

VALORACIÓN MONETARIA DE LOS BIENES Y SERVICIOS AMBIENTALES OFERTADOS POR LA CIÉNAGA LA CAIMANERA - COLOMBIA

Adolfo Enrique Carbal Herrera¹
Eduardo Mantilla Pinilla²
Edgar Quiñones Bolaños³

RESUMEN

El presente trabajo contiene la síntesis de la valoración monetaria de bienes y servicios ambientales -BSA-, ofertados por el ecosistema “Ciénaga de la Caimanera”, ubicado en el municipio de Coveñas, departamento de Sucre-Colombia. Para el estudio se partió de la identificación de las características y de los BSA generados por la ciénaga, seguido a este paso se seleccionó un proceso idóneo de valoración que permitiera establecer una mayor aproximación al valor ambiental de los BSA generados por el ecosistema; previo análisis de los métodos tradicionales, se consideró pertinente trabajar la metodología de valoración integral. Una vez seleccionada la metodología de valoración, se definieron las variables y estadísticas requeridas para su aplicación. Por último, se procedió a establecer el valor monetario de los -BSA- ofertados por el recurso natural. Los resultados obtenidos en la valoración de los BSA de la ciénaga de la Caimanera destacan la amplia diferencia entre los valores obtenidos por medio del escenario propuesto (finca camaronera) y el valor determinado a partir de los beneficios económicos percibidos actualmente por la población. El cálculo efectuado por costo de oportunidad establece para el ecosistema un valor de \$16.380.000.000/año, cifra muy superior a la establecida por explotación económica en las condiciones actuales de conservación \$492.857.009.29/año.

ABSTRACT

The present study comprises the summary of the monetary valuation of environmental goods and services -EGS- offered by the marsh “La Caimanera”’s ecosystem located in the municipality of Coveñas, department of Sucre, Colombia. This study started by identifying the characteristics and EGS produced by the marsh. Following that step, a proper valuation process was selected to allow a value closest to that of the EGS produced by the ecosystem; with a previous analysis of the traditional methods, it was considered to be suitable to work with the integral valuation methodology. Once the valuation methodology was chosen, the required variables and statistics for its application were defined. Finally, the monetary value of the EGS offered by the natural resource was to be established. The given results from the valuation of the marsh La Caimanera’s EGS highlight the wide difference between the values obtained via the proposed scenario (shrimp farm) and the value determined based on the economic benefits currently received by the population. The estimate made per opportunity cost establishes, for the ecosystem, a value of \$16.380.000.000/ a year, an amount that is way higher than the one assigned for economic exploitation in the current conservation conditions= \$492.857.009.29/ a year.

PALABRAS CLAVES

Ciénaga, Ecosistema de manglar, Bienes y servicios ambientales, Valoración económica.

KEYWORDS

Marsh, Mangrove ecosystem, Environmental goods and services, Economic valuation.

Este artículo es producto del grupo de investigación GISEMA. Categoría “C” de Colciencias. Grupo de investigación de la Universidad Libre, Sede Cartagena. Depositado en julio 30 de 2010, aprobado en noviembre 5 de 2010.

- 1 Contador Público, maestrante en Ciencias Ambientales del Sue Caribe. Docente investigador de la Universidad Libre, Sede Cartagena y de la Universidad de Cartagena. Director del grupo de investigación GISEMA e integrante del grupo de investigación GIDEA. Correo electrónico carbal125@yahoo.es
- 2 Economista, Especialista en Educación. Aspirante a doctorado, Universidad del Oriente, Cuba. Docente investigador de la Universidad Santo Tomas, Sede Bucaramanga y de la Universidad Industrial de Santander. Integrante del grupo de investigación GIDEA. Correo electrónico edomantillap@yahoo.com.mx
- 3 Ingeniero Civil, Especialista en Ciencias Físicas, Magister en Ingeniería Ambiental y PHD en Ingeniería Ambiental de la University of Guelph. Docente investigador de la Universidad de Cartagena. Director del grupo de investigación Modelación Ambiental. Correo electrónico equiñonesb@unicartagena.edu.co

INTRODUCCIÓN

Los altos niveles de entropía observados actualmente en los sistemas biofísicos, a causa de la irracionalidad humana y a su afán de concentración de capital propio de las sociedades orientadas bajo modelos de economía liberal, ponen en serio riesgo la continuidad de la vida en el planeta. El uso intensivo de los recursos naturales sumado a la gran carga de contaminantes que son vertidos en diferentes compartimientos ambientales, hacen del entorno un medio hostil tanto para los humanos como para los demás seres vivos. Además, tal racionalidad económica es causante de los profundos desequilibrios sociales que se evidencian en el flagelo de la pobreza, característico de la sociedad moderna.

Este crítico panorama que enfrenta la sociedad en nuestros días exige profundos cambios en el modelo de desarrollo imperante; reflexión germen del término Desarrollo Sostenible, concepto acuñado en el llamado informe Brundtland, que se presentó a la ONU, como resultado de la misión que se le encomendó al primer Ministro de Noruega, Gro Harlem Brundtland; texto en el que se define como aquel desarrollo que es capaz de satisfacer las necesidades actuales sin comprometer los recursos y posibilidades de las futuras generaciones (Comisión Mundial para el Medio Ambiente/Comisión Brundtland, 1987).

Alcanzar el desarrollo sostenible se convirtió en una preocupación global a partir de 1992 con la cumbre de Río de Janeiro. Un factor fundamental para conseguir los objetivos planteados en Río, es el aprovechamiento adecuado y racional de los recursos naturales, dado que estos son la base de todo proceso productivo. Los bienes y servicios ambientales que brinda la naturaleza tienen una incidencia directa o indirecta sobre el bienestar de las personas (Barbier et al, 1991; Bucher y Huszar, 1996; Domroese y Sterling, 1999; Rodríguez y Young, 2000; Boumans y Costanza, 2006; Costanza et al, 1998). Sin embargo, a pesar de todos los beneficios que aportan los ecosistemas, las cifras mundiales arrojan una realidad preocupante: la creciente contaminación y agotamiento de los recursos naturales y de la biodiversidad. Los altos

niveles de antropización de los ecosistemas, con su consecuente degradación y agotamiento, han conllevado a la extinción de un numeroso conjunto de especies de plantas, animales, y a que otras estén amenazadas con desaparecer o en peligro de extinción (Rodríguez y Young, 2000; Constanza et al., 2007a; Harris, 1996).

En el caso de la Ciénaga de la Caimanera, que por su alteración negativa producto de la presión a que es sometida en el acontecer económico de la zona de influencia y de su explotación directa, no solo se pone en peligro uno de los más importantes ecosistemas integrales del departamento de Sucre y de la zona norte de Colombia, sino que se está atentando contra el bienestar de la población, al no hacer sostenible el recurso, comprometiendo la oferta de BSA, fundamentales para la humanidad y el equilibrio del planeta. De hecho es innegable el efecto negativo que para el ecosistema representa la ampliación de las fronteras agropecuarias y urbanas de la comunidad vinculada en su entorno (Sánchez et al., 2000; Guevara, 1998), y la explotación irracional de sus bienes y servicios transables; siendo estos procesos, los que por su dinámica, comprometen el futuro de la biodiversidad de la ciénaga.

Por un lado, el departamento de Sucre se ha caracterizado por su alta dependencia de una economía ganadera de explotación extensiva, lo cual requiere de significativas áreas de pastoreo, que deben ser ampliadas en la medida que aumenta la población bovina, convirtiéndose en acción depredadora de los bosques prístinos que otrora rodeaban las formaciones de los manglares, generando una desertización de los suelos ribereños a la masa hídrica, con los correspondientes efectos contaminantes, por sedimentación y desprotección de caudales por ausencia de flora. Esta preocupante situación se hace aun más severa ante el dinamismo que ha adquirido en los últimos años el desarrollo turístico en la franja litoral atlántica comprendida entre las poblaciones de Tolú y Coveñas, en la cual de manera irresponsable, para ampliar los espacios de alojamiento, se ha avanzado en la construcción de inmuebles en terrenos sustraídos de zonas importantes de la definición de la ciénaga, disminuyendo, no solo su área

natural, si no que se ha estado convirtiendo paulatinamente en disposición final de desechos sólidos y vertimientos (Sánchez et al., 2000).

La valoración económica de los BSA de la ciénaga de la Caimanera, pone en evidencia el potencial de los recursos biológicos que se encuentran en dicha zona de conservación natural, transformándose en un indicador del potencial biótico de la región, y de la capacidad de oferta ecosistémica de BSA no transables, -CO₂ y O₂-. De esta forma, el presente ejercicio de valoración es un instrumento útil para la gestión del ecosistema, permitiendo arrojar criterios cuantitativos para la priorización de las acciones de la sociedad, en este caso, las comunidades que se encuentran ubicadas cerca de la ciénaga, así como la apropiación de medidas objetivas para el cobro por servicios ambientales, hacia la creación de fondos para su sostenibilidad, máxime cuando el Ministerio de Medio Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial está adelantando un proyecto de ley para el pago por servicios ambientales -PSA-, lo cual hace necesario el reconocimiento de metodologías que estandaricen la valoración de los servicios.

1. REFERENTES EN LA VALORACIÓN DE BSA EN LA CIÉNAGA

1.1 LA CIÉNAGA Y LOS BOSQUES DE MANGLAR

A la ciénaga se le reconoce como: “Laguna, albufera, cuerpo de agua permanente que bordea la costa, de extensión variable, que se encuentra separado del mar por una barra litoral, en la cual se encuentra una abertura o canal a través del cual mantiene un flujo y reflujo de agua en función de la marea, el oleaje o el nivel de la ciénaga, cuando ésta se encuentra conectada con un sistema fluvial” (INGEOMINAS, diccionario geológico minero). Esta, pertenece a los sistemas lenticos (lagunas, lagos, ciénagas, estuarios; planos inundables y embalses) (Roldán, 1992). Su característica fundamental es el almacenamiento de volúmenes importantes de agua, que carecen de un flujo unidireccional permanente. Sus aguas quietas proporcionan

importantes cambios ambientales que conducen al desarrollo de ecosistemas ampliamente diferenciados a los de aguas corrientes.

Los sistemas lenticos dan lugar al desarrollo de comunidades planctónicas en la masa de agua, plantas acuáticas enraizadas o errantes en las orillas y con ello una rica ictiofauna que soporta, en ocasiones, renglones sociales y económicos regionales. Con frecuencia se observan también exuberantes comunidades de aves y otra de mamíferos como nutrias y manatíes (Roldán, 1992). Dentro de la flora que soporta la ciénaga se destaca el bosque de manglar.

1.1.1 Bosque De Manglar

Los manglares son considerados como “ecosistemas de zonas litorales tropicales y subtropicales, que relacionan al hombre y a las especies de árboles de diferentes familias denominados mangles (que tienen distintas tolerancias a la salinidad), con otras plantas, con animales que allí habitan permanentemente o durante algunas fases de su vida y con las aguas, los suelos y otros componentes del ambiente” (Sánchez et al, 2000). También se pueden definir como formaciones vegetales litorales características de las zonas costeras abrigadas tropicales y subtropicales. Generalmente, los manglares están constituidos por árboles y arbustos que se desarrollan por debajo del nivel de pleamar de las mareas vivas (FAO, 1994). Estos ecosistemas de pantano, son dominados por árboles -mangles-, caracterizados por ubicarse en litorales tropicales de suelo plano fangoso, que puede estar inundado permanentemente o sólo en las mareas más altas, en aguas relativamente tranquilas (estuarios, bahías, ensenadas, lagunas costeras, esteros, entre otros). Desde la costa, el manglar puede penetrar hacia el interior hasta donde se encuentra vegetación de agua dulce, como también pueden encontrarse en las islas coralinas asociados a los propios corales y a las praderas de fanerógamas (Sánchez et al, 2000).

El nombre de manglar se aplica, de manera general, a las asociaciones vegetales costeras de los trópicos y subtropicos que tienen algunas características morfológicas y fisiológicas

comunes, a pesar de pertenecer a grupos taxonómicos diferentes. Tales características son: (a) diferentes adaptaciones para ocupar substratos inestables, (b) marcada tolerancia al agua salada y salobre, sin ser plantas halófilas obligadas, (c) adaptaciones para intercambiar gases en substratos con bajas concentraciones de oxígeno d) reproducción por embriones capaces de flotar, y dispersados por el agua.

El ecosistema de manglar se compone de una gran variedad de especies vegetales, de acuerdo con Hogarth (2001), existen 54 a nivel mundial. En el territorio Colombiano se han identificado seis de estas, entre las que cuentan: Mangle rojo (*Rhizophora mangle*), Mangle negro (*Avicennians germinans*), Mangle blanco (*Laguncularia recemosa*), Mangle botón (*Conocarpus erectus*), Mangle piñuelo (*Pilliciera rhizophorae*) y Mangle Nato (*Mora megistosperma*) (Villalba, 2004). En el caso de la ciénaga de la Caimanera, las caracterizaciones indican la presencia de cuatro de las seis especies mencionadas (*Rhizophora mangle*, *Avicennians germinans*, *Laguncularia recemosa*, *Conocarpus erectus*) (Arsenio et al., 2004).

□ **Importancia y función ecológica de los ecosistemas de manglar:** los manglares son transferidores de grandes flujos de energía a los sistemas marinos, sirven como fuente de enfriamiento natural para las comunidades cercanas, gracias a su capacidad de evotranspiración, actúan como sumideros naturales de CO₂, son excelentes detoxificadores y amortiguadores de inundaciones, son hábitat de los estadios juveniles de cientos de especies de peces, moluscos y crustáceos, sirven de refugio, así como de sitios de alimentación y anidación de diversas especies de mamíferos, aves, reptiles y anfibios, y adicionalmente, son formadores de suelos, protegen los litorales de la erosión costera, dan sombrío en las playas y le ganan terreno al mar (Sánchez et al., 2000; Prah et al., 1990).

□ **Presencia mundial y extensión de los bosques de manglar.** Los manglares están ampliamente confinados a la región comprendida entre los 30^o Norte y Sur del ecuador, con notables extensiones más allá de éste, al norte en Bermuda (32^o 20' N) y Japón

(31^o 22' N), y hacia el sur en Australia (38^o 45' S), Nueva Zelanda (38^o 03' S) y la costa Este de Sur África (32^o 59' S) (World Mangrove Atlas, citado por Villalba, 2004).

El área total de manglares en el mundo es de 181.077 km² distribuidos así: Sur y Sureste de Asia 75.173 km² (41.5%), América 49.096 Km² (27.1%), Oeste de África 27.995 Km² (15.5%), Australia 18.789 km² (10.4%) y Este de África y el Medio Este 10.024 km² (5.5%) (Villalba, 2004). En Latinoamérica se concentran en los trópicos continentales: el norte de la costa colombiana, la desembocadura del Amazonas y regiones del suroeste brasileño.

Los manglares en Colombia ocupan una extensión aproximada de 371.250 ha, focalizados en los litorales Caribe con 88.250 ha y Pacífico con 283.000 ha. En el Pacífico, el manglar se presenta en forma de faja desde el ecuador hasta cabo Corrientes en el departamento del Chocó. En el litoral Atlántico, la distribución del manglar es bastante discontinua, está presente en cinco sectores de la isla de San Andrés y Providencia; en el litoral continental la mayor extensión se encuentra en la zona deltaica del río Magdalena (Parque Natural Nacional Isla Salamanca, Ciénaga Grande de Santa Marta, Canal del Dique) y en una mínima extensión en el golfo de Urabá (Sánchez y Páez, 1997; Sánchez y Páez, 1999).

En la ciénaga de la Caimanera, el bosque de manglar ocupa un área de 1.924 ha, de esta superficie los manglares que se emplazan en áreas adyacentes a la carretera ocupan 369 ha, el Salitral del Garzal se encuentra sobre una superficie de 85 ha y los bosques que bordean el cuerpo de agua se ubican sobre una extensión de 1.470 ha. Los bosques susceptibles de aprovechamiento en la zona ocupan un área aproximada de 1.204 ha, lo cual corresponde al 63% del total de los bosques (Arsenio et al., 2004).

Los manglares constituyen uno de los ecosistemas más frágiles, dada su propensión a intervención antrópica, y por este motivo su protección es prioritaria, garantizando, mediante su gestión integral, la continuidad de la utilización

de sus recursos forestales, biológicos e hidrobiológicos.

1.2 BIENES Y SERVICIOS AMBIENTALES (BSA)

Los “servicios de los ecosistemas” como término “paraguas”, trata de recoger la idea del valor social de la naturaleza, convirtiéndose en un concepto-fuerza emergente, en el desarrollo del Programa Científico Internacional, promovido por las Naciones Unidas, -Evaluación de los Ecosistemas del Milenio EM-, que obliga a la conservación de los ecosistemas y recursos naturales (Montes, 2007). La primera formalización científica, desde la Ecología, del término “servicios de ecosistemas” se encuentra en el libro de Daily, titulado “servicios de la naturaleza” del año 1997. En este texto se entiende como servicios de los ecosistemas a las condiciones y procesos a partir de los cuales los ecosistemas y las especies mantienen y satisfacen la vida humana (Montes, 2007).

La Evaluación de los Ecosistemas del Milenio ofrece una definición más utilitaria: “el producto de las funciones de los ecosistemas que benefician a los seres humanos” o “los beneficios que las personas obtienen de los ecosistemas”, respectivamente (Evaluación de los Ecosistemas del Milenio, 2003).

La EM reconoce cuatro grupos de servicios: provisión (alimentos, madera y fibras); regulación (del clima, inundaciones, enfermedades y calidad del agua); culturales (valores espirituales, estéticos, recreación y educación), y de apoyo (formación de suelos, producción primaria y reciclaje de nutrientes) (Campos et al, 2007; citado por Montes y Salas, 2007)

El carácter holístico de la EM también permite evaluar los pros y contras (trade-off) en el uso de los servicios como, por ejemplo, la conservación de la biodiversidad o el agua limpia frente a la agricultura. La EM considera que la asignación de un valor monetario a aquellos servicios que no tienen representación en los actuales mercados (polinización, calidad del aire y agua, formación de suelo, etc.) y, por tanto, están en desventaja frente a los que están recogidos en la

contabilidad económica (caza, cultivos, pesca, etc.), es una buena herramienta (pero nunca un fin) para abordar el importante problema de los trade-off en la gestión de los servicios de los ecosistemas (Montes y Salas, 2007).

En el presente, la expresión “Bienes y Servicios Ambientales” derivada del término, “Servicios de los Ecosistemas”, es entendida como el flujo de productos y servicios suministrados por los ecosistemas que ayudan a mantener y satisfacer la vida humana.

Es importante aclarar, que la expresión “Bienes y Servicios Ambientales” también es utilizada bajo otra connotación. La Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico -OCDE-, establece que los “bienes y servicios ambientales” son todos los bienes y servicios que sirven para medir, prevenir, limitar, reducir al mínimo o paliar el impacto ambiental; como por ejemplo, la contaminación del agua, del aire, del suelo, así como los problemas ligados a la gestión de residuos, al ruido y a los ecosistemas. A estos corresponden las tecnologías, productos y servicios menos contaminantes, que reducen los riesgos para el medio ambiente, minimizan la contaminación y ahorran recursos (OCDE, 1999, citado por Claro y Ruiz, 2005).

Para efectos del presente trabajo, los BSA están ligados al término servicios de los ecosistemas. Por ello, a manera de síntesis, se establece que: los Bienes Ambientales son todos aquellos elementos materiales que proporciona la naturaleza directamente y suplen las necesidades humanas por consumo directo o como insumo en los procesos productivos de satisfactores. Un ejemplo de ello, es que los bosques naturales aportan elementos tangibles de uso colectivo o privado como madera, leña, material vegetal, agua y especies animales, entre otros, los cuales por ser individualizables o privatizables se comercializan, definiendo su valor en el mercado. A los Servicios Ambientales corresponden los intangibles resultantes de la función de los ecosistemas, que no se gastan con su uso y benefician al hombre en su supervivencia, generalmente por beneficio directo e indirecto o consumo común o colectivo. Como ejemplo, se observa

que los bosques en su función contribuyen a la producción de oxígeno, así como al secuestro y almacenamiento de carbono, defensa de la biodiversidad, protección de cuencas hidrográficas, y belleza escénica, entre otros (Mantilla, 2008).

1.3 LA VALORACIÓN ECONÓMICA

La adopción de patrones de valoración y de variables comparables con los parámetros utilizados en la evaluación económica, se hace necesaria, teniendo en cuenta que los recursos naturales y ambientales son alterados con mayor frecuencia en los procesos propios de la actividad económica; si es que se quiere promover la conservación y uso sostenible de los ecosistemas (Mantilla, 2008).

A pesar de que la conservación de los recursos naturales y de la biodiversidad, está vinculada al bienestar de la sociedad humana por su contribución real y potencial a la riqueza de los pueblos (Soberon et al., 2000; Gram et al., 2001; Balmford, 2002; Loreau, 2001; Azqueta, 1999), las cifras mundiales arrojan una realidad preocupante sobre la creciente contaminación y agotamiento de los recursos naturales y la biodiversidad. La acelerada antropización de los diferentes ecosistemas, con su consecuente degradación y agotamiento, han conllevado a la extinción de numerosas especies de plantas y animales, y a que otras estén en peligro de extinción (Rodríguez y Young, 2000; Costanza et al., 2007b).

Dada la relación entre la naturaleza y el hombre, cuya subsistencia depende de los BSA suministrados por los ecosistemas, la valoración de los recursos naturales en términos monetarios, debe estar estrechamente ligada al bienestar humano. La humanidad se beneficia del medio natural a través de la provisión de bienes tales como alimentos, medicinas, materias primas; de los servicios ambientales, como la conservación y almacenamiento de agua, la calidad del aire, del agua y del suelo; y los servicios de recreación para las generaciones presentes y futuras (Bennett, 1994; Grimes et al., 1994; Norton, 1995; Harte, 1995).

Durante mucho tiempo la ausencia de una valoración económica de los recursos naturales ha permitido que sólo se tomaran decisiones basadas en las estrictas señales del mercado (cuando existen mercados formales o que proporcionan elementos para su seguimiento) o en las necesidades primarias del desarrollo, trayendo como consecuencia la distorsión de precios en mercados subsidiados, generando incentivos para el uso excesivo de los recursos y propiciando su creciente escasez (Dixon y Lal, 1994).

La argumentación previa, demuestra la necesidad de incorporar en la racionalidad económica, el tema de los BSA, al evidenciar en la historia de la humanidad, que la explotación irracional de los recursos naturales y la alteración de la calidad ambiental, son el resultado de la racionalidad económica hacia la acumulación de capital con la consecuente irracionalidad ambiental, devastando de manera paulatina las bases ecológicas de la producción; lo que induce hoy a la exigencia de incorporar el componente ambiental y natural, a los modelos de desarrollo económico de las naciones, pues de hecho, como la concepción económica ha propiciado la afectación del medio natural del hombre, haciendo incierto el futuro del planeta, debe ser ella misma la que se encargue de establecer las pautas, desde lo económico, para la recuperación y reducción de efectos negativos en el mismo (Mantilla, 2008).

Cabe destacar, que la asignación de un valor económico a los recursos naturales debe entenderse como un medio orientado a la conservación y uso sostenible de los mismos, dada la importancia que juega la naturaleza en el soporte de la vida humana.

La valoración económica de los recursos naturales potencializa el concepto de bienes y servicios ambientales como estrategia para la conservación de los ecosistemas. En una economía, cuyas decisiones sólo son tomadas con base en duras cifras financieras, el discurso ecológico no genera eco en los tomadores de decisiones y responsables de las políticas ambientales. Por ello, la confabulación de la argumentación ecológica con una visión

económica integral, una posición conciliatoria, es más adecuada para orientar al sistema hacia el uso sostenible de los recursos.

Sin embargo, en materia de valoración de los recursos de la naturaleza se ha avanzado muy poco, en algunos países se han adoptado métodos y técnicas de valoración ambiental, recurriendo a las teorías clásicas de valoración, en donde el valor (precio) lo establece el mercado; asignación fundamental en el análisis y determinación de bienes privados, lo cual no es propio en los bienes naturales o libres, cuyos beneficios son de carácter colectivo y no se pueden privatizar. Tal es el caso de Colombia, que a través de la “Guía Metodológica para la Valoración Económica de Bienes, Servicios Ambientales y Recursos Naturales” de 2003, propuesta por el Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, de acuerdo con lo establecido en el numeral 43 del artículo 5 de la Ley 99 de 1993, se asumen para el territorio nacional las principales metodologías de valoración económica del medio ambiente y los recursos naturales renovables comúnmente aceptadas a nivel internacional.

Un primer concepto de referencia en este contexto es el Valor Económico Total, el cual pretende ofrecer una perspectiva más amplia del valor de la naturaleza.

Valor económico total (VET). Para decidir cómo usar un recurso ambiental determinado, se deben analizar detenidamente todos los valores susceptibles de ganarse o perderse, destinando el recurso a los distintos usos que admita, para lo cual es necesario entender el concepto de valor económico total, el cual distingue entre valores de uso y valores de no uso, siendo estos últimos los valores actuales y venideros (potenciales), relacionados con un recurso ambiental, que descansan únicamente en su existencia continua y nada tienen que ver con su utilización (Barzev, 2001; Adger et al, 1995).

Actualmente para la consecución del VET de los recursos de la naturaleza, se combinan diversas metodologías de valoración económica de uso internacional, cuyos orígenes se remontan a los años cincuenta, cuando se realizaron algunos

ejercicios en los parques naturales de Estados Unidos, a través de encuestas (Freeman, 1993).

En general, dos hipótesis están implícitas en la valoración económica del medio ambiente, de acuerdo con los postulados de la economía ambiental. Las preferencias de los individuos revelan el grado de bienestar por el aprovechamiento del medio ambiente, y sólo los individuos determinan sus preferencias mediante su disponibilidad a pagar o a recibir (Barzev, 2002). Fundamento para la construcción o diseño de los denominados métodos de valoración económica de los recursos naturales. Entre estos métodos, derivados de la lógica de la economía de mercado, cuentan: indirectos: costos inducidos o evitados, coste de viaje, precios hedónicos; directos: valoración contingente.

Costos inducidos o evitados. Método que se basa en la concepción de que los bienes ambientales, por el hecho de carecer de un mercado, no puedan estar relacionados con bienes que sí tienen mercado. Se podrá analizar la posibilidad de que el bien ambiental se relacione con los bienes privados de una forma concreta, formando parte de una función de producción (Azqueta, 1996).

El método del costo de viaje. Se aplica a la valoración de áreas naturales que cumplen una función de recreación, es decir lo que simbólicamente se paga por visitar un lugar público o privado. Su origen se encuentra en una petición hecha por el servicio de parques naturales de los Estados Unidos, sobre cómo medir los beneficios de la utilización de ciertos parques (Azqueta, 1996).

Método Hedónico. En primer lugar es importante estimar la función del precio Hedónico del suelo, ya que capitaliza todas las rentas con independencia de su utilización, también se debe establecer la fuente de información del suelo a utilizar. Es importante conocer cómo valora la persona el cambio en el bienestar que se necesita del bien. Cuando se compra un terreno, éste debe ser en un lugar seguro, apartado de ríos, autopistas para evitar ruido, apartado de industrias para evitar la contaminación, dependiendo de estas características el valor del terreno au-

mentará o disminuirá según el caso (Azqueta , 1996).

Método de la valoración contingente. Intenta averiguar el valor que otorgan las personas a los cambios en el bienestar que les produce la modificación en las condiciones de oferta de un bien ambiental, a través de la pregunta directa. El mecanismo más simple para averiguar cómo valora la persona el cambio en el bienestar que necesita es, sencillamente preguntárselo. Las encuestas, las entrevistas, cuestionarios etc. La elección entre uno u otro formato, dependerá no sólo de las características del problema planteado sino también del propio presupuesto con el que se cuente (Azqueta, 1996).

Cabe aclarar que en materia de valoración de BSA no todo está dicho, por el contrario este es un terreno en el que falta mucho trabajo. Una visión integral respecto al valor de la naturaleza, reconociendo de antemano la imposibilidad de establecer un valor real de la misma, pero aceptando la necesidad de establecer un valor aproximado para efectos de la evaluación de los recursos naturales y su aporte al desarrollo, dado que en una economía cuya evaluación está basada en cifras monetarias, parece ser una alternativa idónea para exponer la importancia que tienen los recursos naturales. Bajo esta línea de pensamiento, fue desarrollada teóricamente una nueva metodología para la valoración de BSA, denominada valoración integral.

Se entiende por valoración integral la cuantificación en términos monetarios de los diferentes beneficios, económicos, sociales y ambientales, que otorga la naturaleza a los seres humanos, establecidos, según precios de mercado y costo de oportunidad para el caso de la ciénaga de la Caimanera.

El Costo de oportunidad equivale al ingreso al que renuncia quien ostenta la propiedad, posesión o dominio del área donde yacen los ecosistemas, garantizando la generación natural de los BSA. Este, refleja lo que deja de percibir quien tiene el dominio sobre el ecosistema, como expresión del sacrificio que asegura su disponibilidad. El valor de los BSA por costo de oportunidad, es una alternativa idónea, que se

soporta en la evaluación de las potencialidades del ecosistema que los suministra, identificando su vocación técnica, a partir de sus características y haciendo uso de la racionalidad sobre los beneficios (Mantilla, 2008).

2. CONDICIONES EN LA VALORACIÓN DE LA CIÉNAGA DE LA CAIMANERA.

2.1 PROCESO EN LA VALORACIÓN

Área de Estudio: La Ciénaga de la Caimanera se ubica en el litoral Caribe colombiano, extremo sureste del Golfo de Morrosquillo, Departamento de Sucre, municipio de Coveñas y en jurisdicción de la Corporación Autónoma Regional de Sucre, CARSUCRE. Limita al Norte y Noroeste con la carretera que de Tolú conduce a Coveñas, al Este con fincas ganaderas y al Sur con terrenos derecho de vía, propiedad de ECOPETROL. Las coordenadas geográficas de los puntos extremos del área de estudio corresponden a: latitud norte 9°28' y 9°23' y longitud oeste 75°39' y 75°36'; el acceso a la Ciénaga la Caimanera se realiza por el caño que se ubica en inmediaciones de la población Boca de la Ciénaga y que comunica el cuerpo principal de agua con el mar (Arsenio et al, 2004).

Estudio de Características: A partir de diferentes estudios y caracterizaciones realizadas sobre la Ciénaga de la Caimanera, los cuales reposan en las instituciones ambientales estatales encargadas de la administración ambiental de esta zona, se identificaron los diferentes elementos que conforman el ecosistema, su función dentro del mismo y las interrelaciones que existen entre ellos, como también las interrelaciones del ecosistema con otros biomas.

Identificación de Bienes y Servicios Ambientales: A partir del análisis de las caracterizaciones existentes sobre la Ciénaga de la Caimanera se identificaron los bienes y servicios ambientales que brinda el ecosistema, sus beneficiarios directos e indirectos. Los beneficios ambientales se evaluaron de acuerdo con referencias aceptadas en el establecimiento de los potenciales ambientales de los ecosistemas, como relación

de biomasa y producción de oxígeno, la biodiversidad y el mantenimiento de los cuerpos de agua, los manglares como hábitat de fauna, entre otros, información suministrada por funcionarios de CARSUCRE y extraída de diversos trabajos de investigación .

Elección de Metodologías para la Valoración de BSA y Establecimiento de Parámetros: A partir de un análisis con enfoque comparativo se evaluaron las metodologías existentes sobre valoración ambiental, ejercicio que permitió al investigador seleccionar el método idóneo, apropiado o coherente para determinar una aproximación del valor ambiental de los servicios generados por la Ciénaga de la Caimanera. Es importante aclarar que todo proceso de valoración económica de recursos naturales parte de la definición de las características del ecosistema como fundamento para la elección de los métodos o metodologías más idóneas para determinar el valor monetario del recurso.

Entre los métodos tradicionales susceptibles de aplicación y sometidos a evaluación cuentan: valoración contingente, método de costos de reposición, costo de viaje y el costo de oportunidad, bajo la visión del investigador, así como los de valoración integral (valoración por efectos sociales, económicos y ambientales).

Una vez determinadas las características, los bienes y servicios ambientales que brinda el ecosistema, se determinó como metodología idónea para la valoración de la ciénaga de la caimanera la valoración integral; previa evaluación de los métodos mencionados, reflexión que permitió identificar serias falencias en estas metodologías para su aplicación en el contexto nacional, dado que estos no permiten una adecuada valoración, ya que se centran en definir y valorar la relación entre la economía y los elementos del medio natural, es decir, estos como fuente de dinamismo productivo, que agregan valor o no al sistema económico de una nación, cuando realmente un proceso de valoración de recursos naturales debe centrarse en la identificación integral de los beneficios que de manera independiente o como ecosistemas se desprenden de la naturaleza, afectando la

situación de bienestar y supervivencia humana. Identificadas las características y los bienes y servicios generados por la ciénaga, se determinaron las variables que definen el valor monetario de estos y por ende del ecosistema que los comprende.

Recolección de Datos y Estadísticas para Determinar el Valor de los Bienes y Servicios Transables: La valoración de bienes y servicios ambientales implica: identificación, cuantificación y determinación del valor de los beneficios económicos del ecosistema, lo cual se realizó abordando fuentes primarias mediante entrevistas semi-estructuradas, aplicadas a los representantes de la población interrelacionada con la explotación económica de la Ciénaga, (asociación de turismo, de manglares y de pescadores). Los resultados fueron complementados con cifras estadísticas extraídas de registros físicos y contables, así como otras contenidas en estudios de caracterización y estudios técnicos sobre Bienes y servicios ambientales.

Valoración de Bienes y Servicios Ambientales Ofertados por el Ecosistema: Definidos los parámetros, métodos y procesos de valoración previamente ajustados para determinar el valor aproximado de los bienes y servicios ambientales del ecosistema, y en orden al modelo de valoración seleccionado se procedió a determinar el valor monetario de los BSA ofertados por la ciénaga de la Caimanera. En primera instancia se determinó el valor de los bienes y servicios transables con base en los datos y estadísticas recolectadas (precios de mercado). Para determinar el valor de los bienes y servicios no transables, se planteó un escenario basado en la vocación técnica del ecosistema (costo de oportunidad).

El escenario planteado es una finca camaronera con una extensión de 900 ha, con un sistema de producción semi-intensivo. Para determinar el tamaño de la finca se tuvieron en cuenta tres criterios: primero, la clasificación de estas según su tamaño en la costa atlántica, de acuerdo con ella, una camaronera grande tiene una extensión de 700 ha; segundo, las condiciones que se requieren para desarrollar esta actividad: un ambiente prístino -no es recomendable su

construcción sobre manglares por la acidez del suelo-, y tercero la necesidad de conservar una gran extensión de manglar pues los nutrientes provenientes de sus hojas sirven como elemento nutritivo en la primera etapa de la cría del camarón y son necesarios por su capacidad de filtración del agua (Modesta, 1998; Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural, 2009).

Basado en estos criterios el investigador determinó las aéreas de la ciénaga de la Caimanera aptas para el desarrollo de la actividad planteada: cuerpo de agua, el salitral del garzal, la superficie adyacente a la carretera que presenta manglares altamente intervenidos y varias hectáreas que bordean el cuerpo de agua. No se plantea la tala total del bosque de manglar, ni la toma del área total de la ciénaga para la construcción del escenario, porque técnicamente imposibilitaría el desarrollo de la actividad, ya que 1.275 ha de bosque de manglar aproximadamente, se provisionan haciendo una distribución técnica de las mismas para satisfacer las necesidades del cultivo.

Es importante aclarar que el método aplicado no tiene por objeto demostrar la viabilidad de una actividad económica, que en el caso de desarrollarse afectaría gravemente el ecosistema, perdiéndose los bienes y servicios ofertados por el mismo. El propósito es demostrar la importancia de la ciénaga de la Caimanera como recurso, a través de la determinación de un valor económico que se aproxime a su valor real, como estrategia para el desarrollo de políticas orientadas a la conservación y uso sostenible del ecosistema.

2.2 LOS BSA EN LA CIÉNAGA

Con base en los estudios realizados por CARSUCRE y en atención al concepto de bienes y servicios ambientales planteado para este trabajo de investigación, se definieron los bienes y servicios ambientales prestados por la Ciénaga de la Caimanera, y se identificaron funciones del ecosistema fundamentales para el equilibrio de la zona y otros biomas, ver cuadro 1.

Cuadro 1. Parámetros y variables que definen el valor de la Ciénaga de la Caimanera.

Bienes y Servicios transables*	Bienes y Servicios no Transables**
<ul style="list-style-type: none"> • Explotación pesquera. • Explotación maderera. • Explotación turística. 	<ul style="list-style-type: none"> • Captura de CO₂ y liberación de O₂ • Retención de sedimentos y nutrientes. • Protección contra inundaciones y tormentas. • Protección de la línea costera.

Fuente: Elaboración propia.

* Corresponde a las explotaciones de materiales tangibles (flora y fauna) que son objeto de comercialización en los mercados y aquellos intangibles que cuentan con una demanda por su disfrute (turismo por belleza escénica).

** Corresponde a elementos materiales que libera o captura el ecosistema y que cumplen con una función de beneficio público y por ello no son transables en el mercado.

Es importante aclarar, que en la clasificación de BSA no transables, por su carácter universal de no privatizable ni individualizable, se incluye la captura de CO₂, proceso en el cual el mangle retiene el carbono (C) y libera el oxígeno (O₂); no obstante estar siendo objeto de mercadeo, en la bolsa de carbono, por intermedio de la certificación de captura de carbono, legitimada en el marco del convenio de kyoto.

La inclusión como no transable tiene validez por cuanto los bienes transables obedecen a un libre juego de la oferta y la demanda sobre bienes y servicios privatizables para el usufructo personal o de terceros, y en el caso de la captura de CO₂, éste no es privatizable, por cuanto la captura de carbono beneficia a la humanidad y no a alguien en particular. De hecho, como se ha desarrollado el mercado de certificaciones de captación de carbono, la compra de captura se hace para legitimar las emisiones asegurando la posibilidad de seguir contaminando y no para promover la captura en sí (Mantilla, 2008).

Definición de variables y parámetros de valoración. Para entender la oferta de bienes y servicios ambientales en ecosistemas integrales, caso ciénaga de la Caimanera, es imprescindible identificar las relaciones y características de

los BSA, encontrándose que la ciénaga oferta bienes y servicios transables y bienes y servicios no transables.

* **Función ecosistémica del manglar:** Los beneficios ambientales generados entre los elementos que constituyen la ciénaga son de significativa importancia, como factor necesario para conservar el equilibrio del sistema biológico, pues su interrupción o alteración lo coloca en riesgo, desapareciendo los BSA en la relación hombre naturaleza. De ahí que por ser beneficios del equilibrio ecosistémico se excluyen de la valoración económica, pues de éste equilibrio dependen los BSA que satisfacen necesidades humanas. Si bien la función ecosistémica implica una serie de relaciones de beneficio ambiental, estas son necesarias para la conservación del recurso, y el hombre no se beneficia de la función, sino de los resultados de esta, que consiste en el equilibrio del ecosistema y en la generación de bienes y servicios ambientales fundamentales en la satisfacción de las necesidades.

Es importante resaltar en este punto, que aunque existe una gran producción de peces y crustáceos, solo es aprovechado el potencial pesquero de la ciénaga, mientras que los crustáceos, específicamente las ostras que crecen en las raíces del mangle, se dejan en estado natural para no interrumpir la cadena trófica y no afectar el equilibrio de la zona.

* **Bienes y Servicios no Transables:** corresponde a la captación de CO₂, que implica la fijación de carbono (C) y liberación de O₂ por parte del bosque de manglar, a la retención de sedimentos y nutrientes, a la protección contra inundaciones y tormentas, y a la protección de la línea costera.

En cuanto a la captación de CO₂ con la respectiva liberación de O₂ se tiene una masa boscosa de aproximadamente 1664 ha, de las cuales 155.92 ha están conformadas por bosque joven con una edad no superior a cinco (5) años. Es importante aclarar que el bosque de manglar en el océano Atlántico tiene un promedio estimado de desarrollo de biomasa de 15 Ton/año/ha. (Zamora, 2010; comunicación personal). De

acuerdo con estos datos se tiene, que el área boscosa de la ciénaga captura en promedio año: 6489,6 Ton de carbono/año y libera 12.979,2 ton de oxígeno/año.

Protección de la línea litoral. El manglar de la ciénaga de la Caimanera, al igual que otros manglares, cumple esta función en tres direcciones fundamentales: el control de las inundaciones, de la erosión y la moderación de tormentas, lo cual incide de forma favorable en los asentamientos humanos, así como en los cultivos agrícolas y la ganadería. La zona costera, como es el caso de la Caimanera, donde casi siempre están ubicados los manglares, se caracteriza por la interacción de las influencias atmosféricas terrestres y oceánicas. En este sentido, el impacto de los ciclones sobre zonas costeras densamente pobladas puede ser profundo (Castellanos et al., 2007).

Los bosques de manglar, y en este caso los de la ciénaga de la Caimanera, constituyen la primera barrera contra la que chocan los aerosoles marinos, por lo que interceptan, de esta forma, la salpicadura del mar por la acción de los vientos e impiden la salinización del suelo. Según el criterio de especialistas, la salpicadura es una forma peculiar de salinización que puede afectar más de 1 km tierra adentro. La destrucción del manglar, en cualquiera de sus formas, genera procesos de erosión. Los manglares actúan como filtro natural de plagas o enfermedades exóticas que puedan llegar a las costas (Castellanos et al., 2007). Lo expuesto con anterioridad, resulta muy importante para la conservación de las fajas protectoras de manglar ubicadas en la ciénaga de la Caimanera, o su restauración en los casos en que éste haya sido degradado, ya que constituyen la primera línea de defensa contra los fenómenos mencionados.

Por otra parte, es importante aclarar, que en cuanto a los servicios no transables se encuentran beneficios de orden global como la captación de carbono, y de orden regional como la protección de la línea costera y la retención de sedimentos, entendiéndose que estos últimos beneficios dependen de la densidad del bosque de manglar (número de árboles por hectárea), mientras que la captación de carbono obedece

al desarrollo de la biomasa independientemente de la concentración o densidad del bosque. Aquí se destaca el hecho de que, en el caso de la ciénaga de la Caimanera, el bosque de manglar se desarrolla en condiciones óptimas para suministrar ambos beneficios, de acuerdo con los estudios de CARSUCRE (Tabla 1).

Tabla 1. Bienes y servicios no transables: beneficio social

BIENES Y SERVICIOS NO TRANSABLES (Beneficio Social o Público)				
SERVICIO AMBIENTAL	Volumen ton/ha/año	Total ha	Total ton/año	
Captación Carbono C	3.9		1,664.00	6,489.60
Liberación Oxígeno O ₂	7.8		1,664.00	12,979.20
Captación De Sedimentos	Depende del régimen de lluvias en zonas de carga			
Protección Litoral	Extensión Litoral zona de influencia (Explotación Turística Coveñas y Tolú).			

Fuente: Elaboración propia.

* **Bienes y servicios transables.** Corresponde a la explotación pesquera de la ciénaga, a la explotación maderera del bosque de manglar y a la explotación turística, dada la belleza escénica del ecosistema; reguladas para la ciénaga de la Caimanera por CARSUCRE y las diversas asociaciones de la comunidad que intervienen directamente en la Ciénaga con propósitos económicos, tales como: la asociación de pescadores, asociación de mangleros del golfo de Morrosquillo y la asociación de guías turísticos.

En cuanto a la explotación maderera, se puede afirmar que uno de los productos principales que se obtiene del ecosistema de manglar es la madera. Dependiendo de las propiedades físicas y mecánicas de cada especie de mangle, estos pueden ser utilizados para traviesas, pilotes, tablas, construcciones rústicas, postes de servicio público, cubiertas de embarcaciones, horcones, construcción de muelles, diques, cujes para cobijas, cujes para secado de tabaco, leña, carbón vegetal, entre otros. No es casual que,

dado los diversos usos madereros del manglar, se haya dado su sobreexplotación en muchas partes del planeta (Castellanos et al., 2007). En el caso de la ciénaga de la Caimanera, la mayoría de la madera que se extrae del manglar es utilizada para la construcción de cabañas, se extraen básicamente horcones y varas; pero también es usada como leña y carbón vegetal (Arsenio, et al, 2004).

La dinámica de explotación maderera en la Ciénaga es informada por parte de la comunidad, respecto a la cantidad y volumen de madera extraída a CARSUCRE, a su vez, la asociación de mangleros se ha constituido en los guardabosques del área de manglar, informando a CARSUCRE de prácticas indebidas por parte de comunidades ajenas a la asociación o miembros de la misma, garantizando el cumplimiento de los parámetros establecidos por la corporación para el aprovechamiento sostenible (Arsenio et al, 2004).

Atendiendo a las reglas establecidas por CARSUCRE, se está aprovechando anualmente un promedio de madera sin corteza de 1.101 m³ (1 m³/ha/año), con una extensión de bosque susceptible de aprovechamiento de 1.204 ha. El precio promedio de la madera de manglar en el mercado local es de \$ 328.500/m³.

Respecto a la explotación pesquera, la carne de pescado constituye el principal producto derivado de la ciénaga de la Caimanera. El bosque de manglar constituye un terreno de alimentación, cría y vivero de muchas especies comerciales. Los mariscos, por ejemplo, resultan una gran fuente de proteínas, y al ser un recurso renovable han sido la forma de explotación del manglar más importante en muchas partes del mundo (Ronnback, 1999), caso que no aplica para el ecosistema objeto de estudio.

Entre las especies de peces que se extraen de la ciénaga de la Caimanera cuentan: Barbudo, Lebranche, Parao, liza, Anchova, Jurel, Cojinúa, Jorobado, Pampa, Pámpano, Siete cueros, Caspín, Casabito, Róbalo congo, Róbalo, Róbalo Baileta, Mero, Pargo, Ronco prieto, Ronco de Piedra, Mojarra conga, Mojarra blanca, Mojarra aguja, Mojarra conga, Mojarra prieta,

rayada, Corvinata, Corvina, Pantomina, Isabelita, Paguala, Sargo amarillo, Cagona, Sábalo y Macabí; para una explotación promedio año de 621.88 kg. (CARSUCRE), con un precio de carne de pescado que oscila entre \$ 2000 y \$ 14.000 el kilogramo (kg).

En cuanto a la explotación turística, dada la belleza escénica del ecosistema, y debido a su conservación, se encuentra entre uno de los principales atractivos turísticos de la zona. Aunque no toda la afluencia turística del municipio de Coveñas está asociada a la ciénaga de la Caimanera, es importante resaltar que la manutención de las playas depende en gran medida del manglar, dado que este evita su erosión y sirve de filtro disminuyendo la sedimentación, hecho que exige la conservación y uso sostenible del ecosistema, porque si se llegase a deteriorar tendría un efecto negativo, significativo en la zona y por ende en la población que deriva su sustento de esta actividad.

En consecuencia, el aporte de la ciénaga de la Caimanera al servicio turístico se puede apreciar en dos sentidos: uno como beneficio económico directo por la afluencia de turistas con el propósito del disfrute de su belleza escénica, definiéndose el valor económico de este servicio por el pago que hacen los visitantes a los guías turísticos para el recorrido al interior de la ciénaga, pagando el visitante un precio que oscila entre \$ 6.000 y \$ 20.000 pesos dependiendo la ruta del recorrido, y por otro lado el beneficio indirecto representado por la conservación del litoral que impide el deterioro de las playas manteniendo su atractivo, beneficiando a toda la industria turística de la zona.

2.3 VALORACIÓN MONETARIA DE LOS BSA DE LA CIÉNAGA DE LA CAIMANERA

Valor de los bienes y servicios transables. Para la determinación del valor monetario de los bienes y servicios transables se tomó como base, diversos estudios, datos estadísticos y precios de mercado suministrados por diferentes instituciones del gobierno y asociaciones comunitarias, entre estas: CARSUCRE, organizaciones comunitarias que se encuentran en

la población bocas de la ciénaga (asociación de mangleros, asociación de pescadores y guías turísticos) y el Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural.

* Valoración de la explotación maderera.

El valor económico de los bienes forestales extraídos de la ciénaga de la Caimanera se establece con base a los datos suministrados por CARSUCRE y por la asociación de mangleros. De acuerdo con CARSUCRE en la Ciénaga de la Caimanera se está aprovechando anualmente un promedio de madera de 1m³/ha/año y 1.204 ha son susceptibles de aprovechamiento. En cuanto al precio, la asociación de mangleros reporta un costo promedio en el mercado local de un m³ de madera de mangle de \$ 328.500.42. En consecuencia, se tiene que el valor económico de los bienes forestales extraídos en promedio año del ecosistema es de \$ 395.514.509.29 (Tabla 2).

Tabla 2. Valor económico de los bienes y servicios transables: bienes forestales

BIENES Y SERVICIOS AMBIENTALES TRANSABLES (Beneficios Económicos)			
BIENES FORESTALES			
VARIABLES	Volumen (Metros Cúbicos promedio anual)	Precio Promedio Metro cúbico	Subtotal
Madera de Mangle	1,204.00	328,500.42	395,514,509.29
TOTAL			395,514,509.29

Fuente: Elaboración propia.

* Valoración de la explotación pesquera. El valor económico de la explotación pesquera se determinó con base en la información suministrada por CARSUCRE, la asociación de pescadores, y datos sobre precios obtenidos en el mercado local y en boletines del Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural. De acuerdo con el informe final de recursos hidrobiológicos de la Ciénaga de la Caimanera realizado por CARSUCRE (2009), se estimó una captura total anual de 621.88 kg. Las capturas estuvieron representadas por 21 especies las cuales hacen

parte de la dieta para el consumo humano pertenecientes a 3 ordenes y 13 familias. El precio de la carne de pescado, atendiendo a las especies que se extraen de este ecosistema, oscila entre \$ 2.000 y \$ 14.000 el kg. Teniendo en consecuencia un valor económico promedio anual de extracción pesquera en la Caimanera de \$ 3.553.700 (Tabla 3).

Tabla 3. Valor económico de los bienes y servicios transables: extracción pesquera

BIENES Y SERVICIOS AMBIENTALES TRANSABLES (Beneficios Económicos)			
BIENES FAUNA ACUÁTICA -Pesca-			
VARIABLES	Volumen (kg. promedio año)	Precio Promedio kg.	Subtotal
Ancho	32.5	6,000.00	195,000.00
Barbudo	8	2,000.00	16,000.00
Mojarra Conga	36.8	6,000.00	220,800.00
Lebranche	4.3	6,000.00	25,800.00
Mero	10.2	5,000.00	51,000.00
Mojarra	311	5,000.00	1,555,000.00
Robalo	37.9	8,000.00	303,200.00
Cagona	11.5	5,000.00	57,500.00
Robalo Congo	9.5	8,000.00	76,000.00
Jurel	6.7	5,000.00	33,500.00
Pampa	1.5	5,000.00	7,500.00
Pantomima	29.4	5,000.00	147,000.00
Parao	47.1	6,000.00	282,600.00
Pargo	6.9	14,000.00	96,600.00
Sábalo	34.8	6,000.00	208,800.00
Corvina	1.7	8,000.00	13,600.00
Mojarra Blanca	3	6,000.00	18,000.00
Picúa	0.5	7,000.00	3,500.00
Ronco Prieto	7.3	5,000.00	36,500.00
Mojarra Aguja	1.2	6,000.00	7,200.00
Rubia	10	14,000.00	140,000.00
Macabí	3.5	6,000.00	21,000.00
Robalo Baileta	6.5	8,000.00	52,000.00
TOTAL	621.8		3,568,100.00

Fuente: Elaboración propia.

* **Valoración de la explotación turística.** El valor económico de la explotación turística se determinó con base en la información suministrada por los guías turísticos de la ciénaga de la Caimanera. De acuerdo con la información suministrada por el director de esta organización, el promedio de visitas mensual en el período pasado fue de 697 personas, para un número de visitas anual de 8.374 personas. Las tarifas del recorrido al interior de la ciénaga oscilan entre \$6.000 y \$ 20.000. En consecuencia se tiene una tarifa promedio de \$ 11.200, para un valor económico total de la explotación turística anual de la ciénaga de la caimanera de \$ 93. 788.800 (Tabla 4).

Tabla 4. Valor económico de los bienes y servicios transables: servicios turísticos

BIENES Y SERVICIOS AMBIENTALES TRANSABLES (Beneficios Económicos)			
SERVICIO TURÍSTICO			
VARIABLES	Número de visitantes promedio anual	Precio Promedio Unitario	Subtotal
Visita directa (recorrido)	8,374.00	\$11,200.00	93,788,800.00
TOTAL			93,788,800.00

Fuente: Elaboración propia.

De acuerdo con las estimaciones elaboradas, se tiene que la ciénaga, en las condiciones actuales de conservación, está generando una economía aproximada de \$ 492.857.009.29, producto de la explotación de los bienes transables (Tabla 5). Este beneficio económico comprende el ingreso para el sostenimiento de 135 familias aproximadamente que equivale a una población aproximada de 556 personas.

Tabla 5. Resumen valoración económica de bienes y servicios transables

BIENES FORESTALES	395,514,509.29
BIENES FAUNA ACUÁTICA -Pesca-	3,553,700.00
SERVICIO TURÍSTICO	93,788,800.00
TOTAL BIENES TRANSABLES	492,857,009.29

Fuente: Elaboración propia.

*** Valoración de los bienes y servicios no transable.** Escenario de valoración. La extensión total de la finca camaronera está compuesta de la siguiente forma: piscinas de cría, 80 con un tamaño de 10 ha cada una; canales de reservorio y drenaje o desagüe, y el muro perimetral o de carretero de las piscinas, 63 ha; laboratorio y tanques de cría de larvas, 5 ha; piscinas de cría de reproductores, 30 ha; estación de bombeo, 1 ha; por último, planta de proceso o beneficiadero, 1 ha; para un total de 900 ha. Infraestructura que tiene un costo estimado de \$ 11.232.000.000, valor determinado a partir de estudios para el desarrollo de camaroneras en la costa Caribe colombiana.

La especie cultivada es *Penaeus vannamei*, también conocida como camarón blanco, nativa del océano pacífico. El *Penaeus vannamei*, es un crustáceo decápodo, nadador, con el cuerpo estrecho y encorvado, vive en charcas intermareales y en aguas poco profundas cercanas a la costa, y se alimenta de pequeños animales vivos y algas.

El cultivo se realiza en dos etapas: producción de semilla y engorde. El primero ocurre en el laboratorio que utiliza 199 tanques de 15 toneladas de capacidad, donde se siembran 115 nauplios en promedio por litro de agua de mar, con una sobrevivencia de entre 50% y 70%. El proceso de engorde comprende el crecimiento del camarón hasta llegar al tamaño comercial que oscila entre los 10 a 20 gramos, tamaño que es alcanzado de 95 a 120 días a partir de la siembra, proceso que se lleva a cabo en las 80 piscina de cría. El ciclo se realiza dos veces al año.

Dentro de los costos en que se incurren en la producción de camarón, la alimentación es el más preponderante. El camarón es un organismo omnívoro, su dieta varía desde el plancton hasta el alimento concentrado.

Diariamente los camarones se alimentan y se toman los parámetros del agua: la temperatura y el oxígeno. Después de 28 o 30 días de sembrado, se inicia semanalmente un control del crecimiento para hacer los ajustes periódicos de la alimentación. El alimento se regula para que

no se dañe el nivel de oxígeno de las piscinas y como control de costo.

Otro aspecto fundamental en el cultivo de camarón es el oxígeno, es necesario suministrarles oxígeno con aireadores, de allí la necesidad de la estación de bombeo. La fertilización y desinfección de las piscinas es vital para el cultivo, cada vez que se recoge la producción la piscina se desocupa y se deja descansar por un período de 20 días. Antes de ser llenada nuevamente se prepara, desinfectándola y fertilizándola.

De acuerdo con los datos suministrados por el Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural (2009), el costo de producción de un kg de camarón de cultivo para el caso de una finca grande, que son aquellas cuya extensión para la producción es de 700 ha, es de \$ 6.537, este valor sólo implica el costo del proceso productivo, es decir, el proceso de producción de semillas y el proceso de engorde para llevar el camarón al peso comercial de cosecha, no incluye infraestructura, ni depreciación. Para este caso, se ajusta este valor sumándole la depreciación, que de acuerdo con un estudio del Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural del año 2005, tenía un porcentaje de participación dentro del costo total de un kg de camarón de cultivo de 6.6%, con una tendencia a la baja dado el desarrollo de la tecnología. El costo ajustado es de \$ 6.970 por kg, en consecuencia el costo de producción de una tonelada de camarón de cultivo es de \$ 6.970.000 (Tabla 6). (Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural, 2009; Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural, 2005).

El sistema de producción implementado en la finca es el semi-intensivo, cuya producción varía entre 1.500 y 5000 kilos de camarón por hectárea al año (Modesta, 1998). El estimativo de la producción de la finca es de 3.250 kilos de camarón por hectárea al año, es decir 3.25 ton/ha/año. Entonces se espera una producción aproximada de 32.5 ton/año por piscina, para una producción total de la finca de 2.600 ton/año.

**VALORACIÓN MONETARIA DE LOS BIENES Y SERVICIOS AMBIENTALES OFERTADOS
POR LA CIÉNAGA LA CAIMANERA**

Tabla 6. Costo de producción de un kg. de camarón de cultivo en la Costa Atlántica.

COSTO DE PRODUCCIÓN kg CAMARÓN		
COSTOS	VALOR TOTAL	% DE PART.
Larvas	561	8.0
Aclimatación	27	0.4
Siembra	7	0.1
Mano de obra	440	6.3
Directa (empleados)	333	4.8
Ocasional (jornales)	107	1.5
Insumos	3869	55.5
Cal viva (kg)	6	0.1
Fertilizantes estanque (kg)	135	1.9
Nutrición (kg)	3728	53.5
Cosecha	8	0.1
Combustible (equipos)	370	5.3
Energía eléctrica	740	10.6
Transporte	13	0.2
Materiales	18	0.3
Administración	182	2.6
Imprevistos	303	4.3
Sub Total	6538	93.8
Depreciación	432	6.2
TOTAL	6970	100.0

Fuente: Elaboración propia.

El precio de un kg de camarón, para el presente ejercicio, se determinó con base al precio promedio nacional, con su respectivo ajuste por transporte refrigerado del camarón desde el municipio de Coveñas a un punto central del país, para el caso, la ciudad de Medellín. Precio de comercialización de un kg de camarón \$ 17.590, en consecuencia se tiene que el precio de la tonelada del camarón de cultivo es de \$ 17.590.000.

El costo total de la producción, 2.600 ton en promedio año, no incluida la infraestructura, es de \$ 18.122.000.000, y los ingresos por cultivo promedio año suman \$ 45.734.000.000 (Tabla 7).

Tabla 7. Costeo por costo de oportunidad/área comprendida por la Ciénaga de la Caimanera.

COSTEO POR COSTO DE OPORTUNIDAD				
COSTO CULTIVO DE CAMARÓN				
Especie	Costo/ton	ton Prod/Año	Total	
Penaeus vannamei	6,970,000.00	2,600.00	18,122,000,000	
TOTAL			18,122,000,000	
INGRESOS POR CULTIVO DE CAMARÓN				
Especie	ton/ha/Año	Total ha de Cultivo	Precio ton	Total
Penaeus vannamei	3.25	800.00	17,590,000.00	45,734,000,000
TOTAL				45,734,000,000

Fuente: Elaboración propia.

Los ingresos netos generados a partir de la producción camaronera en la ciénaga de la Caimanera se estiman en \$ 16.380.000.000 (Tabla 8), cifra que corresponde al valor presente del costo de oportunidad del área comprendida por el ecosistema, equivalente a lo que se deja de percibir por conservar el ecosistema, que en el caso de PSA sería lo que aspirarían a recibir las comunidades comprometidas en la conservación de la ciénaga.

Tabla 8. Valor presente del costo de oportunidad del área comprendida por la Ciénaga de la Caimanera.

Valor presente del costo de oportunidad	
Costo producción kg. de camarón	6,970.00
Precio kg. de camarón	17,590.00
Producción promedio ton/ha/año	3.25
Numero de ha para la cría	800.00
Total producción ton promedio año	2,600.00
Costo de producción tonelada	6,970,000.00
Precio tonelada	17,590,000.00
Inversión en infraestructura	11,232,000,000.00
Total costo de producción año	18,122,000,000.00
Total ingresos año	45,734,000,000.00
Total ingresos neto año	16,380,000,000.00

Fuente: Elaboración propia.

2.4 DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS

Los resultados obtenidos en la valoración de los BSA de la ciénaga de la Caimanera destacan la amplia diferencia entre los valores obtenidos por medio del escenario propuesto (finca camaronera) y el valor determinado a partir de los beneficios económicos percibidos actualmente por la población. El cálculo efectuado por costo de oportunidad establece para el ecosistema un valor de \$16.380.000.000/año, cifra muy superior a la establecida por explotación económica en las condiciones actuales de conservación \$ 492.857.009.29/año. En consecuencia, el ingreso per cápita para la población de Bocas de la ciénaga, bajo este escenario es de \$ 29.460.431.7 y bajo las condiciones actuales de explotación es de \$ 886.433.47, lo cual demuestra que los BSA no transables, que reportan beneficios regionales y globales a la humanidad, tienen un valor superior a los BSA de orden económico.

La valoración de los BSA de la ciénaga de la Caimanera resalta la importancia del ecosistema, no sólo para el equilibrio ecológico de este lugar, sino también para el desarrollo de la población que se encuentra en su zona de influencia, demostrando el vínculo que existe entre los servicios ecosistémicos y el bienestar humano.

Como se mencionó, el ejercicio corrobora la importancia de los BSA no transables, tanto para el equilibrio ecológico del ecosistema, como para la comunidad que deriva su sustento directamente del recurso. En este, se evidencia la relación entre la conservación del sistema biológico y el desarrollo humano como lo estipula la evaluación de los ecosistemas del milenio (2003), esto implica la consideración de la ciénaga más allá de su función ecológica, conceptualizándola como un yacimiento de un rico y variado flujo de servicios para la humanidad (Montes y salas, 2007).

La metodología de valoración implementada, a diferencia de las metodologías tradicionales que centran la valoración en la identificación del aporte de la naturaleza a la economía (Azqueta, 1996), valora al recurso basado en el flujo de

beneficios (económicos, sociales y ambientales) que este otorga a la humanidad. Bajo este método, se analizan de forma integral los diversos beneficios que prestan los ecosistemas a los humanos.

Es importante resaltar que la determinación del valor de los BSA no transables por costos de oportunidad, no determina el valor individual de cada bien o servicio ambiental prestado por la ciénaga de la Caimanera. El método implementado no identifica el valor de la oferta o disposición individual de cada bien o servicio: captación de CO₂, liberación de O₂ y protección de la línea costera. Este solo define el valor global de los mismos, debido a que los BSA no son de oferta intervenida sino libre y natural, y de beneficio social (no individualizable o privatizable).

El valor definido por medio del escenario propuesto equivale al sacrificio de explotación que se efectúa para conservar el ecosistema, siendo este el pago o ingreso que aceptarían las personas comprometidas en la conservación de la ciénaga de la Caimanera para no usufructuar los recursos que constituyen el ecosistema, destruyéndolo, con su correspondiente oferta de BSA.

La complejidad en la generación de BSA y la magnitud de los beneficios atribuibles a los ecosistemas, impide la valoración individual de la oferta de estos, y aun más, la individualización o privatización de su demanda o uso (Mantilla, 2008).

Por último, es clave enfatizar que la asignación de un valor económico a los recursos naturales debe entenderse como un medio orientado a la conservación y uso sostenible de los mismos, dada la importancia que juega la naturaleza en el soporte de la vida humana. En este sentido, la valoración ambiental en términos económicos debe estar ligada íntimamente al bienestar de la humanidad, el cual depende de las características de los BSA que brinda la naturaleza.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

CONCLUSIONES

En el ámbito internacional y por ende nacional, se está trabajando hacia una propuesta que conlleve al pago por servicios ambientales (PSA), en donde la variable fundamental la constituye el valor de los bienes ambientales no transable. En ese sentido, la técnica utilizada ha demostrado la importancia de la conservación del ecosistema, ya que el valor asociado a los bienes y servicios ambientales no transables supera considerablemente el valor de los bienes y servicios mercadeables, valor que justifica el destino de recursos para la conservación y mantenimiento del mismo.

La valoración económica de BSA tiene por objeto el desarrollo de políticas de conservación de recursos naturales de importancia para la sostenibilidad del planeta, debido a los bienes y servicios que estos prestan, tales como la reducción de gases de efecto invernadero y la conservación de los volúmenes hídricos.

La técnica de la valoración integral y el uso del costo de oportunidad como alternativa idónea para la valoración de los bienes y servicios no transables, constituye una propuesta novedosa y compatible con las condiciones socioeconómicas del contexto nacional, la cual permitió determinar un valor aproximado de los bienes y servicios ambientales suministrados por la ciénaga de la Caimanera.

La explotación del ecosistema implicaría la pérdida de los BSA no transables con considerables efectos negativos en el equilibrio de otros biomas, al igual que en la comunidad de Bocas de la ciénaga, en la actividad turística de la zona, y en la capacidad de captura de CO₂ al servicio del planeta. Uno de los ecosistemas más afectados sería el coral, otro impacto estaría asociado al aumento de la sedimentación desmejorando las condiciones de las playas, del mismo modo se tendría efectos considerables en la producción pesquera, lo cual se traduce en pérdidas económicas considerables, afectando el desarrollo de la región. Como es de notar

la valoración económica de BSA demuestra o resalta la importancia de los ecosistemas para la sociedad humana.

RECOMENDACIONES

Dada la importancia de la ciénaga de la Caimanera para el equilibrio ecológico de la zona y el desarrollo económico de la población, se recomienda mantener las condiciones actuales de equilibrio del ecosistema para su conservación. Es necesario asegurar su sostenibilidad y para ello es imperativo desarrollar instrumentos de medición que suministren información para la toma de decisiones, orientadas al desarrollo de políticas y planes de acción para la conservación de la ciénaga. Se requiere monitorear las diversas actividades de explotación económica al interior del ecosistema, como el desarrollo de cuentas ambientales e indicadores que permitan medir el estado de los diferentes elementos que lo componen.

En materia de valoración, se recomienda el uso de metodologías idóneas que sean compatibles con las condiciones socioeconómicas del contexto nacional. Como fue evidenciado, las metodologías tradicionales de valoración económica de orden internacional presentan serias falencias e incompatibilidades con el contexto. Es importante aclarar, que en la valoración ambiental no existen sistemas únicos, siendo razonable utilizar metodologías apropiadas según el tipo y disposición del ecosistema.

También es importante reevaluar la postura respecto a la fijación del valor de los BSA por el comportamiento del mercado y la valoración contingente, como muchos economistas ambientales y organizaciones actualmente lo han aceptado. Hay que recordar que en el caso de los Servicios Ambientales, como Captura de CO₂ y liberación de O₂, entre otros, no hay demanda privada y los beneficios no son individualizables ni sectorizables; por ende, no hay demandantes directos que estén dispuestos a pagar a quienes ostentan la propiedad o dominio de los ecosistemas oferentes. Quienes están pagando hoy la certificación de CO₂, buscan legitimar sus emisiones, de ahí que se encuentre diversi-

dad de valores, que han sido aceptados por los estados poseedores de ecosistemas boscosos.

Por último, se recomienda el desarrollo de proyectos sostenibles que permitan mejorar las condiciones económicas de la población

comprometida con la conservación de la ciénaga de la Caimanera. Una alternativa podría ser el cultivo de camarón haciendo uso de jaulas flotante, cuya alimentación solo se base en el medio natural para no alterar el equilibrio del ecosistema.

BIBLIOGRAFÍA

- ADGER, N., Brown, K., Cervigni, R. y Moran D. (1995). Total economic value of forests in Mexico. *Ambio*. 24(5):286-296.
- ARSEÑO, H. Sánchez, H., Ulloa, G, Y Zamora, A. (2004). Plan de Manejo Integral de los Manglares de la Zona de Uso Sostenible de la Ciénaga De la Caimanera, Sucre – Colombia. Proyecto Pd 60/01 Rev. 1 (F) “*Manejo Sostenible y Restauración de los Manglares por Comunidades Locales del Caribe de Colombia*” MAVDT – CONIF – OIMT. Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial. Corporación Nacional de Investigación y Fomento Forestal – Conif. Corporación Autónoma Regional de Sucre – Carsucre. 165 p.
- AZQUETA, D. (1996). Valoración económica de la calidad ambiental. Universidad de Alcalá de Henares. Ed. Mc GRAW Hill. 300 p.
- AZQUETA, D. (1999). Ventajas Comparativas y Explotación de los Recursos Naturales. *Revista de la CEPAL*. 68:115-134.
- BALMFORD, A. (2002). Economic Reasons for Conserving Wild Nature. *Science’s Compass. Review: Ecology*. 297:950-953
- BARBIER, E., CONSTANZA, R. y TWILLEY, R. (1991). Guidelines for Tropical Wetland Evaluation. London Institute.
- BARZEV, R. (2002). Valoración Económica Integral de los Bienes y Servicios Ambientales de la Reserva del Hombre y la Biosfera de Río Plátano. Proyecto Manejo Reserva Del Hombre y La Biosfera de Río Plátano. Corredor Biológico Mesoamericano. Disponible. Foro Latinoamericano Sistema de Pagos por Servicios Ambientales en Cuencas Hidrográficas organizado por la FAO Oficina Regional para América Latina y el Caribe desde el 12 de abril al 21 de mayo del 2004.
- BARZEV, R. (2001). Estrategia Nacional de Biodiversidad de Nicaragua. Valoración económica de los bienes y servicios ambientales de la biodiversidad y sus aportes a la economía nacional. Disponible desde internet en: www.siem-sa.com/index.php?option=com_docman&task=doc...
- BENNETT, C. (1994). “Valorización Económica de Productos no Maderables de un Bosque Amazónico en el Ecuador” en: *Etnobotánica, Valoración Económica y Comercialización de los Recursos Florísticos Silvestres en el Alto Napo. ECOCIENCIA*. Serie: Investigación y Monitoreo 3. 177-191.
- BOUMANS, R. y COSTANZA, C. (2006). The Multiscale Integrated Earth Systems Model (MIMES): the Dynamics, Modeling and Valuation of Ecosystem Services. Gund Institute For Ecological Economics, Rubenstein School of Environment and Natural Resources, the University of Vermont, USA. Disponible desde internet en: http://www.uvm.edu/giee/?Page=publications.html&default_menu.html
- BUCHER, E. y HUSZAR, P. (1996). Critical Environmental Cost of the Paraguay-Paraná Waterway Project in South America. *Ecological Economic*. 15:3-10.
- CASTELLANOS, M., MONTAUBAN, J. y ARISTIDE, R. (2007). Aplicaciones sobre prospectiva y valoración económica ambiental. Editorial academia. La Habana. Pag 87-104.
- CLARO, E. y RUIZ, A. (2005). El Mercado de bienes y servicios ambientales en Chile: elementos para la discusión. Disponible desde internet en: http://www.economia.cl/1540/articles-187053_recurso_1.pdf
- Comisión Mundial para el Medio Ambiente/Comisión Brundtland. Informe “Nuestro Futuro Común”. (1987).
- COSTANZA, c., Fisher, B., Mulder, K., Liu, S. Y Christopher, T. (2007a). Biodiversity and Ecosystem Services: a Multi-Scale Empirical Study of the Relationship Between Species Richness and Net Primary Production. *Ecological Economics*. 61. 478-491
- COSTANZA, R., D’ARGE, R., DEGROOT, R., FARBER, S., GRASSO, M., HANNON, B., LIMBURG, K., NAEEM,

- S., O'NEILL, RV., PARUELO, J., RASKIN, RG., SUTTON, P. y VAN DEN BELT, M (1998). "The value of the World's ecosystem services and natural capital". *Ecological Economics*. 25 (1). 3-15
- COSTANZA, R., GRAUMLICH, L., STEFFEN, W., CRUMLEY, C., DEARING, J., HIBBARD, K., LEEMANS, R., REDMAN, C. y SCHIMEL, D. (2007b). Sustainability or Collapse: What Can We Learn From Integrating the History of Humans and the Rest of Nature? *Ambio*. 36 (7). 1-6
 - DIXON, J. y LAL, P. (1994). The management of coastal wetlands: economic analysis of combined ecologic-economic systems. 15: 399-423
 - DOMROESE, M. y STERLING E. (1999). Interpretación de la Biodiversidad. Manual para Educadores Ambientales en Los Trópicos. American Museum of Natural History. Disponible desde Internet en <http://www.amnh.org>.
 - Evaluación de los Ecosistemas del Milenio. (2003). Ecosystem and human well-being: A framework for assessment. Island Press. Washington. D.C. 43 p.
 - FAO. (1994). Directrices para la ordenación de los manglares. Ed. FAO. Santiago de Chile. 325 p.
 - FREEMAN, A. (1993). The Measurement of Environmental and Resource Values: Theory and Methods – Resources For the Future, Washington, D.C. 516 p.
 - GRAM, S., Peter, L. Y Cáseres, A. (2001). The Economic Importance of Products Extracted from Amazonian Flood Plain Forests. *Ambio*. 30(6): 365-368
 - GRIMES, A., Loomins, P., Jahige, M., Burham, K., Onthank, R., Alarcon, W., Cuenca, C., MARTINEZ, D., NEIL, M., BALICK, B., BENNETT, y MENDELSON. (1994). VALUING the Rain Forest: the Economic Value of nontimber forest production in Ecuador. *AMBIO*. 23: 405-410
 - GUEVARA, O. (1998). Estudio de la Dinámica de los Bosques de Manglar del Pacífico Colombiano. Proyecto Conservación y Manejo para el Uso Múltiple y El Desarrollo de los Manglares de Colombia. Ministerio del Medio Ambiente/ACOFOR/OIMT. Santa Fe de Bogotá D.C., Colombia. 22 pág.
 - HARRISS, O. (1996). Un camino hacia la sostenibilidad. Nuestro planeta. *Revista PNUMA*. 7(6):14-17
 - HARTE, M. (1995). Ecology, Sustainability, and Environment as Capital. *Ecological Economics*. 15:157-164
 - HOGARTH, P. (2001). The Biology of Mangroves. *Aquatic Ecology*. Vol 35, No. 1. Pag 88
 - INGEOMINAS. Diccionario geológico minero. Disponible desde internet: http://www.ingominas.gov.co/component/option,com_glossary/limit,10/limitstart,480/
 - LOREAU, M. (2001). Biodiversity and Ecosystem Functioning: Current Knowledge and Future Challenges. *Science's Compass*. Review: *Ecology*. 294:804-808
 - MANTILLA, E. (2008). Valoración de Bienes y Servicios Ambientales, Escenario Piloto El Rasgón, CDMB, Bucaramanga, Colombia. 69 p.
 - Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural (2005) la cadena del camarón de cultivo en Colombia: una Mirada global de su estructura y dinámica 1991-2005. *Agrocadenas*. Documento de trabajo No. 70. Pag. 3-25
 - Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural (2009). ¿Cuánto cuesta producir un kilo de camarón de cultivo en el Caribe colombiano? *Boletín semanal*. Vol 5. No. 22. Pag. 1-28
 - Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial (2003). Guía metodológica para la valoración económica de bienes, servicios ambientales y recursos naturales. Disponible desde internet en: www.crautonomia.gov.co/NormasAmbiental/Economía%20ambiental/Res%201478%20de%202003.pdf
 - MODESTA, A. (1998). Los cultivos de camarones en la costa Caribe colombiana. Documento de trabajo sobre economía regional. Centro de investigaciones del Caribe colombiano. Banco de la republica No. 2. Pag. 3-52
 - MONTES, C. (2007). Del Desarrollo Sostenible a los Servicios de los Ecosistemas. *Ecosistemas*. Vol. 16 (3): 1-3
 - MONTES, C. y SALAS, O. (2007). La Evaluación de los Ecosistemas del Milenio. Las Relaciones entre el Funcionamiento de los Ecosistemas y el Bienestar Humano. *Ecosistemas*. Vol. 16 (3): 137-147
 - NORTON, B. (1995). Evaluating Ecosystem states: Two Competing Paradigms. *Ecological Economics*. 14:113-127.
 - PRAHL, H., CASTAÑO, A., BRANDO, J., CANTERA, P., OCAMPO, J., MACHADO, F y RÍOS, R. (1990). Manglares de Colombia. VILLEGAS Editores / Banco de Occidente. Bogotá D. E. (Colombia). Pag. 207
 - RODRIGUEZ, L. y YOUNG, K. (2000). Biological Diversity of Peru: Determining Priority Areas for Conservation. *Ambio*. 29(6): 329-337
 - ROLDÁN, G. (1992). Fundamentos de Limnología Neotropical. Editorial Universidad de Antioquia. Medellín.
 - RONNBACK, P. (1999). The ecological basis for economic value of seafood production supported by mangrove ecosystems. *Ecological Economics*. 29 (2): 235-252

- SÁNCHEZ, H. y PÁEZ, P. (1997). Elementos metodológicos para la determinación de unidades de manejo, zonificación y planeación estratégica. Proy. PD 171/91 Rev.2 (F) Fase I. Conservación y Manejo para el Uso Múltiple y el Desarrollo de los Manglares de Colombia, MINAMBIENTE / OIMT. Santa Fe de Bogotá D.C. (Colombia). Inf. Técnico, 3: 1-8.
- SÁNCHEZ, H. y PÁEZ, P. (1999). Conservación de manglares en Colombia. OIMT-Actualidad Forestal Tropical, 7 (2): 8-11.
- SÁNCHEZ, H., ULLOA, R., ÁLVAREZ, O., GIL, A., SÁNCHEZ, M., GUEVARA, L., PATIÑO, C. y PÁEZ, P. (2000). Hacia la Recuperación de los Manglares del Caribe Colombiano. MinAmbiente /OIMT/ACOFOR. Santafé de Bogota D. C. 294 p.
- SOBERÓN, J., RODRÍGUEZ, P. y VÁZQUEZ, E. (2000). Implications of the Hierarchical Structure of Biodiversity for the Development of Ecological Indicators of Sustainable Use. *Ambio*. 29(3):136-142
- VILLALBA, J. (2004). Los manglares en el mundo y en Colombia. Estudio descriptivo básico. Disponible desde internet en <http://www.sogeocol.com.co/documentos/Mangla res.pdf>