

**VALORACIÓN ECONÓMICA DE LOS
MANGLARES URBANOS DE LA CIUDAD DE
CARTAGENA DE INDIAS: UNA APLICACIÓN A
LA GESTIÓN AMBIENTAL**

**MARTHA LUZ DE LA ROSA RODRIGUEZ
CATALINA JULIO GIRALDO
MAURICIO RODRÍGUEZ GÓMEZ
AMAURY GARCÍA DE LA ESPRIELLA**

**Trabajo de grado presentado para optar al título de
Magíster en Gestión Ambiental**

**Director
David Díaz Florián
Economista
Msc. en Desarrollo Social**

**PONTIFICIA UNIVERSIDAD JAVERIANA- UNIVERSIDAD
TECNOLOGICA DE BOLIVAR
FACULTAD DE ESTUDIOS AMBIENTALES Y RURALES
CARTAGENA DE INDIAS
2008**

TABLA DE CONTENIDO

	Pág.
INTRODUCCION	6
1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	7
2. JUSTIFICACION.....	9
3. OBJETIVOS.....	10
3.1 OBJETIVO GENERAL.....	10
3.1.1 <i>Objetivos específicos</i>	10
4. HIPOTESIS.....	11
5. AREA DE ESTUDIO	12
5.1 DESCRIPCION DEL AREA DE ESTUDIO.....	13
6. MARCO TEORICO	188
6.1 LOS ECOSISTEMAS DE MANGLAR.....	18
6.2 BIENES Y SERVICIOS DE LOS MANGLARES DE LOS CAÑOS Y LAGUNAS INTERNAS	19
6.3 DESARROLLO URBANO Y SOSTENIBILIDAD AMBIENTAL.....	22
6.4 PLANIFICACION AMBIENTAL URBANA Y COSTOS SOCIALES.....	24
6.5 VALORACION ECONOMICA DE LOS MANGLARES URBANOS	25
6.5.1 <i>El modelo de precios hedónicos</i>	31
6.5.2 <i>Selección de la muestra</i>	35
7. DISEÑO METODOLÓGICO	37
8. ANALISIS DE RESULTADOS	40
8.1 BIENES Y SERVICIOS AMBIENTALES DE LOS MANGLARES URBANOS DE CARTAGENA	40
8.2 VALORACION HEDONICA	¡Error! Marcador no definido.
9. CONCLUSIONES	52
BIBLIOGRAFIA.....	54

LISTA DE TABLAS

	Pág.
Tabla 1. Matriz metodológica	38
Tabla 2. Evaluación de los bienes y servicios ambientales de los manglares de los caños y laguna de la ciudad de Cartagena.....	42
Tabla 3. Calificación cumplimiento servicios ambientales	45
Tabla 4. Características Estructurales y de entorno de las propiedades	46
Tabla 5. Formas Funcionales para la estimación del Modelo Box-Cox.....	47
Tabla 6. Estimaciones Modelo Box-Cox	48

LISTA DE FIGURAS

	Pág.
Figura 1. Mapa de los caños y lagunas internas de la ciudad de Cartagena.....	12
Figura 2. Enfoque del Valor Económico Total.....	28

LISTA DE ANEXOS

	Pag.
ANEXO A. Regresiones	57
ANEXO B. Modelo final estimado	57
ANEXO C. Estadísticas descriptivas.....	58
ANEXO D. Viviendas vs Estrato	58

INTRODUCCION

En el Caribe colombiano es frecuente encontrar grandes extensiones de manglar como ecosistema característico de esta región del país, es así como en los departamentos de Sucre, Córdoba, Atlántico, Magdalena, San Andrés y Providencia y Bolívar se hallan aproximadamente 82.119 hectáreas de manglar (INVEMAR, 2005). Estos bosques tradicionalmente han sido aprovechados por las comunidades locales como fuente de subsistencia por su alta productividad pesquera, prestando así mismo otros importantes bienes y servicios ambientales.

A diferencia de las otras ciudades costeras de Colombia, la ciudad de Cartagena está rodeada de cuerpos de agua de carácter estuarino en los que se desarrolla el manglar conformando éste una parte importante del espacio público urbano teniendo así un papel contradictorio en lo paisajístico y en lo productivo.

En Cartagena existe gran desconocimiento en cuanto a cuales son los valores de los bienes y servicios que generan éstos manglares, y por lo tanto de cuales opciones de uso resultan óptimas desde el punto de vista del bienestar y expectativas sociales, lo que se ha convertido en un limitante para los planificadores del desarrollo ambiental y urbano de la ciudad. Entonces, es imperante proponer herramientas de valoración que como las económicas, pueden facilitar el adecuado direccionamiento de la gestión ambiental en lo que respecta al tema de manglares urbanos de la ciudad de Cartagena.

1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

En Cartagena de Indias, los manglares han sido tradicionalmente asociados con malezas donde se depositan sin ningún reparo toda clase de residuos sólidos, además de ser usado como baño público por los transeúntes, lo que ocasiona la proliferación de insectos, además de ser invadido por indigentes. Esta visión trastocada de que los manglares son tierras inservibles que van en contravía del desarrollo económico y urbano de la ciudad, históricamente ha favorecido su tala, así como la desecación de los humedales donde estos se encuentran. Esta tendencia de transformación en el uso del suelo encaminada al aprovechamiento de las zonas de manglar, se ha venido desarrollando, bien con el aval o la desidia institucional, dándole forma a la actual estructura manglárca de la ciudad de Cartagena.

No obstante, en los últimos años se ha venido tomando conciencia de que los manglares, desempeñan funciones sumamente valiosas, que aportan productos sin costo alguno que poseen determinadas propiedades. En este sentido, el rápido avance en el conocimiento científico ha enriquecido los argumentos en pro de la defensa y conservación de los ecosistemas de manglar. Sin embargo, las decisiones y acciones políticas y económicas, así como el consenso popular, nunca se ajustan rápidamente a las consideraciones científicas, lo que muchas veces lleva a un mal entendimiento de la problemática ambiental, propiciando discusiones inficicias, con argumentos fuera de contexto que se fundamentan en realidades ambientales diferentes a las propias.

Así las cosas, actualmente en la ciudad se ha generado una álgida polémica en cuanto a cual debe ser el uso (socialmente óptimo) del suelo de las zonas de manglar. Existen conflictos en cuanto a las opciones de conservación de los

manglares urbanos vs. aprovechamiento del suelo en usos alternativos (Coliseo de Raquetas, Paseo Peatonal, Quinta Avenida de Manga, Avenida del Cabrero, etc.). Cualquiera que sea el caso, las decisiones relacionadas con el manejo y uso de los manglares urbanos, ya sean tomadas por agentes públicos o privados, afectan considerablemente a estos ecosistemas, con el limitante adicional, de que estos agentes no cuentan con plena información al respecto del impacto y alcance de sus decisiones sobre los manglares urbanos, sobre el flujo de bienes y servicios que estos potencialmente prestan, y sobre los efectos relacionados con el bienestar de los ciudadanos que se desprenden de las opciones de manejo seleccionadas.

Entonces, sin pleno conocimiento de los resultados de la intervención humana, las decisiones de manejo de los manglares, bien sean relacionadas con la planificación urbana o con iniciativas privadas marginales, resultaran en menores niveles de bienestar para la sociedad en su conjunto. La anterior situación se enmarca en la tendencia mundial de mitigar la destrucción y degradación de los manglares, reconociendo que éstos deben ser utilizados de forma sostenible, para lo que resulta necesario cuantificar sus valores, y a partir de esto, proponer alternativas de gestión y uso, acorde a los beneficios económicos sociales generados y esperados de estos ecosistemas.

Aunque esta iniciativa presenta limitaciones, sería poco realista fundamentar la gestión ambiental en pro de la conservación y el uso racional de los manglares basados únicamente en los criterios “verdes” defendidos por los grupos ambientalistas. Por lo tanto, para conseguir que se opte por la conservación de los manglares, y no por otros usos de la tierra o el agua que los alimenta, es necesario obtener un valor monetario cuantitativo para sus bienes y servicios. De esta forma, las acciones emprendidas garantizarán el mayor impacto sobre el bienestar social.

2. JUSTIFICACION

Las decisiones de gestión de los recursos naturales y ambientales de la ciudad de Cartagena se han caracterizado por adolecer de información concreta y relevante en cuanto a los impactos de estas acciones sobre el bienestar de los ciudadanos. Esta situación puede significar que para el caso concreto de los manglares urbanos, las acciones públicas y privadas adoptadas no redunden en mayores niveles de bienestar para las comunidades.

En este sentido, la importancia del proyecto radica en estimar una aproximación monetaria del valor del flujo de bienes y servicios ambientales generados por los manglares urbanos de Cartagena, determinando si los beneficios por éstos generados amerita emprender acciones orientadas a su conservación y preservación, o si por el contrario, se justifica desde el punto de vista del mayor bienestar social, aprovechar estas zonas para el desarrollo de usos alternos del suelo.

De esta forma, será posible proporcionar herramientas de juicio adicionales a los planificadores para la toma de decisiones al respecto de la construcción de una ciudad sostenible, es decir, la valoración económica como una herramienta de manejo y gestión de los manglares urbanos de la ciudad de Cartagena.

3. OBJETIVOS

3.1 OBJETIVO GENERAL

Establecer lineamientos de gestión, para el manejo de los manglares urbanos de la ciudad de Cartagena, fundamentados en la valoración de sus bienes y servicios ambientales.

3.1.1 Objetivos específicos

- Determinar los bienes y servicios ambientales que prestan los ecosistemas de manglar urbano de la ciudad de Cartagena
- Valorar económicamente el flujo de bienes y servicios ambientales de los manglares urbanos de la ciudad de Cartagena.
- Proponer alternativas para el manejo de los manglares urbanos de la ciudad de Cartagena.

4. HIPOTESIS

La Valoración Económica Ambiental se constituye en una importante herramienta de gestión, que aporta criterios a los planificadores para abordar la solución de los conflictos en cuanto a las opciones de Conservación de Manglares Urbanos Vs. Aprovechamiento del suelo en usos alternativos, contribuyendo decididamente al desarrollo sostenible de la ciudad de Cartagena

5. AREA DE ESTUDIO

La investigación se desarrollará dentro de la cabecera municipal del perímetro urbano de la ciudad de Cartagena. Con énfasis en las zonas donde se encuentran localizados los manglares urbanos internos (Figura 1¹).

Figura 1. Mapa de los caños y lagunas internas de la ciudad de Cartagena



Fuente: EPA 2003

¹ Escala 1:50000. Digitalizó : Gloria Patricia Molina M

El sistema de ciénaga, caños y lagunas interiores del Distrito de Cartagena cuenta con una superficie aproximada de 152 hectáreas y longitud de 12 km. desde los sitios de comunicación con la Bahía interna hasta la unión con la Ciénaga de la Virgen conformado por la Ciénaga de las Quintas, Caño de Bazurto, Lagunas de San Lázaro, Chambacú, El Cabrero y el Caño de Juan Angola. Los manglares que se distribuyen a lo largo de estos caños y lagunas internas representan un total de 94 hectáreas (EPA, 2006).

Este sistema se configura al interior de la zona urbana del Distrito de Cartagena iniciando en el Caño Juan Angola a la altura del barrio de Crespo, pasando por los barrios de Crespo, Crespito, Canapote, Torices, Marbella, Cabrero, Chambacú, Espinal, Pie del Cerro, Centro, La Matuna, Getsemani, Manga, Pie de la Popa, Chino y Martínez Martelo.

El sistema de caños y lagunas interiores se comunica con la bahía interna de Cartagena a través de la laguna de San Lázaro y la Ciénaga de las Quintas y con la Ciénaga de la Virgen a través del caño Juan Angola, en donde parte del caudal entrante se dirige por este caño hacia el sistema de caños y lagos de la ciudad (Carinsa & Haskoning, 1996).

5.1 DESCRIPCION DEL AREA DE ESTUDIO

La siguiente es una breve descripción de los manglares de los caños y lagunas internas de la ciudad de Cartagena realizado por CARDIQUE en su estudio “Diagnostico, zonificación y planificación estratégica de las áreas de manglar de Bolívar”.

Los caños y lagunas internas que se encuentran en el perímetro urbano, se caracterizan por presentar una alta presión urbanística que ha reducido las áreas

de manglar a franjas de unos pocos metros que se localizan en las riberas de estos cuerpos de agua. Las aguas se caracterizan por su alta carga de materia orgánica, poco flujo, olor nauseabundo, coloración oscura y desechos de origen antrópico. El desarrollo y composición es variable y depende del sector en donde se ubiquen y para efectos de la descripción de los manglares de los caños y lagunas internas de los manglares de Cartagena se dividió la zona en tres sectores.

Sector Laguna del Cabrero y Caño Juan Angola. De acuerdo con el estudio de CARDIQUE (1998) los manglares de este sector se caracterizan por presentar una pequeña franja de manglar a manera de parches asociados a las orillas de la Laguna del Cabrero y a las riberas del caño Juan Angola que en ningún caso supera los 20 m de ancho. El bosque esta formado por las especies *Laguncularia racemosa* principalmente, *Avicennia germinans*, *Rhizophora mangle* y *Conocarpus erecta*, estos últimos en menor proporción. *A. germinans* y *R. mangle* en el caño Juan Angola a la altura del barrio Crespo presentan un buen estado fisiológico y fitosanitario, formación arbustiva bien desarrollada lo cual lo hace propio para las aves de corto vuelo y reptiles (EPA, 2006), en este sector el manglar parece haberse recuperado ya que Cardique en el año 1998 consideró su estado como bastante regular.

En este sector la regeneración es casi nula debido a que el espacio donde se encuentra es totalmente reducido y toda florecencia es arrastrada por la corriente del caño Juan Angola. El bosque no puede recolonizar las partes perdidas ya que detrás de este y paralelo a toda la orilla de la Laguna se encuentran numerosas construcciones que impiden su asentamiento (CARDIQUE, 1998).

Los manglares ubicados a la altura del barrio Marbella han perdido en general sus características de formación erecta y altura considerable, está trasformado por una especie de baja estatura y con fustes encorvados, al parecer, porque en este

sector hay una canalización de vientos alisios que forman dunas en la avenida, aterrándolos con arena caliente, afectando la vegetación existente (EPA, 2006).

Como flora asociada a los mangles encontramos Clemones (*Thespesia populnea*), Laucaena (*Laucaena leucocephala*), Almendros *Terminalia catappa*, Trupillos (*Prosopis juliflora*) y uva de playa (*Coccoloba uvifera*) (EPA, 2006).

En la Laguna del Cabrero se encuentra *Rhizophora mangle*, *Avicennia germinans*, *Languncularia racemosa* y *Conocarpus erecta*. El estado del ecosistema es muy bueno, tiene buena cobertura que va desde los 4 a los 6 metros de ancho y con una altura promedio de 4.50 metros predominando *R. mangle* (EPA, 2006).

En el área del parque Espíritu del Manglar (Caños internos) es abundante el mangle zaragoza (*Conocarpus erecta*) debido a una resiembra que se llevó a cabo en este sitio, su estado es aceptable y está muy bien cuidado especialmente aquellos que forman setos en los caminos y pasillos peatonales.

Sector Caño y Laguna de San Lázaro. Los manglares de este sector están representados por unas pequeñas franjas que se extienden en forma intermitente a todo lo largo de las riberas de los cuerpos de agua, donde *R. mangle* y *L. racemosa* son las especies dominantes, aunque también se encuentran individuos de *A. germinans* y *C. erecta* este último en menor proporción, sin embargo el EPA (2006) reporta como el *A. germinans* como una de las especies predominantes de este sector.

El desarrollo de estos parches es medio a bajo (altura máximas de 8 m) y su estado fitosanitario es satisfactorio (hojas grandes, sin malformaciones de buen color y con poco pastoreo) (CARDIQUE, 1998). En el 2006 el EPA afirma que los manglares de esta zona son quebradizos posiblemente por el guano que producen las aves que se posan en ellos y por el peso de las mismas de mayor tamaño, que

se posaban en los árboles existentes anteriormente tales como los campanos, que existieron años anteriores y fueron talados para uso de leños por habitantes del sector.

Sector caño de Bazurto y Ciénaga de Las Quintas. De acuerdo con el EPA (2006) en el caño de Bazurto zona Avenida del Lago, predominan las especies de *A. germinans* y *L. racemosa* con alturas que van desde los 3 a los 7 metros, con un buen DAP y una buena estructura. Su estado es considerado aceptable a pesar de que hay áreas que se encuentran afectadas de hongos e insectos que viven asociados.

En el caño de Bazurto zona Manga, se observa *R. mangle* con un porcentaje superior al 60%, con buenas características agronómicas y fisiológicas. Sus características fenotípicas son idénticas desde el puente Bazurto hasta el puente Román.

En la Ciénaga de la Quintas se encuentra el rodal más extenso del área que comprende a los caños y lagunas internas. Esta dominado por *A. germinans* y *R. mangle*, este forma "islas" monoespecíficas que presentan un buen desarrollo, alcanzando alturas máximas de 8 m. En menor proporción, se encuentran individuos de *L. racemosa*, *C. erecta* y *P. rhizophorae* (representado en su totalidad por individuos juveniles). Estos bosques son maduros, generalmente con bajo desarrollo (3.87 m en promedio) y alta densidad, que presentan signos de estrés (hojas pequeñas, malformadas, tallos agrietados, etc.). El sector presenta aguas contaminadas por materia orgánica provenientes del Mercado Bazurto y de un gran número de alcantarillas que en ellas desembocan, además en sus riberas se observa una acumulación representativa de basuras (plásticos, vidrios y desechos vegetales, principalmente) (CARDIQUE, 1998).

En algunos sitios puede observarse algo de tala (5.2%) en *A. germinans*, *R. mangle* y *L. racemosa*; la mortalidad es relativamente alta (33.1%) y se debe principalmente a la salinización del suelo y el agua, que en ciertas áreas impide el desarrollo de vegetación (CARDIQUE, 1998). Es común encontrar en diferentes puntos del área de estudio la presencia de basureros satélites lo que puede estar afectando la regeneración natural de los manglares.

Los barrios que se encuentran bordeando los caños y lagunas internas son Crespito, Canapote, Santa María, Torices, Crespo, Cabrero, Marbella, Papayal, Chambacú, Espinal, Manga, Pie de la Popa, Barrio Chino, Carbonera, Cuchilla y Martínez Martelo. De acuerdo con CARDIQUE (1998) los pobladores de estos barrios no realizan ningún uso productivo del manglar, el uso que hace la mayoría de ellos causa un efecto negativo en las zonas de manglar ya que se limitan a usarlo como basurero de residuos sólidos y como refugio de delincuentes, prostitutas y drogadictos. Para los habitantes de la mayoría de estos barrios el manglar es considerado un sector ajeno a su cotidianidad sin ningún significado. En sectores como el barrio Chino, Carbonera y cuchilla en la época de navidad cortan el manglar para hacer árboles de navidad y cerrar sus predios.

El caño Juan Angola tuvo un papel importante en la intercomunicación de los cuerpos de agua internos de la Ciudad (caños y lagunas) con la Ciénaga de la Virgen, y que permitía el desplazamiento por vía acuática de pescadores hasta el mercado central de Cartagena, ubicado sobre la Bahía Interna ó de las Animas en el Barrio Getsemaní. Actualmente dicho caño ha perdido esta importancia y sus aguas se encuentran sin mayor flujo laminar y su canal sedimentado con algunos relictos jóvenes de manglar en sus orillas, debido a las reiteradas canalizaciones de que ha sido objeto dentro del Proyecto Integral de Saneamiento Básico de Cartagena, que en este tramo es considerado como Eje I (GEO², 2007).

² El informe GEO Cartagena tiene como objetivo servir de herramienta para la toma de decisiones en materia ambiental en la ciudad de Cartagena. Este informe esta en estado de elaboración y todavía no se encuentra publicado.

6. MARCO TEORICO

6.1 LOS ECOSISTEMAS DE MANGLAR.

Los manglares son asociaciones vegetales costeras dominadas por árboles de mangle, de tolerancia variable a la salinidad, localizados en suelos pantanosos y aguas tranquilas de los litorales tropicales (Hernández, 1990).

En Colombia los manglares ocupan un área aproximada de 312.536 ha, distribuidas entre la costa Caribe (61.742 ha) y Pacífica (250.794 ha), según los registros de Sánchez-Páez *et al.* (2004) y los ajustes realizados por algunas Corporaciones Autónomas Regionales. De acuerdo con esto a Bolívar le corresponde un total de 7.001 hectáreas de las cuales 94 se encuentran en los caños y lagunas internas de la ciudad de Cartagena

De las nueve especies de mangle que existen en Colombia en el Caribe colombiano se han registrado cinco especies que son propias de esta región del país: mangle negro (*Avicennia germinans*), mangle rojo (*Rhizophora mangle*), los cuales son los mas abundantes y de mayor uso, mangle blanco (*Laguncularia racemosa*), mangle piñuelo (*Pelliciera rhizophorae*) y mangle zaragoza (*Conocarpus erecta*) (Sánchez, 2001). En el departamento de Bolívar se encuentran reportadas estas cinco especies.

En general estos bosques presentan crecientes signos de deterioro en sus atributos estructurales y funcionales y reducción en la cobertura, como consecuencia del aprovechamiento selectivo, la tala y relleno, la disposición de residuos sólidos, las alteraciones en el régimen hídrico y la construcción de obras civiles (carreteras, diques, infraestructura industrial y turística). Los impactos generados sobre los manglares afectan la oferta de bienes y servicios ambientales

que estos bosques proveen dando como resultado una disminución en la captura y abundancia de las pesquerías, cambios en los fenómenos climáticos a escala local, regional y global, mayor susceptibilidad ante la incidencia de vendavales, inundaciones y posibles tsunamis entre otros aspectos. Las anteriores consideraciones demuestran la importancia de proteger, conservar y aprovechar de forma racional estos valiosos ecosistemas considerados estratégicos (INVEMAR, 2005).

6.2 BIENES Y SERVICIOS DE LOS MANGLARES DE LOS CAÑOS Y LAGUNAS INTERNAS

Cuando se habla de bienes y servicios ambientales se hace referencia a los beneficios que el hombre obtiene de los diferentes ecosistemas, según Barzev (2002) los bienes y servicios ambientales se pueden definir de la siguiente manera:

Los Bienes Ambientales son los recursos tangibles que son utilizados por el ser humano como insumos en la producción o en el consumo final, y que se gastan y transforman en el proceso. Son las Materias Primas que utiliza el hombre en sus actividades.

Los Servicios Ambientales tienen como principal característica que no se gastan y no se transforman en el proceso, pero generan indirectamente utilidad al consumidor, por ejemplo, el paisaje que ofrece un ecosistema. Son las funciones ecosistémicas que utiliza el hombre y al que le generan beneficios económicos.

A pesar de que en la actualidad los bienes y servicios que presentan los manglares en los caños y lagunas internas parecen ser nulos por la fuerte presión antrópica que a generado un acelerado proceso de deterioro del sistema, hay una

serie de estos bienes y servicios que aun prestan los manglares que los ciudadanos parecen no percatarse de ello pues se trata de bienes y servicios indirectos para los pobladores.

Los impactos generados sobre los manglares afectan la oferta de bienes y servicios ambientales que este ecosistema provee dando como resultado una disminución en la captura y abundancia de las pesquerías, cambios en los fenómenos climáticos a escala local, regional y global, mayor susceptibilidad ante la incidencia de vendavales, inundaciones y posibles tsunamis entre otros aspectos. Las anteriores consideraciones demuestran la importancia de proteger, conservar y aprovechar de forma racional estos valiosos ecosistemas considerados estratégicos (INVEMAR, 2005). De ahí la importancia de generar las herramientas que permitan enriquecer de manera técnica y práctica la gestión ambiental de este importante ecosistema.

Los manglares son ecosistemas que tienen una gran importancia debido a su función ecológica y a sus contribuciones socio-económicas. Es considerado como uno de los ecosistemas más productivos del planeta alcanzando niveles de producción equivalentes a 88.3 Ton/Ha/año en promedio (Anaya, 1995). Además sirven de refugio, anidación y sitios de alimentación de diversas especies y son hábitats de una variedad de especies de aves migratorias y residentes. Forman suelos, protegen el litoral del oleaje y de la erosión, dan sombrío a las playas y le ganan terreno al mar, por todo ello los mangles han sido declarados como un ecosistema estratégico. Entre los usos que se le da al manglar están la extracción de leña, carbón, taninos y medicinas (CRA *et al*, 2006).

De manera más puntual, a continuación se señalan los principales bienes y servicios que prestan los manglares en general:

Captura y fijación de CO₂
Fijación de energía solar
Acumulación de nutrientes
Prevención y protección de la erosión costera
Formación de terrenos por la acumulación de suelos y sedimentos
Protección de infraestructura
Mitigación del impacto de las inundaciones
Recreación y Ecoturismo
Medio de transporte acuático
Hábitat y alimento de aves residentes y migratorias, así como también de mamíferos y reptiles
Hábitat y alimento para innumerables organismos hidrobiológicos
Guardería para las larvas de muchas especies de peces marinos y de agua salobre.
Aporte que realizan al medio de materia orgánica en diferentes formas (hojarasca, detritos y compuestos orgánicos solubles).
Refugio y hábitat en las raíces del mangle para muchas especies de invertebrados marinos como esponjas, moluscos, crustáceos y algas.
Contribución a la regulación del microclima
Banco genético
Caza y Pesca
Productos Forestales
Protección contra Tormentas
Recarga de aguas subterráneas
Descontaminación de Cuerpos de Agua
Recursos como sal, materiales químicos, tales como taninos, vitaminas, productos medicinales y fibras comerciales.

La importancia de las áreas de manglar dentro de la ciudad de Cartagena radica en que son las únicas áreas verdes naturales en pie que amortiguan el efecto del desarrollo urbano, a nivel ecológico su desaparición conllevaría a una reducción de su pool genético (CARDIQUE, 1998). Sin embargo más adelante se ilustraran con más detalle los bienes y servicios que realmente prestan los manglares urbanos de la ciudad.

6.3 DESARROLLO URBANO Y SOSTENIBILIDAD AMBIENTAL.

El crecimiento urbano de la ciudad de Cartagena no ha sido ajeno a controversias y conflictos derivados de las decisiones tomadas por los encargados de la planificación del desarrollo. De esta forma, en los últimos años han adquirido mayor visibilidad y relevancia los conflictos ambientales relacionados con los usos del territorio, y los costos y beneficios que se desprenden de los esquemas de uso implementados.

En este orden de ideas, los conflictos resultan especialmente álgidos en ciudades como Cartagena, que en medio de una profunda situación de pobreza, presenta por un lado, altos costos de la propiedad y limitaciones espaciales para su crecimiento urbanístico, y por otro, empiezan a emerger grupos sociales educados y políticamente activos, lo que lleva a la aparición de conflictos ambientales en torno a proyectos productivos, de infraestructura, e inmobiliarios, en virtud de los potenciales impactos ecosistémicos que estos puedan generar.

De esta forma, los conflictos ambientales se suscitan entre actores de una localidad por intereses opuestos en torno al impacto ambiental (o externalidades) de una actividad o proyecto. En este tipo de conflictos resultan determinantes los intereses y la información con que cuentan los agentes, acerca de las externalidades y sus consecuencias sobre el bienestar económico y social de la ciudadanía.

Entonces, la planificación basada en el ordenamiento territorial, a partir del cual se realizan zonificaciones del uso del suelo que limitan y condicionan las posibilidades de aprovechamiento del mismo, no se compadece con las verdaderas necesidades del desarrollo de la ciudad, más cuando los criterios de zonificación, especialmente para el caso ambiental, no responden a evaluaciones técnicas de la realidad, dejando de lado aspectos como la funcionalidad

ecosistémica y el bienestar social frente a las decisiones de uso y/o conservación del suelo.

Así las cosas, la discusión en torno al ordenamiento ambiental urbano, no debe centrarse exclusivamente en el impacto ambiental de los proyectos, sino también en su impacto económico, social y cultural. El tema no es la zonificación para la conservación de los recursos naturales o del equilibrio del maltrecho ecosistema manglarico urbano de Cartagena, sino que, se trata de un problema integral que abarca los sistema de vida locales y el territorio, visto como una ciudad, que en esencia no puede ser aproximada con las características y estándares ambientales que utópicamente se vislumbran en las zonas rurales.

Lo anterior agudiza la crisis ambiental y urbana de Cartagena, más cuando el auge del negocio inmobiliario y la masificación del uso de automóviles y motocicletas, imponen una necesidad de expansión funcional del suelo en pos de la movilidad interna, de la cual dependen la realización de las actividades económicas características de las ciudades, y la configuración de lugares de encuentro para el desarrollo social de los cartageneros.

Sin embargo, para el caso de los conflictos relacionados con las decisiones de manejo de los manglares urbanos, no se evidencia que las comunidades vecinas se desplacen a proteger estos ecosistemas como sus “espacios vitales”. Paradójicamente, los conflictos ambientales en torno a los manglares, han sido promovidos por un reducido grupo de personas que de manera visible y respetable esgrimen los argumentos de la protección ambiental. En este sentido, más allá de la validez técnica de los argumentos presentados, es importante reconocer estas actuaciones, más cuando de una u otra manera contribuyen a la formación de una conciencia, que se traducirá en la acción organizada de la sociedad para manifestarse ante los daños ambientales.

Por otra parte, existe una tendencia de las comunidades a acoger los proyectos que las involucren. Todos están a favor del desarrollo económico, y aunque muchas veces se dan por descontadas las externalidades que estos pueden generar, las comunidades quieren los proyectos, pero también buscan proteger y mejorar su calidad de vida, y en este caso, tal como lo revela la pobre participación ciudadana en la defensa de los manglares, los cartageneros no ven en estos ecosistemas un elemento generador de calidad de vida, situación que se configuraría en una falla de mercado con eventuales nocivas consecuencias sobre el medio ambiente urbano.

6.4 PLANIFICACION AMBIENTAL URBANA Y COSTOS SOCIALES.

Tal como ya fue expresado, para el caso de la ciudad de Cartagena la urbanización es la principal causa de la pérdida de manglares³. Esto en lo que respecta a la reducción física de la cobertura manglárca, no obstante, el daño asociado a la urbanización trasciende la disminución de las zonas de mangle y genera efectos relacionados con desecación de humedales, contaminación de cuerpos de aguas, afectación dinámica hidráulica, destrucción de corredores biológicos, e introducción de especies foráneas, entre otros.

En este orden de ideas, la conservación de los manglares enfrenta su principal reto en las zonas urbanas, más cuando las decisiones de uso y/o conservación de estos, implican, en cada uno de los casos, altos costos económicos, ambientales y sociales. El valor del suelo es alto en las zonas urbanas, y más en una ciudad que como Cartagena presenta limitaciones espaciales que restringen el crecimiento, tanto de la malla vial como de las zonas residenciales.

³ El crecimiento urbano no es solamente fuente de degradación ambiental, sino que a la vez implica crecimiento económico y mejorías ambientales y sociales.

Los desarrollos urbanos en áreas de manglar se constituyen en una alternativa válida dentro de la planificación urbana, lo cual se constituye en un incentivo para la realización de este tipo de actividades. En este sentido, el costo de conservación de los manglares urbanos, va más allá de los gastos en que incurrirían las autoridades correspondientes, en la protección y mantenimiento de éstos, sino que se relaciona con los costos de oportunidad de las actividades no emprendidas.

Así las cosas, si la conservación de los manglares urbanos enfrenta altos costos de oportunidad, se mantendrán los incentivos para su aprovechamiento en usos alternativos. De esta forma, los altos costos de oportunidad se traducen en mayores presiones políticas de los urbanizadores y planificadores urbanos hacia las autoridades ambientales encargadas de su protección, e incluso, hacia los legisladores, para permitir el uso de las zonas de manglar en actividades urbanas tradicionales.

6.5 VALORACION ECONOMICA DE LOS MANGLARES URBANOS

Los manglares prestan una amplia gama de bienes y servicios ambientales, que ha llevado a replantear la visión tradicional que científica y popularmente se tenía de éstos. Esta situación ha propiciado cambios de opinión que han repercutido en el desarrollo de la normatividad y políticas públicas tendientes a su conservación. Sin embargo, estos valores no son identificados a manera de bienes y servicios de mercado con precios definidos que puedan ser directamente apropiados por los ciudadanos aumentando así sus niveles de bienestar.

Esta situación inclina la balanza hacia la desaparición de las zonas de manglar, por lo que en ausencia de regulación ambiental los agentes públicos y privados preferirán hacer uso de las zonas de manglar, toda vez que el beneficio

económico privado efectivo de la urbanización es mayor que el valor ambiental individual capturado de conservar. Sin embargo, es posible que desde el punto de vista social suceda lo contrario.

Lo anterior toma más importancia si se considera que para el caso de Cartagena, la urbanización ha sido la principal causa de la pérdida de manglares⁴. Por esto, el manejo de estos ecosistemas enfrenta su principal reto en las ciudades, más cuando las decisiones de uso y/o conservación, implican en cada uno de los casos, altos costos económicos, ambientales y sociales. En este orden de ideas, la urbanización de las áreas de manglar se constituye en una alternativa válida dentro de la planificación urbana, lo cual genera incentivos para la realización de este tipo de actividades. En este sentido, el costo de conservación de los manglares, va más allá de los gastos en que incurrirían las autoridades, en la protección y mantenimiento de estos, y se relaciona con los costos de oportunidad de las actividades no emprendidas.

Si la conservación de los manglares urbanos enfrenta altos costos de oportunidad, se mantendrán los incentivos para su aprovechamiento en usos alternativos. De esta forma, los altos costos de oportunidad se traducen en mayores presiones políticas de los urbanizadores y planificadores urbanos hacia las autoridades ambientales encargadas de su protección, e incluso, hacia los legisladores, para permitir el uso de las zonas de manglar en actividades típicamente urbanas.

De la misma forma, si resultara posible identificar y cuantificar el valor económico de cada uno de los bienes y servicios ambientales derivados de la existencia de los manglares urbanos, la suma de estos beneficios, tal vez podrían ser mayores al beneficio de realizar desarrollos urbanos, lo cual sería un incentivo a la conservación de estos ecosistemas. Así las cosas, saber cuando es lo más

⁴ Esto, en lo que respecta a la reducción física de su cobertura, no obstante, el daño asociado a la urbanización trasciende la disminución de las zonas de mangle y genera efectos relacionados con desecación de humedales, contaminación de cuerpos de aguas, destrucción de corredores biológicos, e introducción de especies foráneas, entre otros

conveniente para la sociedad conservar, ó urbanizar las zonas de manglar, implica la valoración de los bienes y servicios ambientales que se desprenden de la conservación, para sopesarlos con los beneficios asociados a la urbanización.

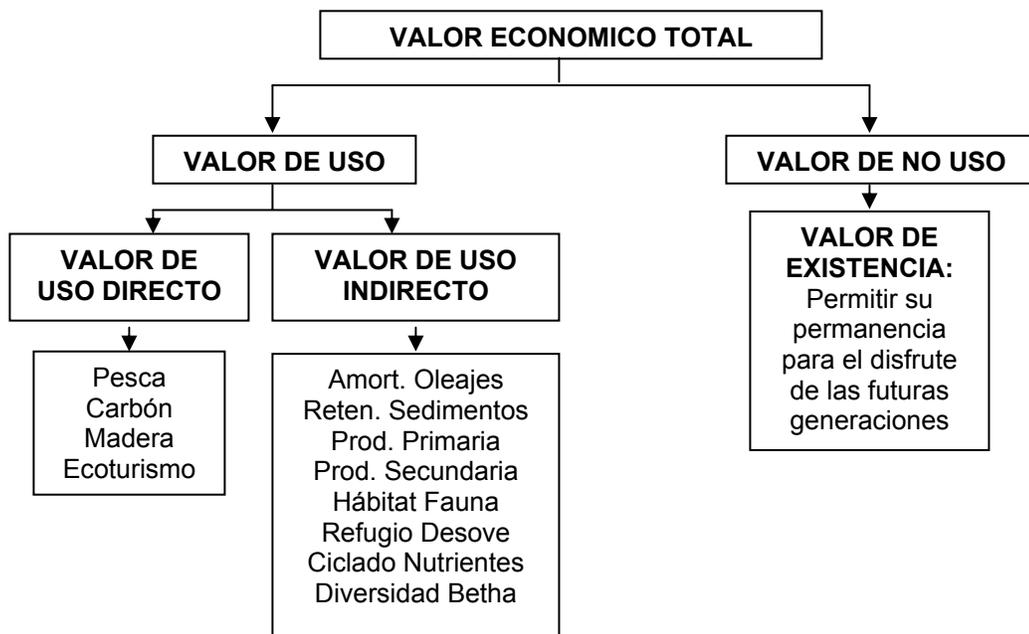
De esta forma, la Valoración Económica Ambiental se constituye en una importante herramienta de gestión que aporta criterios a los planificadores para abordar la solución de los conflictos en cuanto a las opciones de manejo de Manglares Urbanos, sin perder de perspectiva el efecto (en términos monetarios) que sobre el bienestar de los ciudadanos generan tanto estos ecosistemas, cómo los proyectos coyunturales que pudieran afectarlos.

Con este propósito, se han desarrollado una serie de métodos para la estimación de los beneficios asociados a los bienes y servicios ambientales, e incluir así los activos ambientales en el cálculo de las decisiones de desarrollo económico. En este sentido, Freeman (1993) afirma que la medición del costo o beneficio de las mejoras ambientales en términos monetarios es un poco más complicado que la valoración de bienes que se pueden transar sin problema en los mercados. Esta estimación monetaria se complica debido a que la mayoría de los bienes y servicios que provienen del medio ambiente son bienes públicos para los cuales no existen mercados, y por lo tanto no tienen precios que reflejen su valor.

Entonces, la valoración económica encuentra su soporte y fundamento en la economía neoclásica, identificando el medio ambiente y los recursos naturales (y la calidad ambiental) cómo factores determinantes dentro de la función de utilidad o beneficio de los agentes económicos $U(\mathbf{X}; \mathbf{Z})$, de esta forma, se plantea que la utilidad de los individuos no depende exclusivamente del consumo de los bienes y servicios que estos adquieren en el mercado (\mathbf{X} ; alimento, iPods, vivienda, etc.), sino también, del acceso y disfrute de una buena calidad ambiental de los atributos de entorno (\mathbf{Z} ; aire limpio, mar, bahía y manglares urbanos, etc.).

De esta forma, a partir de la utilización de esquemas similares a los que plantea la economía del bienestar, para cuantificar el impacto del consumo de los bienes de mercado sobre la función de utilidad de los individuos, resulta posible valorar económicamente el impacto que genera la buena o mala calidad ambiental, sobre el bienestar de los individuos. En este caso, de los cartageneros que estén en contacto con los manglares urbanos de la ciudad, y específicamente con sus características ambientales y los efectos positivos y que estas generan.

Figura 2. Enfoque del Valor Económico Total



Así las cosas, la valoración económica implica la cuantificación monetaria del bienestar de los individuos, cómo resultado de variaciones en la calidad ambiental de los recursos naturales que lo rodean. La estimación de este valor se fundamenta en el enfoque del Valor Económico Total (**VET**), el cual es el resultado de la sumatoria de los Valores de Uso Directo (**VUD**), Valores de Uso Indirecto (**VUI**) y de Valores de No Uso (**VNU**) de un bien determinado. Este enfoque resulta determinante para la economía ambiental, ya que asigna valor no solo a los bienes

de mercado, y considera a los bienes ambientales cómo generadores de valor, ampliando así los elementos de juicio para el análisis económico de los problemas ambientales.

Con el ánimo de hacer viable la estimación del valor económico total de los bienes ambientales, se han desarrollado algunas metodologías que buscan cuantificar en términos monetarios, el valor que la sociedad estaría dispuesta a pagar por cierta mejora en la calidad ambiental o, en su defecto, lo que estaría dispuesta a aceptar (compensación) por una disminución en la calidad ambiental (Freeman 1993). Dado que en ambos casos, la metodología a emplear depende del tipo del bien o del servicio ambiental que se pretende valorar, con el fin de aplicar la más apropiada, es imperativo hacer una clasificación de los bienes y servicios ambientales.

Entre las metodologías más aplicadas en estos tipos de evaluaciones esta: el método de valoración indirecta y el método de valoración directa de bienes no mercadeables.

Según Braden y Kolstad (1991) el primer enfoque de valoración utiliza una serie de métodos catalogados cómo "indirectos", los cuales se basan en la utilización de observaciones sobre el comportamiento de los individuos en mercados convencionales relacionados con los bienes no mercadeables. Dentro de este enfoque de valoración encontramos los siguientes métodos:

- Método de Comportamiento Preventivo, el cual parte del principio de que los individuos pueden invertir en ciertas actividades con el objeto de evadir los efectos negativos de la contaminación, y que esta medida puede ser una buena aproximación del verdadero valor del daño a un recurso ambiental.

- Método Indirecto de Precios Hedónicos, a través del cual un bien puede valorarse con base en sus características o atributos cualitativos.
- Método de Costos de Viaje, utilizado en la estimación del valor de recursos naturales que pueden brindar servicios de recreación.
- Método de la Función de Daño, a partir del cual se estima una función que relaciona el valor del daño físico con algún valor de mercado para expresar la degradación ambiental en términos monetarios.

Un segundo enfoque de valoración económica ambiental es conocido como metodología directa o hipotética, debido a que plantea la construcción del mercado del bien ambiental mediante el diseño de preguntas directas a los individuos, buscando averiguar y construir las preferencias de los individuos por el bien ambiental.

En este punto, vale la pena señalar que dentro de la revisión bibliográfica realizada para efectos de la valoración económica de los manglares urbanos de la ciudad de Cartagena, se ha identificado que:

- Los enfoques de Valoración Contingente y Precios Hedónicos, son los que tradicionalmente han arrojado mejores resultados en lo que respecta a la valoración de ecosistemas urbanos.
- La valoración de manglares se ha concentrado tradicionalmente en áreas rurales, caracterizando los llamados manglares silvestres, y centrándose en sus valores de uso directo (pesca, madera, ecoturismo, etc.), en tanto que la bibliografía relacionada con valoración de manglares urbanos, o de otros atributos ambientales en ciudades del tercer mundo es prácticamente inexistente.

Así las cosas, los lineamientos generales arriba planteados, constituyen el marco teórico, en el cual se fundamenta el ejercicio de valoración económica ambiental. En este orden de ideas, y de una forma más específica, la Valoración Económica de los manglares urbanos de la ciudad de Cartagena, se realizara a partir de la utilización de la metodología de Precios hedónicos que permitirá obtener un valor económico de los manglares urbanos de la ciudad de Cartagena de Indias.

6.5.1 El modelo de precios hedónicos. El mercado de finca raíz, resulta de gran importancia para determinar tanto el nivel de bienestar en la sociedad como el nivel agregado de actividad económica. Así mismo, en una economía como la colombiana, la vivienda representa uno de los principales rubros de gasto del ingreso, y el más valioso e importante activo que puede llegar a ser poseído por la mayoría de las familias⁵. Como distrito turístico y cultural, los aspectos de entorno se constituyen en un valor agregado dentro de la vida económica de la ciudad⁶, y atributos tales como las playas, bahía, Ciénaga de la Virgen, calidad del paisaje y otras características de tipo ambiental y urbanístico, cobran un papel importante en la valoración efectiva que los agentes hacen de las propiedades. Por esto, resulta claro que la calidad ambiental de los atributos del entorno son externalidades que pueden crear o destruir valor. Este valor tiende a afectar la función de bienestar de las familias y puede ser determinado económicamente a través de una estimación hedónica.

De esta forma, es posible calcular monetariamente los efectos de los atributos ambientales y estructurales de las propiedades, sobre el precio de éstas, lo que se constituye a su vez en una importante herramienta de análisis para el estudio e implementación de zonificaciones, planes de ordenamiento y desarrollo urbanístico, así como también para el posible replanteamiento de los estándares

⁵ El 23.8% de los ingresos familiares se destinan al consumo de vivienda: en Colombia, solo el 55.27% de las familias tienen vivienda propia. Fuente DANE.

⁶ El aporte del sector hotelero de la ciudad de Cartagena al PIB nacional en ese mismo rubro es de 5.66% Fuente DANE

de estratificación y valoración predial que tradicionalmente se han venido manejando en el distrito de Cartagena.

Este documento hace uso de una estimación hedónica para estudiar la influencia que en adición a las características estructurales, ejercen los manglares urbanos sobre el precio de las propiedades. De esta forma, a través de la observación del mercado de finca raíz de la ciudad de Cartagena, será posible estimar la **Disponibilidad a Pagar (DAP)** de los agentes por algunos de los atributos estructurales de las propiedades, así como cuantificar el efecto que sobre el precio de estas genera la proximidad de la vivienda a los ecosistemas de manglar.

Precios Hedónicos: Una Idea Básica. La cuantificación de los beneficios que son susceptibles de obtenerse a partir de los atributos ambientales del entorno resulta una labor a veces complicada de realizar, ya que no existen mercados explícitos para la calidad ambiental y sus atributos resultantes. Sin embargo, es posible que a partir del estudio del comportamiento de mercados que están relacionados con los atributos ambientales y su calidad, se obtengan estimaciones de la disponibilidad a pagar (DAP) de los agentes por estos bienes ambientales.

Este tipo de estimaciones puede realizarse por medio de la metodología de los Precios Hedónicos, y se fundamentan en el hecho de que algunos bienes o factores de producción al no ser homogéneos, pueden diferenciarse en virtud de sus características, dentro de las que se incluyen los aspectos ambientales. Entonces, una función hedónica, es la relación entre el precio de un bien heterogéneo y las características diferenciadas en él contenidas. Aplicando este esquema, es posible caracterizar tanto la producción como el consumo de un bien no homogéneo a través de la desagregación de todas sus características y atributos, las cuales a la larga, son las que determinan la valoración tanto objetiva como subjetiva que los agentes se forman del bien de mercado.

La metodología hedónica supone que los agentes obtienen su utilidad a partir del consumo de un bien heterogéneo (vivienda), que puede ser expresado por medio de un vector **Z** de características estructurales propias de la vivienda (área construida, número de cuartos, etc.), y de un vector **A** de atributos ambientales (distancia a los manglares). El precio de mercado del inmueble **P** está en función de las características y atributos de este, y la función hedónica puede ser expresada como: **P = P (Z, A)**

Es decir, cuando un agente adquiere una vivienda está seleccionando un vector **Z** de características estructurales de la propiedad y un vector **A** de atributos de entorno. Así mismo, selecciona un valor **X** para gastos en bienes y servicios diferentes a la vivienda, de esta forma, la utilidad de los agentes depende también del consumo de otros bienes y servicios y se encuentra limitada por una restricción presupuestaria **Y** que coarta las posibilidades de consumo de los hogares.

En este orden de ideas el problema de maximización de utilidad de los hogares viene dado por:

$$\text{MAX}_{Z,A,X} U(Z, A, X) \quad \text{s.a} \quad P(Z, A) + X = Y$$

De la solución de este problema se obtiene la función de postura del consumidor, $\emptyset(Z, A, Y, U)$, la cual representa la Disponibilidad a Pagar (DAP) de un agente representativo por una vivienda con unas características estructurales **Z**, y unos atributos de entorno **A**, dados unos niveles de ingreso y utilidad.

De las condiciones de primer orden del problema de maximización de los hogares, tenemos que la Tasa Marginal de Sustitución entre una de las características y el bien compuesto (la vivienda con todos sus atributos) es equivalente al precio hedónico marginal de la característica en cuestión. El equilibrio hedónico se

alcanza a partir de las maximizaciones que hacen tanto consumidores como productores.

La estimación de la función de precios hedónicos ha enfrentado a los economistas a dificultades de tipo econométrico. Una de ellas es la escogencia de la forma funcional y de las variables adecuadas para evitar problemas de multicolinealidad, heterocedasticidad o violación del supuesto sobre la normalidad de los errores. En este sentido, la colinealidad de los modelos se debe principalmente a la similitud de las preferencias de los hogares. Además, los atributos dentro de un mismo barrio e incluso, localidad, tienden a tener una correlación bastante alta. Este es un problema que puede ser solucionado a partir de la selección de una adecuada base de datos.

En este proceso de valoración hedónica, encontrar la correcta relación precio de la vivienda / características estructurales y del entorno, resulta un punto crítico para lograr un entendimiento claro y real del mercado de finca raíz. La estimación de los modelos hedónicos, se realiza tradicionalmente, a partir de la utilización de transformaciones Box-Cox, ya que permite estimar la forma funcional más adecuada. La forma funcional más utilizada para la función de precio hedónico es la Box-Cox cuadrática:

$$P(Z)^{\theta} = \alpha_0 + \sum \alpha_i z_i^{(\lambda)} + \sum \sum \beta_{jj} z_j^{(\lambda)} z_j^{(\lambda)}$$

Donde:

$$P^{(\lambda)} = [(P^{(\theta)} - 1) / \theta] \text{ para } \theta \neq 0; \text{ y } P^{(\theta)} = \text{Ln}P \text{ si } \theta = 0$$

$$Z^{(\lambda)} = [(Z^{(\lambda)} - 1) / \lambda] \text{ para } \lambda \neq 0; \text{ y } P^{(\lambda)} = \text{Ln}Z \text{ si } \lambda = 0$$

Esta forma funcional es completamente restringida, por lo que las variables independientes son transformadas por el mismo λ . Idealmente, las variables independientes deberían ser transformadas por diferentes λ , pero esto ocasionaría problemas de robustez en la estimación de las características individuales. Así las

cosas, se propone el uso de transformaciones específicas que corresponden a casos especiales de la función cuadrática arriba presentada.

6.5.2 Selección de la muestra. Para la determinación del tamaño de la muestra de estudio se utilizó la metodología propuesta por Briones (1984). Esta metodología básicamente propone el cálculo de un tamaño muestral bajo un muestreo completamente aleatorio a partir de la siguiente formula:

$$n = [(t^2 * p * q) / e^2] / [1 + (t^2 * p * q) / (N * e^2)]$$

Donde **n** es el tamaño de la muestra, **N = 190.166** es el tamaño de la población representado por el número de viviendas para la ciudad de Cartagena⁷, **t** es el estadístico t-student igual a 1.96 asumiendo un nivel de significancia **α = 5%**, **p** es la probabilidad de que la muestra sea heterogénea y representativa de una población con un valor de 0.7, **q** es la probabilidad de fracaso de que la muestra no sea representativa de la población y tiene un valor de 0.3 y por lo tanto **p + q = 1**. El término aleatorio **e** es el máximo error admisible en la estimación. Se asume **e = 0.05**.

Utilizando la anterior formula y reemplazando los valores de cada uno de los parámetros se obtiene la muestra representativa de una población desconocida de **n = 322,14 ~ 322** observaciones. Este sería por lo menos el número de observaciones que deberían incluirse en la encuesta final. Dicha encuesta fue aplicada aleatoriamente tomando en cuenta todos los niveles de estratos y todas las localidades de la ciudad con el objetivo de poder captar, en la medida de lo posible, las percepciones y preferencias de los cartageneros por los manglares urbanos.

⁷ Según el Censo 2005 realizado por el DANE, el distrito de Cartagena cuenta con una población de 892.545 habitantes, 842.228 de ellos dentro del perímetro urbano. Así mismo, se cuentan 205.975 hogares y 190.166 viviendas. Fuente: DANE

En este punto, vale la pena señalar que para efectos de correr el modelo de Precios Hedónicos, se utilizaron en total **433** observaciones (Anexo A). De esta manera, se conformó una muestra robusta, eliminando así sesgos de la estimación, garantizando de esta forma resultados econométricos más robustos, y por lo tanto, más ajustados a la realidad.

7. DISEÑO METODOLÓGICO

El tipo de investigación por medio del cual se va a desarrollar este proyecto es una combinación entre el estudio de caso y la investigación correlacional. Determinamos a esta investigación como estudio de caso porque la unidad a investigar son los ecosistemas de manglar de la ciudad de Cartagena y mediante este estudio se mostrarán problemas y situaciones reales ocurridas en estos ecosistemas, como objeto de análisis, se expondrá un diagnóstico de la situación de los manglares y se presentarán las recomendaciones más adecuadas para la solución del problema descrito en el diagnóstico.

Con respecto a la investigación correlacional, se determina de esta forma por relacionar variables y los resultados de ellas; como los costos, beneficios, costos de oportunidad, utilidad y otras variables de tipo ecológico. La relación entre estas variables no implica que una sea la causa de la otra; en otras palabras, la correlación examina asociaciones pero no relaciones causales, donde un cambio en un factor influye directamente en un cambio de otro.

En la Tabla 1 se observa cada uno de los pasos a seguir en cuanto a la información necesaria para cumplir cada objetivo, así como la metodología realizada, los instrumentos, el tipo de análisis y los resultados obtenidos en cada uno de ellos.

Tabla 1. Matriz metodológica

Objetivo 1: Determinar los bienes y servicios ambientales que prestan los ecosistemas de manglar urbano de la ciudad de Cartagena				
INFORMACION	METODOLOGIA	INSTRUMENTO	ANÁLISIS	RESULTADOS
Estado Actual, dinámica, relaciones ecológicas, bienes y servicios, etc., de los manglares urbanos.	Investigación Descriptiva	Revisión bibliográfica: Libros, artículos y documentos relacionados con ecología de manglares, Valoración Económica de Manglares, Planes de Ordenamiento, Planes de Desarrollo, estudios socioculturales, etc. Guía de Entrevista: Recopilación crónicas y relatos con respecto a los cambios que se han presentado ecológica, social, y paisajísticamente en los ecosistemas de manglar de la ciudad de Cartagena.	Descriptivo	Identificación de variables a utilizar para la estimación del modelo econométrico para la valoración ambiental, e Identificación de servicios ambientales
Objetivo 2: Valorar económicamente el flujo de bienes y servicios ambientales propios de los manglares urbanos de Cartagena.				
INFORMACION	METODOLOGIA	INSTRUMENTO	ANÁLISIS	RESULTADOS
Información social y económica de la población respecto a la disponibilidad a pagar por la conservación de los manglares u otro uso alternativo Registros catastrales del IGAC.	Investigación Cuantitativa y Evaluativa	Formato de encuesta Aplicación del Software estadísticos (Limdep, E-Views, SAS) Revisión bibliográfica: Temas específicos relacionados con Valoración Económica y Análisis Estadístico. Mapa catastral de la ciudad de Cartagena	Estadístico y Descriptivo	Determinar los beneficios sociales y económicos generados por el acceso a un bien ambiental (manglares urbanos) Valoración económica ambiental de los manglares Estimar el efecto que sobre la función de bienestar social se desprende del uso alternativo de los Manglares Análisis costo beneficio de las opciones de uso de los manglares urbanos

Objetivo 3: Proponer alternativas para el Manejo de los Manglares Urbanos de Cartagena				
INFORMACION	METODOLOGIA	INSTRUMENTO	ANÁLISIS	RESULTADOS
Análisis Integral de los Resultados anteriores	Investigación Descriptiva	Documento Análisis Descriptivo Valoración Económica Manglares Urbanos Revisión bibliográfica: Legislación ambiental, Planes de manejo, et.	Descriptivo	Identificación, descripción y ponderación de alternativas de manejo de los Manglares Urbanos de Cartagena

8. ANALISIS DE RESULTADOS

8.1 BIENES Y SERVICIOS AMBIENTALES DE LOS MANGLARES URBANOS DE CARTAGENA

Tal cómo ya fue mencionado, la ciudad de Cartagena cuenta con aproximadamente 96 ha. de manglar localizados en las inmediaciones de los cuerpos de agua que circundan el área urbana. Estos parches, presentan unas particulares condiciones ambientales, estructurales y fitosanitarias que son el resultado de las presiones de ocupación y alteración generada por la dinámica territorial de la ciudad a lo largo de toda su historia.

Lo anterior, pone de relieve que los manglares urbanos presentan un nivel relativo de conservación inferior al que encontraríamos en los manglares silvestres, lo que seguramente incide sobre las funciones ecológicas que éstos desempeñan.

En este sentido, se plantea un ejercicio de evaluación ambiental de los manglares urbanos de la Cartagena (Tabla 2), el cual parte de la identificación de las Funciones Ecológicas tradicionalmente atribuidas a los manglares, y de los bienes y servicios ambientales que se desprenden del adecuado desempeño de la función ambiental.

Así mismo, se analiza la incidencia que tendrían las características ambientales del manglar (tamaño, estructura y estado) en el apropiado desempeño de la función que se está evaluando, y se plantean cómo elementos de juicio adicionales, los aspectos espaciales (localización del manglar) que generarían valor agregado al cumplimiento de la función en cuestión.

A partir de la información analizada, y presentada en la matriz anterior, resulta posible realizar una evaluación cualitativa del desempeño ambiental de los manglares urbanos de Cartagena, de cara al cumplimiento de las funciones ecológicas que tradicionalmente se les han atribuido.

Tabla 2. Evaluación de los bienes y servicios ambientales de los manglares de los caños y laguna de la ciudad de Cartagena

EVALUACION AMBIENTAL DE LOS MANGLARES URBANOS DE CARTAGENA DE INDIAS						
FUNCIONES	BIENES Y SERVICIOS AMBIENTALES	CRITERIOS AMBIENTALES			CRITERIO ESPACIAL (LOCALIZACION)	CALIFICACION CUMPLIMIENTO FUNCION AMBIENTAL
		TAMAÑO	ESTRUCTURA	ESTADO		
Amortiguación de Oleajes y Corrientes	Control Erosión Costera	Parches Extensos dan mayor Protección	Estructura Compleja da mayor protección	Menor degradación da mayor protección	Posición del Parche en la línea de costa respecto a las corrientes	x
Retención de sedimentos	Formación de suelos	Parches Extensos dan mayor Retención	Estructura Compleja da mayor Retención	Menor degradación da mayor retención	Posición del Parche frente a generadores de sedimentos (cuencas)	xxx
	Acumulación de nutrientes	Parches Extensos dan mayor Retención	Estructura Compleja da mayor Retención	Menor degradación da mayor retención		xxx
	Reducción SST	Parches Extensos dan mayor Reducción	Estructura Compleja da mayor Reducción	Menor degradación da mayor reducción		x
Captura de Carbono y fijación de energía solar	Mitigación Cambio Climática	Parches Extensos Fijan más CO2	Estructura Compleja da captura de CO2	Menor degradación captura más CO2	-	x
Amortiguación de Vientos	Protección contra tormentas	Parches Extensos dan mayor Protección	Estructura Compleja da mayor protección	Menor degradación da mayor protección	Posición del parche en la línea de costa respecto a los vientos	x
	Retención Partículas en suspensión	Parches Extensos retienen más partículas	Estructura Compleja retiene mayor cantidad de partículas	Menor degradación da mayor filtrado	Posición de la Parche en la línea de costa respecto a los vientos y generadores de material particulado	xx
Regulación Microclima	Regulación Microclima	Parches Extensos dan mayor protección	Estructura Compleja da mayor regulación	Menor degradación y da mayor regulación	Posición de la Parche en la línea de costa respecto a los vientos y localizada en centros poblados	x
Producción Primaria y secundaria	Producción pesquera	Parches Extensos dan mayor producción	Estructura Compleja da mayor producción	Menor degradación da mayor productividad	En zonas donde hay extracción pesquera	x
	Base cadena Alimenticia	Parches Extensos dan mayor producción	Estructura Compleja da mayor producción	Menor degradación da mayor producción	Zonas con importantes aportes orgánicos	xx
Paisajismo	Ornato Urbano	Parches Extensos dan mejor ornato	Estructura Compleja da mejor ornato	Menor degradación da mejor ornato	Posición de la Parche en la zona urbana	xx
Hábitat y alimento de especies	Refugio y zonas de alimentación	Parches Extensos dan mayor protección	Estructura Compleja da mayor protección	Menor degradación da mayor protección	Alejado de presiones urbanas.	xx

Importante	Medianamente Importante	Poco Importante	Cumplimiento Alto	Cumplimiento Medio	Cumplimiento Bajo
			xxx	xx	x

Fuente: Autores

De esta forma, en lo que respecta al **Control de Erosión Costera** derivada de la función de amortiguación de oleajes y corrientes, se concluye que en virtud de que los manglares urbanos de Cartagena se componen de parches pequeños significativamente degradados, es poco probable que presten adecuadamente este servicio, dado que son los criterios de tamaño y estado del parche los que determinan un efectivo control de erosión. Adicionalmente, cómo criterio territorial, se identifica que la función de control de erosión costera es relevante cuando los manglares se encuentran sobre la línea de costa, de donde se deviene, que dado que los manglares urbanos de Cartagena se localizan sobre los canales y cuerpos de agua interiores de la ciudad donde no existe un oleaje ni corrientes de gran significancia, su localización espacial tampoco favorece el cumplimiento de la función en cuestión. Lo anterior, plantea que el Control de Erosión Costera no es un servicio ambiental que pueda ser atribuido al maltrecho ecosistema manglárigo de la ciudad.

De otro lado, el servicio de **Formación de Suelos**, atribuido a la función de retención de sedimentos se cumple adecuadamente. Esto, dado que las características ambientales de los manglares favorecen su ocurrencia (especialmente las relacionadas con estructura y estado). No obstante, en la zona de estudio, la formación de suelos se constituye en un inconveniente para el adecuado funcionamiento de los canales interiores de la ciudad, generando problemas de colmatación que afectan la dinámica de la microcuenca urbana favorece la aparición de vectores de enfermedades, y que implica la ejecución de millonarias inversiones en el dragado de estos cuerpos de agua.

En cuanto a la **Acumulación de Nutrientes**, esta presenta un nivel de cumplimiento alto, apoyado en las características de estado y estructura de los manglares urbanos. No obstante, se observa un bajo cumplimiento de las funciones de **Reducción de SST**.

Dadas las precarias condiciones de los manglares en cuanto a tamaño y estado, se observa un bajo cumplimiento de los servicios de **Protección contra Tormentas**. Esta situación se ve acentuada dado que la localización de los manglares urbanos de Cartagena con respecto a la línea de costa y los vientos Alisios no potencia el cumplimiento de esta función. Así mismo, se observa un cumplimiento medio de los servicios de **Retención de Partículas en Suspensión**.

La función del manglar urbano como **hábitat y zona de alimentación** se cumple medianamente, toda vez que los criterios de evaluación (tamaño, estructura y estado) revelan que este ecosistema urbano no se encuentra en capacidad de proveer adecuadamente este servicio. Así mismo, por encontrarse estos manglares dentro de la ciudad, se generan presiones adicionales que impiden el correcto desempeño de esta función⁸.

No obstante, no deja de sorprender la biodiversidad de avifauna asociada a este ecosistema urbano⁹. De igual forma, se tienen datos de la presencia de algunas especies de peces¹⁰. Sin embargo, en lo que respecta a reptiles y mamíferos, no se observa una mayor presencia. Así mismo, a pesar de que no existe un inventario de especies hidrobiológicas asociadas los manglares, es de suponer que en virtud de la mala calidad del agua y del carácter de enanos que tienen estos manglares, entre otros factores, no hay mayor presencia de organismos en sus raíces.

De otro lado, la función de **producción pesquera** evidencia un bajo nivel de cumplimiento. Las características de tamaño y estado de los manglares dificultan sustancialmente su existencia. De igual forma, si consideramos la elevada

⁸ Es común encontrar especies como pelícanos, actuando como carroñeros, alimentándose de basuras depositadas a la margen de los cuerpos de agua, o incluso ingiriendo desperdicios de alimentos lanzados por las personas que frecuentan el sector de la Ciénaga de las Quintas.

⁹ Se han reportado un total de 75 especies (Menco, 2007) de las cuales el 29% son migratorias, siendo aprovechados para el descanso y/o percha, la alimentación y el vuelo

¹⁰ En la bahía de Cartagena se han reportado 22 especies de peces (Guzmán, 2006), la bahía tiene comunicación directa con los caños internos de la ciudad a través de la laguna de San Lázaro y la Ciénaga de las Quintas

contaminación y el bajo intercambio de aguas de los manglares, ratificaremos que las condiciones no son favorables para el desarrollo de esta actividad, lo que sumado a lo planteado inicialmente, lleva a que la poca pesca realizada corresponda a actividades de captura de carnada.

El **paisaje** provisto por los manglares es un servicio ambiental fundamental dentro del contexto del ornato urbano. Sin embargo, para el caso de Cartagena se evidencia que esta función se cumple medianamente, ya que de acuerdo a la descripción presentada anteriormente estos manglares en varios puntos presentan un fuerte deterioro debido principalmente a la presencia de residuos sólidos en sus raíces y en otros casos a un estado fitosanitario que no es el mejor lo que genera un mal aspecto o apariencia de los mangles, lo que impide apreciar en toda su plenitud el paisaje que potencialmente pueden ofrecer.

De igual forma que en los casos anteriores, fundamentados en las características ambientales y territoriales de los parches de manglar de la ciudad de Cartagena, se observa un mediano cumplimiento de los servicios de: regulación del microclima y base de la cadena alimenticia. Los resultados de la evaluación ambiental de las funciones ecológicas de los manglares urbanos de Cartagena se resumen en la Tabla 3.

Tabla 3. Calificación cumplimiento servicios ambientales

NIVEL DE CUMPLIMIENTO DE LA FUNCION AMBIENTAL			
ALTO	MEDIO	BAJO	
Acumulación de nutrientes	Retención partículas en suspensión	Control erosión costera	
Formación de suelos. (El adecuado cumplimiento de esta función termina convirtiéndose en un aspecto negativo para la sostenibilidad de la microcuenca urbana de la ciudad de Cartagena)		Base cadena alimenticia	Reducción SST
			Mitigación cambio climático
	Ornato urbano	Protección contra tormentas	
	Refugio y zonas de alimentación	Producción pesquera	
		Regulación microclima	

8.2 VALORACIÓN HEDÓNICA

Tal cómo ya ha sido mencionado, el documento pretende identificar y cuantificar el efecto que sobre el precio de las viviendas de la ciudad de Cartagena ejerce la proximidad a los ecosistemas de manglar urbano. Para esto, se hace uso de la técnica de valoración de precios hedónicos¹¹, para lo que se conformó una muestra aleatoria sobre el total de viviendas registradas en la oficina de Catastro del Instituto Geográfico Agustín Codazzi y se corrieron regresiones con diferentes formas funcionales.

En este orden de ideas, el modelo parte de la división de los rasgos de las propiedades en sus características estructurales y en atributos de localización o entorno. En este caso, las de las viviendas corresponden a las siguientes:

Tabla 4. Características Estructurales y de Entorno de las viviendas

CARACTERÍSTICAS ESTRUCTURALES	CARACTERÍSTICAS DE ENTORNO
Área Construida: Área total construida de la vivienda (Medida en m2)	Atributos ambientales: Distancia de la vivienda al ecosistema de manglar urbano más cercano
Habitaciones: Número total de habitaciones con que cuenta la vivienda	
Baños: Número total de Baños con que cuenta la vivienda	Atributos de localización: Estrato socio económico al que pertenece la vivienda
Puntaje: Calificación de las condiciones estructurales de la vivienda según IGAC	

El modelo plantea que en su conjunto, las variables arriba señaladas representan medidas de la calidad ambiental de los barrios donde se encuentran localizadas las viviendas. El modelo hedónico ha estimar queda entonces especificado de la siguiente manera:

$$\text{PREC}^{(i)} = \beta_1 + \beta_2 \text{ACO}^{(i)} + \beta_3 \text{HAB}^{(i)} + \beta_4 \text{BAN}^{(i)} + \beta_5 \text{EST}^{(i)} + \beta_6 \text{PUNT}^{(i)} + \beta_7 \text{DIST}^{(i)} + \varepsilon_i \quad (5)$$

¹¹ Estimada utilizando el software LIMDEP Versión 7.0

Donde:

PRECIO: Variable continua que representa el precio de la Vivienda.

ACO: Variable continua que corresponde al área construida de la vivienda.

HAB: Variable discreta que representa el número de habitaciones con que cuenta la vivienda.

BAN: Variable discreta que representa el número de baños con que cuenta la vivienda.

EST: Variable discreta que toma el número del estrato al cual pertenece la vivienda.

PUNT: Variable continua que califica las condiciones estructurales de la vivienda.

DIST = Variable continua que representa la distancia existente entre la vivienda y el ecosistema de manglar urbano más cercano.

La estimación del modelo se realizó utilizando regresiones Box-Cox restringidas¹² y sin restringir, tratando de estimar así la forma funcional que explicara de mejor forma la relación hedónica propuesta.

Tabla 5. Formas Funcionales para la estimación del Modelo Box-Cox

FORMA FUNCIONAL	PARÁMETROS DEFINIDOS
Lineal	$\theta = \lambda = 1$
Doble Log	$\theta = \lambda = 0$
Semi Log	$\theta = 0, \lambda = 1$
Semi Log Inversa	$\theta = 1, \lambda = 0$
Box-Cox no restringida (1)	$\theta = \lambda \neq 0$
Box-Cox no restringida (2)	$\theta \neq \lambda \neq 0$

¹² Utilizando los estimadores recomendados por Cropper, Deck y McConnell en "On the choice of functional form for hedonic price functions"

A partir del análisis de resultados y la validación de los diferentes modelos estructurados, se determinó cuales variables eran estadísticamente significativas, resultando en este caso las correspondientes al Modelo Box-Cox no restringido (2)¹³, donde $\theta = \lambda = 0$.

Tabla 6. Estimaciones Modelo Box-Cox (2)

VARIABLE	COEF	PROB
ACO	0.29132	0.006
PUNT	0.28150	0.000
EST	3.69851	0.001
BAN	0.82297	0.095
HAB	2.59811	0.000
DIST	0.00722	0.005

La Tabla refleja los resultados de la estimación de los componentes del modelo seleccionado. Valga decir que los resultados presentados corresponden al modelo definitivo, de donde fueron eliminadas las variables no significativas.

Las características estructurales y de entorno consideradas para la estimación del modelo resultaron significativas, a un nivel del 5%. Además, tal como era de esperarse, existe una correlación positiva entre el precio de la propiedad y variables tales como área construida, calidad estructural de la vivienda, número de baños y habitaciones, y estrato socioeconómico. Con respecto a la bondad de ajuste, la regresión presenta un $R^2 = 0.747$, y un valor F de 262.49, con una probabilidad de .0001, lo que indica que las variables que se han seleccionado son significativas para la explicación del precio de las viviendas.

Así mismo, las estimaciones correspondientes a las variables continuas y discretas referenciadas en la Tabla 6, pueden ser interpretadas como las disponibilidades marginales a pagar (DAP) de los agentes consumidores de

¹³ Se realizaron las pruebas de hipótesis correspondientes, descartando las formas funcionales conocidas (Lineal, Doble Log, Semi Log, Semi Log Inversa)

vivienda de la ciudad de Cartagena por una unidad adicional de estos atributos estructurales.

Con respecto a los efectos de los manglares sobre el precio de la propiedad raíz de la ciudad de Cartagena, se encontró una relación directa entre el valor de la propiedad y su proximidad a estos ecosistemas: El valor de la propiedad es mayor en la medida en que se encuentra localizada a mayor distancia de los manglares. De una forma más específica, el modelo arrojó una DAP de **\$7.220** (siete mil doscientos veinte pesos mcte.) por cada metro adicional de separación de los manglares urbanos.

Esta situación revela como, en virtud de sus características, los manglares se han convertido en zonas marginadas dentro del contexto urbano. La ausencia de un adecuado manejo por parte de las autoridades responsables, así como la desidia de los ciudadanos, quienes no ven en los manglares sus “espacios vitales”, ha llevado a estos ecosistemas a un estado donde los agentes no identifican, ni valoran los flujos de beneficios que se desprenden de estos, centrándose únicamente en las externalidades negativas generadas por la ausencia de un manejo ambiental adecuado.

Así mismo, vale señalar que la DAP encontrada se constituye en un claro incentivo para el aprovechamiento y conversión de las zonas de manglar. La comunidad no encuentra en los manglares un elemento generador de valor y en este sentido, el aprovechamiento de las zonas de manglar en usos alternativos (avenidas, paseos peatonales, puertos, etc.) implica el menor costo de oportunidad social, y por tanto, se constituye en la opción en primera instancia más deseada.

Lo anterior agudiza la crisis ambiental y urbana de Cartagena, más cuando el auge del negocio inmobiliario y la masificación del uso de automóviles y motocicletas, así como el desarrollo de proyectos coyunturales, imponen una

necesidad de expansión funcional del suelo en pos de la movilidad, de la cual dependen la realización de las actividades económicas características de las ciudades, y la configuración de lugares de encuentro para el desarrollo social de los cartageneros.

Esto, plantea que las acciones de manejo de los manglares deben ser consecuentes tanto con la realidad ecosistémica del recurso, como con los costos y beneficios que se desprenden de los esquemas de uso implementados, lo que implica un problema integral que abarca los sistemas de vida locales y el territorio, visto como una ciudad, que en esencia no puede ser aproximada con las características y estándares ambientales que utópicamente vislumbramos en las zonas rurales. Así las cosas, la discusión en torno al manejo de los manglares, no debe centrarse exclusivamente en el impacto ambiental de las alternativas propuestas, sino también en su impacto económico, social y cultural, y es aquí, donde la valoración económica, se constituye en una herramienta fundamental para la toma de decisiones que involucren el manejo de los recursos naturales.

En este orden de ideas, en el marco de la lógica económica los individuos se comportan como agentes maximizadores de su bienestar. En este sentido, el comportamiento racional lleva a los cartageneros a considerar los manglares urbanos como generadores de externalidades que afectan negativamente su función de utilidad.

Así las cosas, los incentivos están dados para la conversión de estas zonas a usos alternativos, que al menos, en términos de las expectativas de los individuos, resultan más favorables sobre su nivel de bienestar. Esto lleva a que los vecinos de estos ecosistemas demanden y acojan proyectos relacionados con la transformación sustancial de estas áreas (paseos peatonales, parques, etc.)

De esta forma, el análisis de la problemática de los manglares urbanos no puede desligarse del contexto de ciudad, y en especial de lo que los ciudadanos consideran importante dentro y para la dinámica urbana, y en este sentido los manglares no se identifican como escenarios útiles.

Lo anterior pone de relieve la existencia de unos espacios públicos que se encuentran desconectados de la dinámica urbana, lo que lleva a la subvaloración de los mismos. Entonces, desde el punto de vista de la gestión urbana las acciones deberían direccionarse a la configuración de espacios públicos con una funcionalidad urbana claramente definida, que se constituyan en elementos generadores de valor para los habitantes de la ciudad.

En este sentido, lo importante no es decir si lo social y económicamente deseable, desde el punto de vista del bienestar de los cartageneros es que los manglares permanezcan o desaparezcan. Lo importante es plantear la insostenibilidad de estos espacios en las actuales condiciones, y que cualquiera que sea la medida que se implemente, se oriente a la articulación de estos espacios públicos (con o sin manglares, ó con menos manglares) a la dinámica de la ciudad. Esto es lo único capaz de generar valor y bienestar, y la única forma de garantizar la sostenibilidad de las actividades en esas áreas emprendidas.

9. CONCLUSIONES

La funcionalidad ecológica de los Manglares Urbanos de la ciudad de Cartagena no puede plantearse en términos de las características ambientales de los manglares silvestres. Este ha sido un elemento que ha distorsionado el debate local en cuanto al manejo de este ecosistema, toda vez que la dinámica territorial urbana ha llevado a la conformación de un ecosistema de manglar que en virtud de sus particularidades ambientales y espaciales, no cumplen en mayor medida con las funciones ecológicas que tradicionalmente le han sido atribuidas.

En la medida en que permanezcan las actuales circunstancias, la presión urbana y la destrucción de los manglares se mantendrá en virtud de la existencia de incentivos económicos relacionados con el efecto negativo que sobre el precio de las propiedades ejerce la proximidad a estos ecosistemas. Esto, en el marco de la lógica de agentes maximizadores de su beneficio.

Las actividades de manejo de los manglares urbanos no deberían orientarse a la potencialización de las funciones ambientales erróneamente asociadas a estos ecosistemas. Deben favorecer la construcción de nuevas funciones y usos, típicamente urbanos (esto no implica desaparecer el manglar), los cuales redunden en la configuración de externalidades positivas que signifiquen mejores niveles de utilidad para los ciudadanos. .

La permanencia de los manglares en los caños y lagunas internas de la ciudad, a pesar de la fuerte presión de la que históricamente han sido objeto, puede ser un indicio de que se han adaptado exitosamente a esa condición y han desarrollado estrategias adaptativas que les han permitido sobrevivir en ese medio. Podríamos

entonces hablar de un **Manglar Urbano** acoplado a condiciones netamente citadinas. Aun así, lo deseable es que la presencia del manglar dentro de la ciudad se integre como tal a ésta y no sea visto como algo ajeno en la vida cotidiana de los cartageneros. Sólo en este sentido deberían orientarse las acciones de gestión de este ecosistema.

BIBLIOGRAFIA

ARAÑA J., C. LEON Y M. GONZÁLEZ. 2004. Valoración Múltiple de Bienes Públicos Urbanos Mediante Técnicas de Preferencias Declaradas. Universidad de Las Palmas de Gran Canaria Departamento de Análisis Económico Aplicado.

AZQUETA D. 1994. Valoración Económica de la Calidad Ambiental. McGraw Hill

BANN C. 1997. The Economic Valuation of Tropical Forest Land Use Options: A Manual for Researchers. EEPSEA Research Report Series.

BARBIER E., M. ACREMAN AND D. KNOWLER. 1997. Economic Valuation of Wetlands a Guide for Policy Makers and Planners. RAMSAR Convention Bureau. Department of Environmental Management, University of Cork, Institute of Hydrology IUNC-The World Conservation Union.

BARZEV B. 2002. Valoración económica integral de los bienes y servicios ambientales de la reserva del hombre y la biosfera de río plátano. Tegucigalpa – Honduras. 53p

BRADEN J. Y KOLSTAD C. 1991. “Measuring the Demand for Environmental Quality”. North Holland, Amsterdam.

BERNAL, C. Metodología de la Investigación. Editorial Prentice Hall. 2000.

CARDIQUE - CRA - CARSUCRE - CORMAGDALENA - UAESPNN. 2007. Plan de ordenamiento y manejo de la cuenca hidrográfica del Canal del Dique. Caracterización y diagnóstico analítico de la cuenca hidrográfica del Canal del Dique y de su zona de influencia directa. 583p.

CARDIQUE. 1998. Diagnóstico, zonificación y planificación estratégica de las áreas de manglar de Bolívar. Informe Final. Tomo II.

CARDIQUE – CORPOGUAJIRA - CARSUCRE – CVS – CVC – Damarena - Conif - Asocars – Ministerio del Medio Ambiente. 2002. Uso manejo y conservación de los ecosistemas de manglar en Colombia. 51p

CARSUCRE. 2002. Caracterización, diagnóstico y zonificación manglares del departamento de Sucre.

CRA - DAMAB - CORMAGDALENA - Conservation Internacional. 2006. Plan de ordenamiento y manejo de la cuenca hidrográfica de la Ciénaga de Mallorquín. 732p.

EPA. 2006. Caracterización de los manglares Urbanos de la Ciudad de Cartagena. EPA-Cartagena

FREEMAN III M.A. 1993. The Measurement of Environmental and Resource Values. Theory and Methods. Resources for the Future.

GUZMAN J F. 2006. Pesca artesanal y condiciones ambientales. Estudio de caso: Bahía de Cartagena. Tesis de grado. Pontificia Universidad Javeriana. 193p.

HANEMAN, W. 1984. Welfare Evaluations in Contingent Valuation Experiments with Discrete Responses. American Journal of Agricultural Economics.

INSTITUTO DE INVESTIGACIONES MARINAS Y COSTERAS (INVEMAR). 2005. Actualización y ajuste del diagnóstico y zonificación de los manglares de la zona costera del departamento del Atlántico, Caribe colombiano. Informe Final. Editado por: A. López y P.C. Sierra-Correa. INVEMAR – CRA. Santa Marta. 191 p + 6 anexos.

INVEMAR. 2005a. Informe del Estado de los Ambientes Marinos y Costeros en Colombia (Serie de publicaciones periódicas/INVEMAR; No.8) Santa Marta. 360 p.

MENDIETA J.C. 2001. Manual de Valoración Económica de Bienes No Mercadeables. Documento CEDE 99-10.

NUNES P., J. VAN DEN BERGH AND P. NIJKAMP. 1999. Ecological–Economic Analysis and Valuation of Biodiversity. Tinbergen Institute

PEARCE D., D. MORAN and D.BILLER. 2002. Handbook of Biodiversity Valuation: A Guide for Policy Makers. Organisation for Economic Co-Operation.

RIERA P. 1997. Manual de Valoración Contingente. Instituto de estudios Fiscales

SÁNCHEZ-PÁEZ H, G.A ULLOA-DELGADO Y H.A. TAVERA-ESCOBAR. 2004. Manejo integral de los manglares por comunidades locales, Caribe de 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, Bogotá. 335 p.

SÁNCHEZ H. 2001. Conservación de manglares en Colombia. 8-11p

SÁNCHEZ H. y R. ALVAREZ. 1997. Diagnostico y Zonificación Preeliminar de los Manglares del Caribe Colombiano. MAVDT y OIMT.

SANJURJO E; K. CADENA Y I. ERBSTOESSER. 2005. Valoración económica de los vínculos entre manglar y pesquerías –Mexico- 16p.

SPANINKS F. AND P. VAN BEUKERING. 1997. Economic Valuation of Mangrove Ecosystems: Potential and Limitations. IVM, the Netherlands.

UNIVERSIDAD DEL NORTE. 2001. Canal del Dique. Plan de restauración ambiental (Primera etapa). 328 P.

URIBE E., J. C. MENDIETA, H. JAIME Y F. CARRIAZO. 2003. Introducción a la Valoración Ambiental y Estudios de Caso. Universidad de los Andes.

ANEXO A. Modelo final estimado

Box-Cox Regression -- OLS Starting Values					
Ordinary least squares regression Weighting variable = none					
Dep. var. = PREC Mean= 17270.78106 , S.D.= 69428.52364					
Model size: Observations = 433, Parameters = 7, Deg.Fr.= 426					
Residuals: Sum of squares= .3556887431E+12, Std.Dev.= 28895.50313					
Fit: R-squared= .829191, Adjusted R-squared = .82679					
Model test: F[6, 426] = 344.67, Prob value = .00000					
Diagnostic: Log-L = -5058.4059, Restricted(b=0) Log-L = -5441.0068					
LogAmemiyaPrCrt.= 20.559, Akaike Info. Crt.= 23.397					
Variable	Coefficient	Standard Error	b/St.Er.	P[Z >z]	Mean of X
EST	3796.690691	1632.2981	2.326	.0020	3.0484988
ACO	174.6263503	4.4272718	39.443	.0000	178.01155
HAB	5449.086806	1361.2971	-4.003	.0001	2.9884527
BAN	326.9883068	1620.6487	-.202	.0401	1.7921478
PUNT	24.15482898	112.90378	.214	.0306	34.956120
DIST	3.987117909	1.7118332	2.329	.0019	925.37182
Constant	13052.50932	4410.2717	-2.960	.0031	
Box-Cox Nonlinear Regression Model					
Maximum likelihood estimator Heteroscedasticity:W(i) = ONE					
Number of iterations completed = 10					
Dep. var. = PREC Mean= 17270.78106 , S.D.= 69428.52364					
Model size: Observations = 433, Parameters = 7, Deg.Fr.= 426					
Residuals: Sum of squares= 1190.070024 , Std.Dev.= 1.65784					
Fit: R-squared= 1.000000, Adjusted R-squared = 1.000000					
(Note: Not using OLS. R-squared is not bounded in [0,1])					
Model test: F[6, 426] =*****, Prob value = .00000					
Diagnostic: Log-L = -833.2883, Restricted(b=0) Log-L = -5441.0068					
LogAmemiyaPrCrt.= 1.027, Akaike Info. Crt.= 3.881					
Transformations: RHS = ONE , LHS = Lambda					
Elasticities have been kept in matrix EPSILON					
Log-likelihood accounting for the LHS transformation = -4171.95683					
Variable	Coefficient	Standard Error	b/St.Er.	P[Z >z]	Mean of X
EST	3.698515867	.17921294	3.898	.0001	3.0484988
ACO	.2913275612E-01	.84992263E-03	3.428	.0006	178.01155
HAB	2.598119425	.12893687	4.639	.0000	2.9884527
BAN	.8229778655E-01	.97677321E-01	.843	.0095	1.7921478
PUNT	.2850720546E-01	.12545061E-01	4.664	.0000	34.956120
DIST	.7224834533E-04	.10112953E-03	.714	.0050	925.37182
Constant	7.171639539	.39011994	18.383	.0000	
Variance and transformation parameters					
Lambda	.1010101010	.23445852E-01	4.308	.0000	
Sigma-sq	2.748429617	1.1232156	2.447	.0144	

ANEXO B. Estadísticas descriptivas

VARIABLE	UNIDAD DE MEDIDA	MEDIA	DESVIACION ESTANDAR
PREC	Pesos	76.594.020	99.665.287
DIST	Metros Lineales	982,36	1.298,44
ACO	Metros Cuadrados	124,67	152,02
HAB	Número	3,06	1,97
BAN	Número	1,84	2,00
PUNT	Número	34,57	17,85

ANEXO C. Viviendas vs Estrato

