum of var9d: Elección de fortalecimiento de la identidad cultural

Sum of var9e: Elección de protección de conocimiento tradicional

7 CONCLUSIONES

La aplicación de los métodos de valoración económica ambiental seleccionados, permitió conocer los beneficios que la comunidad percibe o atribuye a contar con un ecosistema tan importante como la ciénaga Grande de Beté y los costos que cualquier nivel de intervención implicaría en la disponibilidad de los bienes y servicios ambientales. En este sentido los cálculos mostraron una clara disponibilidad a pagar por usar y conservar no solo los recursos naturales, sino también los aspectos culturales derivados de la existencia de dicho ecosistema.

Se pudo analizar que no solo los bienes de consumo que tienen un precio de mercado, fueron determinantes o significativos a la hora de elegir una disponibilidad a pagar, lo que mostró que para las comunidades tanto locales como aquellas que no están asentadas en el municipio del Medio Atrato, su disponibilidad a pagar no está asociada a los costos de uso de bienes de mercado, sino que la valoración de la ciénaga presenta una relación más global, ya que asignan un mayor valor a la existencia de la misma mas como un recurso natural que es parte integral de sus vidas, que como un valor de uso directo por el conjunto de bienes y servicios que les ofrece hoy. De ahí que la disponibilidad a pagar haya sido mayor para los servicios que para los bienes ambientales y a su vez que esta haya sido positiva independientemente del estado de variables como nivel de ingresos, educación, ocupación, lugar de residencia y edad.

En este sentido, se obtuvieron valores de disponibilidad a pagar de \$23.644,12 y \$28.977,41 para bienes y servicios respectivamente, lo que equivale aproximadamente a \$ 6.071.787.860,58 si se tiene en cuenta el espacio muestral tomado para esta investigación (población de Medio Atrato y Quibdó). Estos datos representan más allá de un valor monetario que supla la existencia del ecosistema, la valoración del mismo por parte de la comunidad y expresan su percepción de la importancia de su conservación. Lo que aporta una base para la toma de decisiones orientadas al mantenimiento de la ciénaga, teniendo en cuenta las amenazas a las que se encuentra expuesta debido al avance de prácticas extractivas altamente impactantes en la zona, como la explotación maderera y la minería no responsable.

La valoración integral aquí realizada constituye un ejercicio de aproximación al diseño de herramientas que puedan funcionar como incentivos de conservación, que permitan no solo mantener la estabilidad de ecosistemas estratégicos como este, sino la subsistencia, el mejoramiento de la calidad de vida de las comunidades que los han conservado a través de los años y la preservación de las tradiciones culturales que se desarrollan a su alrededor y que tienen un valor incalculable.

Sumado a lo anterior la identificación de los bienes y servicios ambientales prestados por la ciénaga Grande de Beté, a partir de la cual se realizó la valoración integral, constituye

adicionalmente la apertura de un abanico de potencialidades de formas de aprovechamiento sostenible y mercados futuros, que pueden ser utilizados en beneficio de las comunidades, de la ciencia y de los recursos naturales, tal es el caso de algunos bienes como potencial genético y productos no maderables del bosque, así como la gran mayoría de servicios ambientales identificados como investigación, turismo, conservación de especies únicas, movilidad y conectividad de especies entre otros, que aunque no poseen mercado actual, conforman un patrimonio con el que cuentan las comunidades y pueden aprovechar a futuro (valor de opción), es decir, una vez conocido y organizado el patrimonio natural, resulta más sencillo incorporarlo de manera ordenada y controlada a los procesos económicos, como parte de la gestión económica de modelos de desarrollo sostenible.

8. RECOMENDACIONES

Teniendo en cuenta que existen muchos enfoques metodológicos para realizar valoración de ecosistemas y que la ciénaga Grande de Beté cuenta con una gran cantidad de bienes y servicios ambientales que difícilmente se integran de manera global en un solo método, se recomienda la aplicación de otras metodologías de valoración para bienes y servicios de gran interés de manera independiente, de tal manera que se puedan hacer análisis comparativos de resultados y generar un amplio conocimiento sobre el valor de este ecosistema desde diferentes perspectivas.

Utilizar la información generada como instrumento para diseñar lineamientos económicos que promuevan la conservación de los recursos naturales y el mejoramiento de la calidad de vida de las comunidades asentadas en la zona de influencia del ecosistema.

LITERATURA CITADA

Alba – Tercedor, J. 1996. Macroinvertebrados acuáticos y calidad de las aguas de los ríos. IV Simposio del Agua en Andalucía (SIAGA), Almería, 1996, Vol. II: 203-213.

Allan, J. 1995. Stream Ecology. Structure and function running waters. Chapman & Hall. London. 45 – 107

Arango, M.C Y G. Roldán, 1983. Odonatos inmaduros del departamento de Antioquia en diferentes pisos altitudinales. Actual. Biol. 12 (46): 91-104.

Arévalo R & J, Betancur. 2004. Diversidad de Epifitas Vasculares de Cuatro Bosques del Sector Sur-oriental de la Serranía de Chiribiquete, Guayana Colombiana. Caldasia 26 (2), 359-380 pp.

Betancur J, A. Zuluaga, L. Clavijo, Z. Cordero-P & R. N. Salinas .2007. Santa María pintada de flores. Serie de Guías de Campo del Instituto de Ciencias Naturales N°1. Instituto de Ciencias Naturales, Universidad Nacional de Colombia, Bogotá. 172 p.

Cárdenas L., D. & N. R. Salinas (Eds.). 2007. Libro rojo de plantas de Colombia. Volumen 4. Especies Maderables Amenazadas: Primera parte. Serie libros rojos de especies amenazadas de Colombia. Bogotá, Colombia. Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas SINCHI-Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial. 232 pp.

Carriazo, F., Mendieta, J.C., Hernández, D., Barrera, C.P. & Pinzón, J.A. (2003) *Valoración Del Entorno Ambiental Urbano: Una Aplicación Del Modelo Hedónico En El Corredor Los Molinos - Córdoba - Juan Amarillo*. Reporte Final Presentado A La Empresa De Acueducto Y Alcantarillado De Bogotá. Universidad De Los Andes. Bogotá, Colombia.

Casas, J. Y; O, Carrascal; T. Rivas y Y. Lozano-Largacha. 2005. Composición y diversidad íctica de la quebrada Chaparraidó, sistema hídrico del medio Atrato, Chocó. Revista Institucional Universidad Tecnológica Del Chocó, Vol. 22, p. 33-39

Castaño-Mora OV y Medem F. 2002. *Podocnemis lewyana*. In: Castaño-Mora OV, ed. Libro rojo de reptiles de Colombia. Serie Libros Rojos de Especies Amenazadas de Colombia. Instituto de Ciencias Naturales-Universidad Nacional de Colombia, Ministerio del Medio Ambiente, Conservación Internacional-Colombia. Bogotá, Colombia, pp 92-94.

Congreso de la república de Colombia. 1993. LEY 99 DE 1993. Bogotá, 44p.

Freeman Iii, M.A. (1993). *The Measurement Of Environmental And Resource Values. Theory And Methods*. Resources For The Future, Washington, D.C.

Instituto de Investigaciones Ambientales del Pacifico. 2008. Inventario, Priorización y Caracterización de Ciénagas del Medio Atrato. IIAF, Quibdó, 193 p.

Mojica, J. I., C Castellanos, S. Usma y R. Álvarez (Eds). 2002. Libro Rojo de Peces Dulceacuícolas de Colombia. La serie Libros Rojos de Especies Amenazadas de Colombia. Instituto de Ciencias Naturales, Universidad Nacional de Colombia, Ministerio del Medio Ambiente, Bogotá, Colombia.

Mosquera, H., Juan Yair Casas Agualimpia, Yeferson Lozano-Largacha Mirley Maturín, Jamin Ayir Palacios, Tulia Rivas y Nerlin Pino. 2005. Hábitos Alimenticios y Factor de Condición K de la Doncella. (*Ageneiosus pardalis* LÜTKEN, 1874) en el río Atrato - Colombia. En: Memorias VIII Simposio Colombiano de Ictiología, 2005, Quibdó.

Rangel-Ch, D. 2004. Amenazas a la Biota y a los Ecosistemas del Chocó Biogeográfico. En: Colombia Diversidad Biótica IV. El Chocó Biogeográfico/Costa Pacífica.

Rengifo, L. M., Franco- Maya, J. D. Amaya – Espinel, G.H. Kattan Y B. López-Lanus (Eds). 2002. Libro Rojo de Aves de Colombia. Serie de Libros Rojos de Especies Amenazadas de Colombia. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt y Ministerio del Medio Ambiente. Bogota. Colombia.

Roldán, G. 1992. Fundamentos de limnología tropical. Editorial universidad de Antioquia. Medellín, Colombia. Pág. 403.

Streble H. Krauter D. 1987. Atlas de los Microorganismos de Agua Dulce. La vida en una gota de agua. Ediciones Omega, S. A. Plato, Barcelona.

Wissinger, S. 1999. Ecology of wetland invertebrates – Synthesis and application for conservation and management. En: invertebrates in freshwaters wetland of North America Ecology and management, Editado por: Batzer, D, Rader, R & Wissinger, S. John Wiley & Sons, Inc. E. U.