

APROXIMACIÓN A LA
VALORACIÓN
ECONÓMICA
DE LA ZONA
MARINA
Y COSTERA
DEL CARIBE COLOMBIANO



COMISIÓN COLOMBIANA DEL OCEANO





COMISIÓN COLOMBIANA DEL OCÉANO

 VICEPRESIDENCIA



APROXIMACIÓN A LA
**VALORACIÓN
ECONÓMICA
DE LA ZONA
MARINA
Y COSTERA**
DEL CARIBE COLOMBIANO

Julián Alberto Prato

CN (RA) Julián Augusto Reyna

SECRETARÍA EJECUTIVA DE LA COMISIÓN COLOMBIANA DEL OCÉANO
BOGOTÁ D.C - COLOMBIA
2015

APROXIMACIÓN A LA
**VALORACIÓN
ECONÓMICA
DE LA ZONA
MARINA
Y COSTERA**
DEL CARIBE COLOMBIANO



COMISIÓN COLOMBIANA DEL OCÉANO

Primera Edición

COMISIÓN COLOMBIANA DEL OCÉANO
Secretaría Ejecutiva Comisión Colombiana del Océano

PRESIDENTE DE LA COMISIÓN COLOMBIANA DEL OCÉANO
Germán Vargas Lleras

SECRETARIO EJECUTIVO COMISIÓN COLOMBIANA DEL OCÉANO
CALM Juan Manuel Soltau Ospina

INVESTIGADORES PRINCIPALES
Julián Alberto Prato MSc.
Asesor en valoración económica SECCO
CN(RA) Julián Augusto Reyna MSc.
Secretario Ejecutivo CCO 2011-2013

REVISORES
Francisco de Paula Gutiérrez PhD.
Cesar Ruíz PhD.
CALM Juan Manuel Soltau Ospina.
Carlos Adrián Saldarriaga PhD.

APOYO TÉCNICO
Ruby Ortíz, Sonia Montaña, Wilson Gómez,
Elizabeth Cárdenas, CC Juan Carlos Olarte.

EDICIÓN
Secretaría Ejecutiva Comisión Colombiana del Océano

Cítese como: Prato J, Reyna J. 2015.
Aproximación a la valoración económica de la zona marina y costera del
Caribe colombiano. Secretaría Ejecutiva de la Comisión Colombiana del
Océano. Bogotá, 184 pp.

DIRECCIÓN EDITORIAL
Sandra Edith Nossa M.

CONCEPTO GRÁFICO
DISEÑO, COMPOSICIÓN E IMPRESIÓN
Entrelibros e-book solutions
www.entrelibros.co

DISEÑADORAS
Adriana Pontón Barbosa
Gladys Carolina Chavez Caballero

CORRECCIÓN DE TEXTOS
Natalia Jaramillo Machuca

ISBN impreso: 978-958-58192-6-9
ISBN e-book: 978-958-58192-7-6

© 2015 COMISIÓN COLOMBIANA
DEL OCÉANO
www.cco.gov.co
Bogotá, D.C - Colombia 2015



Agradecimientos

Contralmirante Juan Manuel Soltau Ospina, Francisco de Paula Gutiérrez, Clara Inés Villegas, Cesar Ruíz, Carlos Adrián Saldarriaga, Iris Contreras, Ruby Ortiz, Wilson Gómez, Sonia Montaña, Elizabeth Cárdenas, CC Juan Carlos Olarte, David Núñez, Camilo Díaz, Jorge Maldonado, José Alejandro Bernal, Diana Castaño, Adriana Milena Suárez, Sandra Vilardy, Mónica Puyana, Erick Castro, Nacor Bolaños, Alicia del Mar PC, Diana Castaño, Norma Valderrama, Luana PV, Henry PR, Contralmirante Ernesto Durán Gómez, CN Juan Francisco Herrera Leal, CF Jorge Sarmiento Morales, Capitanes de Puerto del Caribe y al profesor Robert Costanza. A todas las instituciones, funcionarios y personas cuyos aportes, hicieron posible el desarrollo de esta investigación.





Al Océano...

Arrecifes coralinos. Isla Aguja. Caribe colombiano. Foto: Julián Prato.



Espanja Iridiscente en San Andrés Islas. Reserva de la Biósfera Seaflower
Foto: Julián Prato.



Peces en arrecifes de Isla Aguja, Magdalena. Caribe colombiano. Foto: Julián Prato.

El océano, matriz primaria co-creadora de la vida en la tierra, motor del desarrollo de las civilizaciones desde sus orígenes y corazón del poder geoestratégico mundial, ha sido desde los inicios de la humanidad esencial para su bienestar y existencia.

Son innumerables e incluso aún desconocidos todos los beneficios que los océanos aportan al bienestar humano, sin embargo, resulta claro que constituyen la base para la generación de millones de empleos a nivel mundial, la producción de alimentos que suplen las necesidades de miles de millones de personas y para el desarrollo de sectores económicos y naciones enteras.

Colombia, es un país enaltecido a la prosperidad por su ubicación geoespacial estratégica, con cerca de la misma cantidad de territorio marítimo que terrestre sobre los océanos Pacífico y Caribe, lo cual significa 928.660 km² de ecosistemas marinos que constituyen el patrimonio natural de la nación.

Todos los colombianos, desde el más joven al más viejo, nuestros abuelos, hijos, nietos y sobre todo aquellos colombianos aún no han nacido, son dueños y están favorecidos por poseer el capital natural marino del territorio colombiano, el cual es crucial para garantizar los derechos y necesidades básicas de la población, a través del aprovechamiento sostenible y la conservación, enmarcados en el principio de la equidad.

Asimismo, como todos los colombianos que habitamos actualmente este país y las generaciones venideras, tenemos el derecho de disfrutar de los océanos, sus ecosistemas y beneficios, se tiene también el deber de proteger, defender, conservar y manejar de manera responsable y sostenible el territorio marítimo colombiano.

Para hacer posible lo anterior; es necesario conocer y apropiarse de los mares y riquezas con una conciencia sobre el carácter esencial que tienen para su bienestar. Conocer lo que se tiene es indispensable para defenderlo y conservarlo.



“Árbol de navidad”, anélidos poliuetos sobre coral. Islas del Rosario. Caribe colombiano. Foto: Julián Prato.

Por lo anterior, en búsqueda de coadyuvar a la generación de conciencia, para que los mares del país sean valorados, conocidos y puestos en el nivel de atención, manejo e inversión, que merecen, la Secretaría Ejecutiva de la Comisión Colombiana del Océano-SECCO, impulsa esfuerzos mediante diversos mecanismos para generar un sentido de pertenencia marítima en la población colombiana, y asesorar al gobierno nacional respecto a la importancia de los mares para el desarrollo y prosperidad del país.

De esta manera, la SECCO genera esta investigación utilizando la valoración económica con el fin de resaltar en términos monetarios el valor del territorio marítimo y costero del Caribe colombiano, para que a través de este lenguaje, se reconozca la importancia de sus ecosistemas para el desarrollo del país.

*Contralmirante Juan Manuel Soltau Ospina
Secretario Ejecutivo de la Comisión Colombiana del Océano*



Colombia es pasión, Isla aguja destino de alta calidad para el turismo de buceo en el Caribe. Foto: Julián Prato.

Introducción	13
1. La valoración económica como herramienta para comprender el valor del territorio y sus ecosistemas. Conocer, valorar, y proteger.	18
Los servicios ecosistémicos	19
Algunas experiencias adquiridas	21
El caso del condado de Minqin en China	22
El programa de Conservación y Reservas de los Estados Unidos de América	23
El caso de los cultivos de camarón en Tailandia	24
1.1. Valores de los ecosistemas	25
1.2. Valor Económico Total-VET	27
1.3. Iniciativas internacionales	29
1.4. De la realidad del hambre y la importancia de entender el valor de nuestro territorio	31
1.5. Ecosistemas marinos y costeros: Beneficios e importancia	34
2. Área de estudio	42
2.1. Generalidades	42
2.2. Caracterización social	46
2.2.1. Demografía	46
Comunidades presentes en la zona de estudio	48
2.2.2. Indicadores socio-económicos	50
Necesidades Básicas Insatisfechas-NBI	50

Déficit de Vivienda	52
Analfabetismo	52
Instituciones de educación superior presentes en la zona de estudio	54
2.3. Caracterización económica básica: Principales actividades económicas según el Producto Interno Bruto-PIB.	55
2.4. Caracterización geomorfológica y oceanográfica básica	58
Zonificación marina	65
2.5. Ecosistemas marinos y costeros de la zona de estudio, generalidades y contaminación.	68
Contaminación	73
3. Metodología	76
3.1. Definición e identificación de servicios ecosistémicos y actividades económicas relacionadas. Proceso de obtención de información.	78
3.2. Estimación de los aportes económicos de los servicios ecosistémicos marino-costeros del Caribe colombiano.	82
3.2.1. Enfoque institucional	82
3.2.2. Enfoque ecosistémico	82
El método de transferencia de beneficios, estimaciones de los aportes económicos del territorio marino-costero desde un enfoque ecosistémico.	84
Determinación de los aportes económicos de los ecosistemas marinos y costeros del Caribe colombiano.	85
3.2.3 Enfoque potencial	88
3.3. Reporte e interpretación de resultados	88
4. Estimación de los aportes de los servicios ecosistémicos del Caribe colombiano.	90
4.1. Enfoque institucional	90
4.1.1 Turismo y recreación	90
4.1.1.1 Visitantes internacionales	92
4.1.1.2. La zona de estudio en cifras: Beneficios económicos a los sectores productivos del servicio ecosistémico de turismo y recreación.	93
4.1.1.3. Ingresos por hoteles, restaurantes y bares	94
4.1.1.4. Ingresos por transporte aéreo de pasajeros	96
4.1.1.5. Ingresos por el cobro de la tarjeta de turismo en San Andrés	100
4.1.1.6. Ingresos generados por cruceros que visitan el Caribe colombiano.	100
4.1.1.7. Compendio ingresos turismo	102
4.1.1.8. Consideraciones finales	103
4.1.2. Transporte marítimo	105
4.1.2.1. Ingresos agencias marítimas	107
4.1.2.2. Ingresos por ayudas a la navegación (faros y boyas) y fondeo	108
4.1.2.3. Ingresos sociedades portuarias y concesionarios	110
4.1.2.4. Empleos relacionados con el transporte por vía acuática	112
4.1.2.5. Compendio ingresos transporte marítimo	112
4.1.2.6. Consideraciones finales	113
4.1.3. Provisión de alimentos: Pesca	114
4.1.3.1. Capturas de productos pesqueros e ingresos aproximados por su comercialización.	114
4.1.3.2. Provisión de alimentos: Acuicultura	118

4.1.3.3. Empleos relacionados con acuicultura y pesca	119
4.3.4. Consideraciones finales	120
4.1.4. Parques nacionales naturales, servicio de turismo y recreación: Ingresos de visitantes.	122
4.1.5. Provisión de materias primas-Activos de los ecosistemas: Minería	127
4.1.5.1. Regalías	128
4.1.5.2. Producción de oro y plata	129
4.1.5.3. Producción de sal	129
4.1.5.4. Empleos en minería	131
4.1.5.6. Compendio de ingresos por minería	132
4.1.5.7. Consideraciones finales	134
4.1.6. Provisión de materias primas-Activos de los ecosistemas: Hidrocarburos	135
4.1.6.1. Regalías por hidrocarburo	135
4.1.6.2. Producción de gas	136
4.1.6.3. Empleos por hidrocarburos	137
4.2. Enfoque ecosistémico	138
4.2.1. Consideraciones finales	148
4.2.2. Estimaciones de los aportes según los principales tipos de cobertura del suelo en la zona de estudio, desde el enfoque ecosistémico.	150
4.3. Enfoque potencial	151
4.3.1. Energías renovables limpias	151
4.3.2. Provisión de agua	154
4.3.2.1. Riqueza en cifras	155
4.3.3. Bioprospección	158
4.4. Aportes en compendio de los servicios ecosistémicos a partir de los diferentes enfoques.	160
5. Conclusiones	165
6. Retos presentes y futuros	167
7. Bibliografía	169



Litoral Rocoso en PNN Tayrona. Caribe Colombiano. Foto: Julián Prato.



Pesca artesanal en el Caribe colombiano. Foto: Archivo CCO.

El bienestar de la humanidad, desde sus inicios, ha dependido de su relación con la naturaleza, que a través de sus ecosistemas y sus innumerables beneficios, han permitido satisfacer necesidades socioeconómicas tales como vivienda, agua, alimentos, insumos para el desarrollo industrial, materias primas, energía, combustibles y productos farmacéuticos (Constanza, *et al.* 1997). Algunos de estos beneficios podrían comprenderse como invaluable, debido a que sin ellos la vida simplemente no podría existir sobre el planeta, como por ejemplo la atmósfera o el agua, que desde la perspectiva de la supervivencia de la humanidad, tienen un valor infinito (Constanza *et al.* 1997).

A pesar del invaluable carácter que tiene la naturaleza para la humanidad, se desconoce o se subestima su valor. Esto sucede principalmente porque los beneficios que ofrecen los ecosistemas son aportados en su mayoría, **de manera silenciosa, gratuita e imperceptible**. Además, la vida en las ciudades hace que en muchas ocasiones se olvide de dónde vienen los víveres que consumimos a diario, ya que hasta ahora, se consiguen fácilmente en los supermercados, o por ejemplo, recursos como el agua que en algunos lugares privilegiados, se obtiene simplemente al abrir los grifos. El desconocimiento de la importancia de los ecosistemas para el bienestar humano y para el desarrollo económico de las naciones, es uno de los factores de deterioro del “capital natural”. Por esta razón, la preocupación por la acelerada pérdida de los beneficios que aportan tales ecosistemas está actualmente en boga.

Los dirigentes y tomadores de decisiones a nacional y global, están generalmente enfocados a reducir la pobreza, aumentar la producción de alimentos, producir energía, combatir la inseguridad y mejorar la calidad de vida de la población. Todas estas intenciones son impulsadas por políticas de desarrollo. Sin embargo, algunos proyectos implican impactos sobre el ambiente que en varios niveles, pueden ser considerados negativos. Por esta razón, el desarrollo y el buen manejo de la naturaleza, han entrado en conflicto máxime ahora con el aumento de la población, la globalización y los afanes económicos que asedian a todas las naciones. (Ranganathan *et al.* 2008).

El capital natural ha sido siempre (pero sólo recientemente se ha reconocido como tal), el soporte insustituible del desarrollo económico y del bienestar humano, pues brinda principalmente, a través de sus recursos naturales renovables, la base para el desarrollo socioeconómico. Válgase citar que el mar, a menores costos que cualquier otra vía de transporte, permite movilizar el 80% de las mercancías a nivel global (UNCTAD, 2013); en el ámbito pesquero aporta anualmente cerca de **148 millones de toneladas de pescado y mariscos**, con valor de \$217,5 mil millones de dólares, contribuyendo a escala global con el 20% de la proteína consumida por 3 mil millones de personas (Recuperado el 15 de diciembre de 2013 de: <http://goo.gl/AUi7qB>; y tomado de FAO, 2014 (b)); finalmente las zonas costeras impulsan el turismo que en términos de rendimiento económico llega a ser más importante que las exportaciones de hidrocarburos en todo el mundo (recuperado el 16 de febrero de 2015 de <http://goo.gl/x14T9t>).

En los últimos años, la sociedad ha comenzado a comprender mejor la relación directa que tienen los ecosistemas y la biodiversidad con el bienestar socioeconómico y la seguridad alimentaria (UNEP, 2006). Todo lo que pueden brindar los ecosistemas y la biodiversidad allí inmersa, se denomina: servicios ecosistémicos (MEA, 2005).

En el contexto local, Colombia es un país beneficiado con 928.660 km² de mares que constituyen cerca del 50 % de su territorio total, dentro de los cuales se encuentran diversos y productivos ecosistemas marinos tropicales (Vides y Sierra-Correa, 2003).

El Caribe colombiano comprende 589.160 km², es decir, cerca **del 24% de la extensión total del Mar Caribe** y aproximadamente un **65% del territorio marítimo del país** (CARSEA, 2007). Lo anterior se traduce, desde el punto de vista del capital natural, en una gran riqueza para Colombia, si se considera que el **63% del valor económico estimado para la biósfera entera** es aportado por los **ecosistemas marinos**. Por otra parte, debido a su **posición geoestratégica** y teniendo en cuenta que **casi el 50% del territorio colombiano es marino**, Colombia como país debe sentirse privilegiado (WWF, 2008).



Embarcaciones, poder naval de la Armada Nacional de Colombia en Cartagena. Foto: Archivo CCO.



Reforzando los argumentos que hacen referencia al capital natural, el territorio colombiano en el Mar Caribe, es de gran importancia, ya que éste es conocido a nivel mundial por sus formaciones coralinas, su belleza, biodiversidad y disponibilidad de peces e invertebrados. De esta manera, ha sido declarado por consenso entre los expertos, **que respecto a todas las demás ecorregiones de Latinoamérica, es el área de mayor prioridad de conservación, por su variedad de ecosistemas y biodiversidad** (Sullivan Sealey y Bustamante, 1999; CARSEA, 2007), dado que posee *hot spots* representados en sus islas (Myers et al. 2000). Sumado a lo anterior, en el Caribe colombiano se encuentran tres grandes zonas declaradas Reservas de la biósfera para la humanidad gracias a su gran importancia ecosistémica: *Seaflower* en el Archipiélago de San Andrés, Providencia y Santa Catalina; la Sierra Nevada y la Ciénaga Grande de Santa Marta.

Las características naturales del Caribe atraen millones de turistas que impulsan la economía y el bienestar de las poblaciones, hasta tal punto, que el Caribe ha sido reconocida como la región que más depende del turismo en el mundo entero (CARSEA 2007).

De otro lado, cabe resaltar la importancia que tiene la integridad de los ecosistemas marinos para el bienestar de las poblaciones que lo habitan, sobretodo en sistemas insulares como ocurre con la población colombiana del departamento Archipiélago de San Andrés, Providencia y Santa Catalina-ASPSC, cuyo sustento (basado principalmente en la pesca) y economía (basada principalmente en el turismo) dependen del territorio marino que rodea las islas del Archipiélago. Lo anterior ha sido reconocido ampliamente por expertos a nivel mundial, instituciones como la Asociación de Estados del Caribe e incluso por la Asamblea General de las Naciones Unidas en el documento A/65/301 del departamento de asuntos económicos y sociales (disponible para consulta en línea en <http://goo.gl/ef33UW>, y recuperado el 15 de febrero de 2015 de <http://goo.gl/eujZnQ>).

Por lo anterior, y teniendo en cuenta los lineamientos sobre del desarrollo sostenible de los mares y sus recursos propuestos en la Política Nacional del Océano y de los Espacios Costeros-PNOEC (CCO, 2007), así como la necesidad de resaltar la importancia de las zonas costeras, oceánicas e insulares del Caribe colombiano, la Secretaría Ejecutiva de la Comisión Colombiana del Océano-SECCO, en su calidad de asesora del Gobierno Nacional, consideró pertinente realizar una valoración económica ambiental a partir de información secundaria, de los bienes, servicios y ecosistemas que aporta el Caribe colombiano, para facilitar el entendimiento de su importancia y los beneficios que aporta al país.

De esta manera la SECCO desarrolló el proyecto: “Aproximación a la Valoración Económica Ambiental de la Zona Marina y Costera del Caribe colombiano”, como **herramienta para resaltar el valor** de esta área de gran importancia nacional e internacional, **justificar** desde el punto

de vista económico la **necesidad de protegerla y de aprovecharla de manera sostenible**, para garantizar su sostenibilidad biológica y la sustentabilidad de las actividades económicas y de las comunidades que allí se encuentran.

Este documento, fue elaborado a partir de información secundaria proporcionada por diferentes instituciones y entidades gubernamentales y no gubernamentales, para lo cual se generaron procesos de cooperación interinstitucional, que permitieron incluir la mayor cantidad de información disponible sobre los recursos naturales, ecosistemas y actividades económicas, que generan beneficios o ingresos en el Caribe colombiano.

De manera estructural, la investigación y sus resultados están organizados en tres secciones. La primera, contiene descripción del marco teórico que envuelve a la valoración económica ambiental y su importancia como herramienta para comprender el valor del territorio y para la toma de decisiones acertadas en cuanto su manejo, administración, control y regulación. Esta sección, expone los conceptos de los valores de los ecosistemas, servicios ecosistémicos y el valor económico total. Se presentan tres casos de estudio que ilustran la importancia de determinar y conocer el valor de los ecosistemas y sus aportes, ante lo cual se deben tomar medidas preventivas que eviten su extinción.

La segunda sección, presenta la metodología, junto con descripción del área de estudio, que se realizó presentando los indicadores socio-económicos y demográficos básicos, junto a una descripción ambiental básica. De otro lado, la metodología se soportó en tres enfoques principales, comenzando por la recopilación de la mayor cantidad de información estadística oficial institucional sobre los bienes y servicios ecosistémicos del Caribe colombiano. (Turismo, pesca marina, transporte marítimo, e ingreso a parques naturales nacionales, entre otros). Se hace mención también, del método de transferencia de beneficios que se utilizó para valorar desde un enfoque ecosistémico, los aportes económicos de los ecosistemas marinos y costeros de la zona de estudio. Además se presentan aportes por explorar que ofrece el territorio marítimo colombiano, para ser tenidos en cuenta desde un enfoque potencial.

Finalmente, la tercera parte, presenta de manera detallada los resultados en cuanto a los aportes económicos anuales de los servicios ecosistémicos identificados. De esta manera, se abordaron aportes de los servicios ecosistémicos a partir de la pesca, la acuicultura, uso del suelo costero, turismo, transporte marítimo, activos de los ecosistemas como la minería



Ensamble de esponjas marinas en la Reserva de Biósfera Seaflower, Caribe colombiano. Foto: Julián Prato.

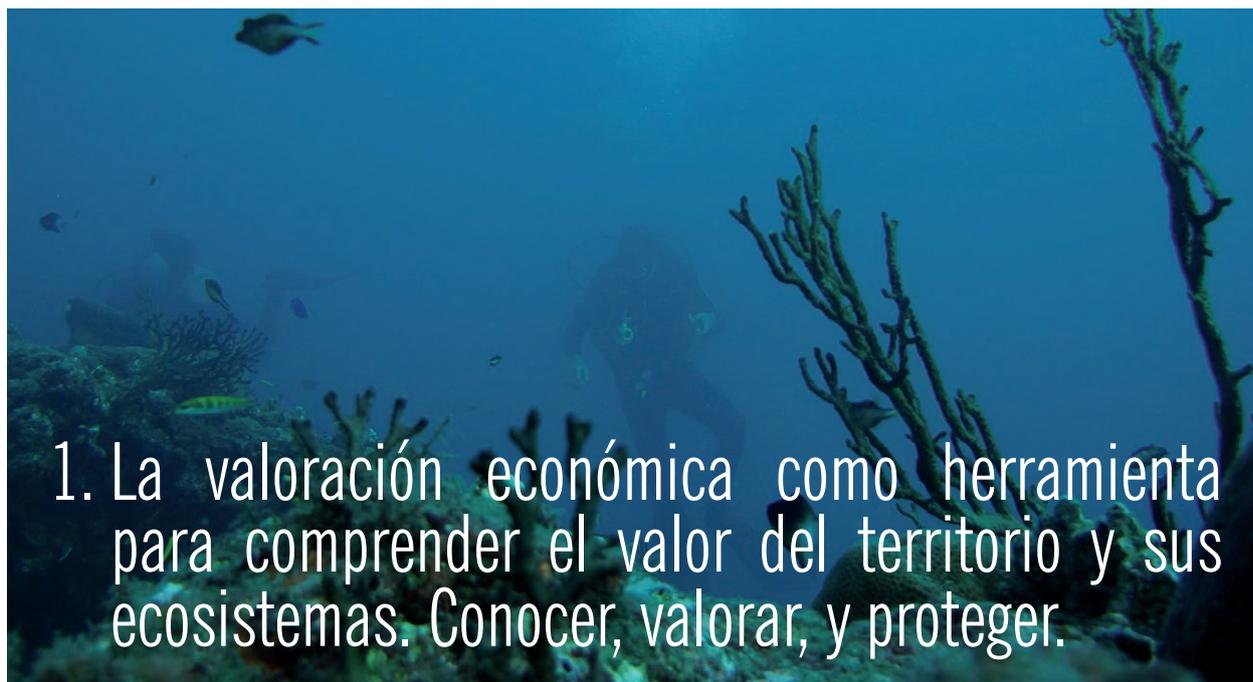


e hidrocarburos, la provisión de agua dulce, potencial de aprovechamiento de energía eólica, potencial de bioprospección y los empleos relacionados a las actividades económicas previamente nombradas. Para todo lo anterior, se buscó tener un nivel de desagregación de la información a nivel municipal y datos de al menos 3 años consecutivos para poder obtener un promedio anual robusto de los aportes. De otro lado, se hizo una aproximación al valor de los aportes económicos anuales que generan los principales ecosistemas marinos y costeros del Caribe colombiano, mediante el método de transferencia de beneficios. Posteriormente, se hizo un ejercicio de reflexión usando los resultados obtenidos con el fin de resaltar el valor del territorio marítimo colombiano con un especial énfasis en sus ecosistemas.

De otro lado, cabe resaltar que este documento busca proporcionar información que identifique necesidades y potencialidades de la zona, para estimular la realización de proyectos de inversión en el aprovechamiento **sostenible** de la biodiversidad, el potencial energético, turístico, pesquero, de explotación de sal marina y otros potenciales de uso de la región Caribe colombiana. Además, buscando demostrar que es necesario, y al mismo tiempo muy rentable, **invertir y propender por la conservación de los ecosistemas naturales del territorio marino costero del Caribe colombiano**. Finalmente, al dar a entender el valor, importancia y aportes económicos que generan los mares y costas, esta investigación procura ser argumento contundente para **conservar y defender soberanamente el territorio marítimo colombiano**.

Resulta importante precisar, que este documento proyecta ser un importante insumo para valorar, defender y proteger este territorio y sus ecosistemas. **En ningún momento o circunstancia pretende convertirse en un catálogo de precios o mercantilización de la naturaleza y los ecosistemas** que no deben ser de por sí una mercancía de libre acceso, sino manejados como un bien común.

Adicionalmente, esta investigación es un buen comienzo para interiorizar la valoración económica como herramienta para la toma de decisiones a nivel de conservación, gestión y desarrollo. Se reconocen las limitaciones que tienen los métodos existentes de valoración económica ambiental, más sin embargo, la información aquí generada es crucial para el buen manejo de los ecosistemas marinos y el territorio marítimo en un país mega diverso, pluriétnico y multicultural como Colombia. Además, esta publicación busca incentivar el desarrollo de otras investigaciones, más profundas y detalladas, en valoración integral de la biodiversidad y sus servicios ecosistémicos.



Arrecifes y buceo en el PNN Tayrona, Caribe colombiano. Foto: Julián Prato.

Los ecosistemas marinos y costeros proveen bienes y servicios vitales para Colombia. Los arrecifes de coral y manglares, proveen protección de manera gratuita en contra de la erosión, oleaje y tormentas tropicales. Además, estos ecosistemas junto con las lagunas costeras, pastos marinos y el océano abierto, han soportado la producción pesquera (peces, crustáceos, moluscos, algas), aprovechados por las comunidades nativas mediante la pesca artesanal e industrial. De otro lado, estos ecosistemas son soporte de una creciente industria del turismo de playa, turismo histórico, ecoturismo y buceo en todo el mundo. Así mismo, Colombia, **posee en el Archipiélago de San Andrés y Providencia, la segunda barrera de coral más grande de todo el Caribe y la tercera más grande del mundo**, después de la de Australia y Belice (Bolaños-Cubillos, 2012).

Miles de empleos relacionados con la pesca, hotelería, bares, restaurantes, puertos, aerolíneas y producción de sal, entre otras actividades, dependen del buen estado de las aguas y ecosistemas del Caribe, y millones de dólares invertidos en propiedad raíz en las costas, dependen de la invisible y silenciosa protección costera que ofrecen los manglares y arrecifes del país (Cooper *et al.* 2009).

A nivel mundial, gobiernos como los del Reino Unido, China y Estados Unidos (Beaumont *et al.* 2006; Börger *et al.* 2014; Zhao *et al.*, 2014), han comenzado a reconocer la importancia de los ecosistemas

marinos y costeros para sus economías, bienestar y desarrollo. Instituciones como la ONU, han impulsado el desarrollo de iniciativas para mejorar el reconocimiento de los beneficios que los ecosistemas aportan a los países, y las consecuencias funestas que, para la economía y supervivencia de la humanidad, genera su deterioro (MEA, 2005, UNEP-WCM, 2011).

Los servicios ecosistémicos

Los beneficios que aportan los ecosistemas, son conocidos como “servicios ecosistémicos” o “contribuciones directas e indirectas de los ecosistemas al bienestar humano” (MEA, 2005; MADS, 2012; Martín-López *et al.* 2013). Según la Evaluación de los Ecosistemas del Milenio (*Millenium Ecosystem Assessment-MA*), los servicios ecosistémicos pueden ser clasificados en: **servicios de aprovisionamiento** (alimento, agua, madera, energía y materias primas),

servicios culturales (como la recreación, estéticos y espirituales), **servicios de regulación** (como la regulación del clima, regulación de inundaciones, depuración de nutrientes y contaminantes en el aire y el agua) y **servicios de soporte** (como la formación de suelo, playas, fotosíntesis y ciclo de nutrientes) (MEA, 2005).

Todos estos servicios, generan beneficios para el bienestar de los seres humanos en diferentes capos como el de la salud (aportando un ambiente propicio para la vida, aguas limpias y buena alimentación que evita enfermedades), la provisión de material básico para el buen vivir (carnes, frutas, verduras, refugio, agua y energía), la seguridad (ofreciendo protección contra tormentas, tsunamis, rayos ultravioleta y contaminación entre otros), las relaciones sociales buenas (ya que al tener las necesidades básicas satisfechas, las naciones y poblaciones no tendrían la necesidad de enfrentarse para luchar por los recursos); y finalmente, la libertad de elección de las personas (Figura 1).



Figura 1. Marco conceptual de los servicios ecosistémicos y algunos beneficios que estos traen al bienestar humano, clasificados según *The Millenium Ecosystems Assesment-MEA* (2005).

Los ecosistemas y por ende, los beneficios que aportan al bienestar humano, dependen del tipo de manejo que sobre ellos se implemente. La cantidad y calidad de beneficios que la sociedad reciba de los ecosistemas, puede verse afectada bien por los malos manejos de los mismos o por políticas de desarrollo mal formuladas, pudiendo perturbar el estado y extensión de los ecosistemas y su capacidad de aporte al bienestar humano (Figura 2).

De otro lado, el buen manejo, la implementación de políticas, el desarrollo de nuevas tecnologías y el cultivo de una cultura que conduzcan a un aprovechamiento sostenible, cuidado y mejoramiento del estado de los ecosistemas,

conllevan a un **aumento** de la cantidad y calidad de los servicios ecosistémicos y por supuesto de los beneficios al bienestar humano y **a la economía de las naciones** (Figura 2).

Por esta razón, son innumerables las iniciativas y esfuerzos que diferentes países vienen implementado para conservar y valorar su biodiversidad, territorio y ecosistemas, con el fin de prevenir y controlar su acelerada pérdida o transformación, así como para reducir y mitigar los efectos negativos que esto genera sobre la calidad de vida de sus poblaciones y sobre el bienestar humano (MEA 2005; Ranganathan et al. 2008; Albert et al. 2012).

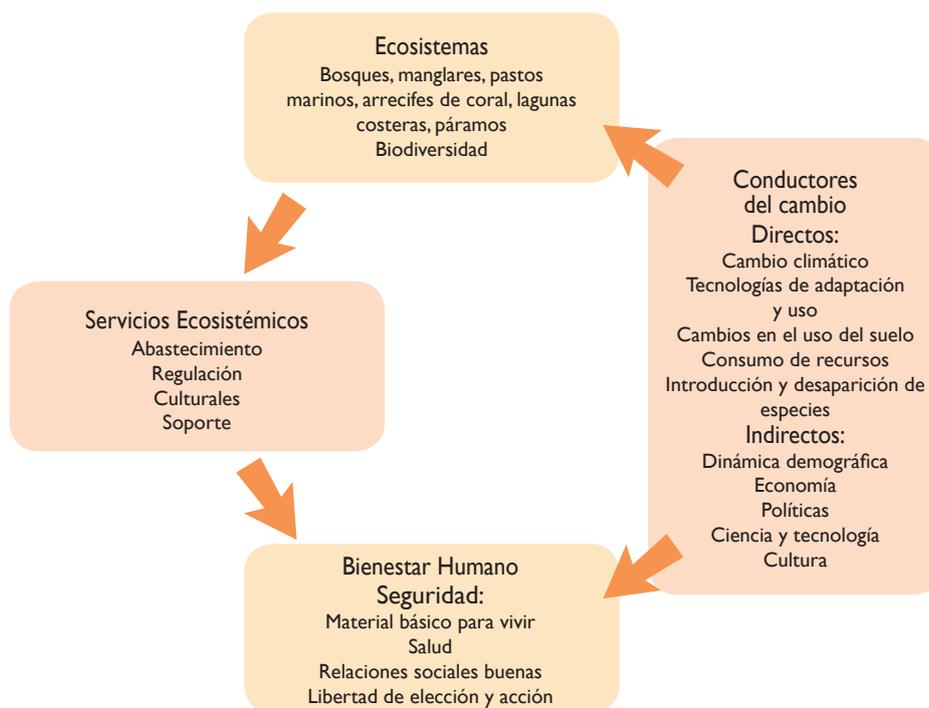


Figura 2. Modelo de interconexión de los ecosistemas servicios ecosistémicos, bienestar humano y los conductores del cambio (MEA, 2005).

Colombia no ha sido la excepción y formuló en 1996, la Política Nacional de Biodiversidad (PNB) y en 2012 la Política Nacional para la Gestión Integral de la Biodiversidad y sus Servicios Ecosistémicos (PNGIBSE). La PNGIBSE es una política muy importante para el país en este contexto, ya que

reconoce el carácter estratégico de la **biodiversidad como fuente principal, base y garantía del suministro de servicios ecosistémicos, indispensables para el desarrollo del país, como base de nuestra competitividad y como parte fundamental del bienestar de la sociedad Colombiana.**

De otro lado, el Plan Nacional de Desarrollo 2010 – 2014 “Prosperidad para Todos”, en el capítulo VI “sostenibilidad ambiental y prevención del riesgo”, presenta lineamientos para la gestión integral del recurso hídrico relacionados con el mantenimiento de los ecosistemas estratégicos para el recurso hídrico, y las gestiones necesarias para la adaptación nacional al cambio climático. Adicionalmente, el plan estipula la necesidad de adelantar acciones concretas para:

- ❖ Fortalecer la protección y restauración de la biodiversidad y sus servicios ecosistémicos.
- ❖ Gestión del riesgo de pérdida de biodiversidad y sus servicios ecosistémicos.
- ❖ Fortalecer el uso sostenible de la biodiversidad para la competitividad y el crecimiento económico y social.

En cuanto al ámbito del territorio marino y costero, Colombia en 2007, lanzó gracias al trabajo de la Comisión Colombiana del Océano-CCO, con la coordinación de la Secretaría Ejecutiva de la CCO -SECCO, la **Política Nacional del Océano y de los Espacios Costeros-PNOEC**, que tiene como objetivo: “Promover el desarrollo sostenible del océano y de los espacios costeros, así como de los intereses marítimos de la Nación, mediante la estructuración concertada y la puesta en marcha de estrategias que permitan garantizar la cabal administración, aprovechamiento económico, beneficio público, conservación del ambiente, desarrollo sociocultural, vigilancia y el control de dichos espacios jurisdiccionales”. Esta política sombrilla con enfoque multisectorial y multidisciplinario, fue reconocida a nivel internacional por la UNESCO y se encuentra junto a otras Políticas Nacionales del Océano reconocidas por la Comisión Oceanográfica Intergubernamental-COI de la UNESCO en el *IOC Technical Series 75*, 2008.

La PNOEC, es una gran herramienta guía que como señala en su aparte de los intereses marítimos nacionales, busca salvaguardar la soberanía del territorio marítimo nacional, establecer un

ordenamiento costero, preservar y aprovechar de manera sostenible el ambiente marino-costero para mejorar el desarrollo socioeconómico, y además, fomentar el conocimiento, educación, cultura e investigación del territorio marítimo y costero del país. De otro lado, desde el sector ambiental, surge la Política Nacional Ambiental para el Desarrollo Sostenible de los Espacios Oceánicos y las Zonas Costeras e Insulares de Colombia-PNAOCI (MMA, 2000), la cual puede actuar desde el componente ambiental, de manera sinérgica con la PNOEC, para impulsar el desarrollo sostenible en los mares y costas de Colombia.

Es así, como la CCO, impulsa a través de su Secretaría Ejecutiva-SECCO la realización de ejercicios de valoración económica de los espacios marinos y costeros del país, como herramienta para generar argumentos que permitan asesorar al gobierno nacional en los procesos de toma de decisiones sobre el uso del territorio marino y costero, y además, generar información que permita comunicar a la sociedad colombiana incluyendo dirigentes estatales y empresariales, acerca de la importancia que tienen los ecosistemas marinos para el bienestar humano, el desarrollo y la prosperidad de los sectores económicos en Colombia.

Algunas experiencias adquiridas

A continuación, se muestra el interés de gobiernos de países como los Estados Unidos de América y China, en invertir grandes sumas de dinero en la protección y recuperación de los ecosistemas, para recuperar o potenciar el aporte silencioso de beneficios ambientales, sociales y económicos derivados de los servicios ecosistémicos, y así, generar retornos financieros considerablemente mayores a la inversión realizada. De otro lado, con el fin de ilustrar claramente, cómo decisiones y políticas de desarrollo mal planteadas, pueden tener consecuencias funestas y ocasionar grandes pérdidas económicas a las naciones, se presentan también a continuación, algunos ejemplos reales:

El caso del condado de Minqin en China:

El condado de Minqin, es un área considerada históricamente como un oasis con agua y tierras muy fértiles, que había funcionado como barrera natural contra la aridez de los desiertos vecinos de Tengger y Badain Jaran. En los años 50s, Mao Tse-tung, impulsó un plan a nivel nacional para aumentar la producción de alimentos a través de la agricultura, lo que trajo consigo la reclamación y transformación de territorios naturales para el cultivo, la deforestación y el aumento de la demanda de agua para irrigación.

Aunque el propósito era bueno, las consecuencias de la agricultura intensiva en zonas no aptas, los cambios

en el uso del suelo y el manejo inadecuado de los recursos, trajeron consecuencias devastadoras, en especial en Minqin, que fue lentamente engullido por los desiertos (Figura 3).

Además, la sobreexplotación del agua trajo consigo problemas en la calidad del recurso en el condado, convirtiéndola en no apta para el consumo humano. Pueblos enteros fueron abandonados y el gobierno chino ha tenido que patrocinar la reubicación de muchos habitantes del área. Para mitigar el problema, el gobierno ha invertido cerca de \$9.000 millones de dólares para contrarrestar la desertificación de Minqin, a través de la reforestación, el restablecimiento de la vegetación natural del desierto, remoción de dunas, establecimiento de herramientas de control y prohibición del pastoreo (Ranganathan *et al.* 2008).



Figura 3. Condado de Minqin en China, antes calificado como un oasis de tierra fértil en medio de dos desiertos, ahora es considerado uno de los lugares inhabitables del mundo, tras ser engullido por los desiertos, debido al mal manejo de la tierra y el agua para la agricultura. (Imagen recuperada el 20 de diciembre de 2013 de: <http://goo.gl/Nk0w1c>)

El programa de Conservación y Reservas de los Estados Unidos de América:

En 1985 el gobierno de los Estados Unidos, estableció el Programa de conservación de reservas (*Conservation Reserve Program*), para ayudar a restablecer los servicios ecosistémicos en los campos

agrícolas, que han sido degradados por el cambio en los usos del suelo. A través de este programa los agricultores reciben compensación económica (pagos por conservación) por el retiro de tierras de cultivo para el reemplazo de coberturas agrícolas por coberturas con vegetación natural nativa y el establecimiento de prácticas de conservación, recibiendo también capacitaciones sobre técnicas de gestión sostenible (Figura 4).

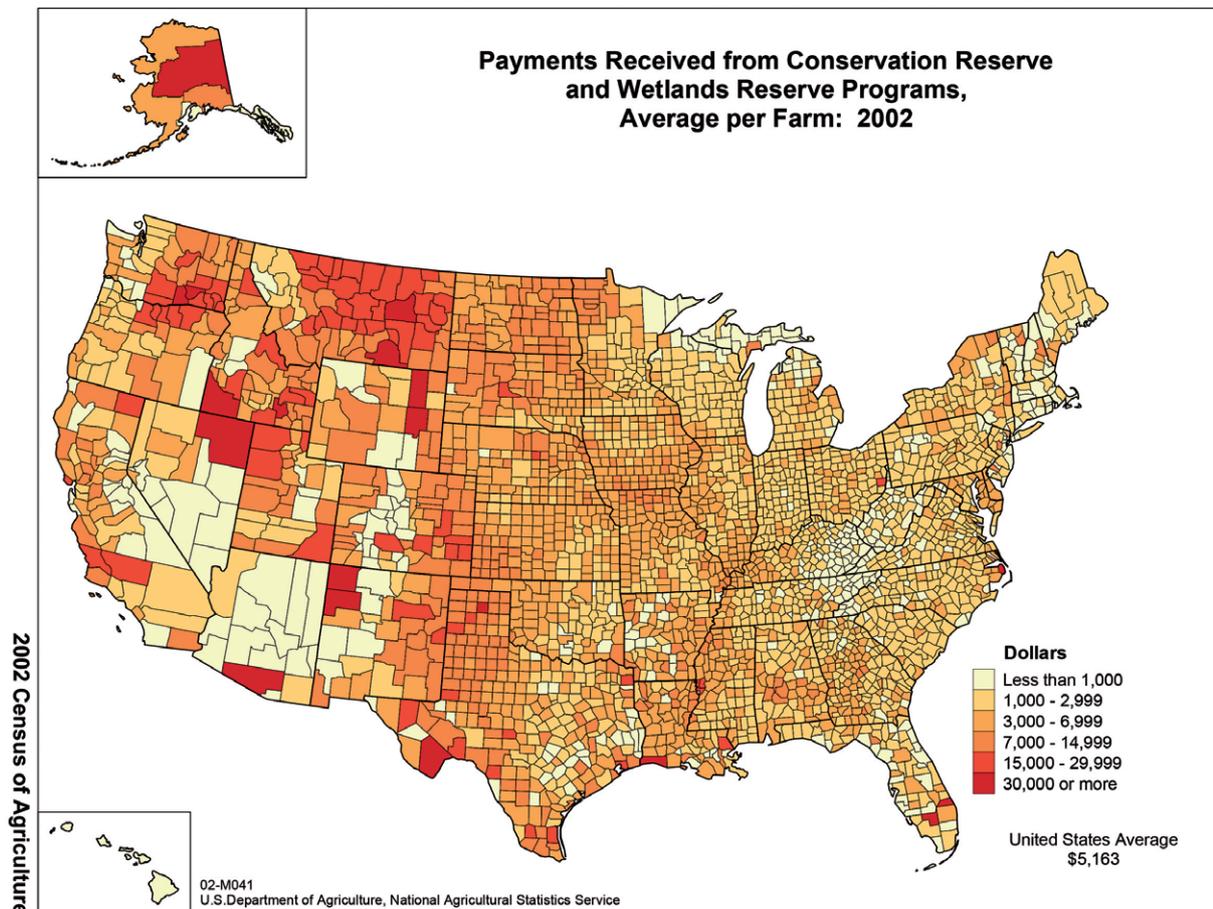


Figura 4. Pagos promedio por granja, recibidos por los programas de Reservas de Conservación y Humedales, según el censo de Agricultura de 2002 en los Estados Unidos. (Recuperado el 21 de diciembre de 2013 de <http://goo.gl/Kr3gne>)

En el 2006 por ejemplo, se inscribieron al programa 3 millones de hectáreas de tierras de cultivo. Gracias a este programa, se ha demostrado mediante el monitoreo sobre los servicios ecosistémicos en las

áreas acogidas, que se han logrado grandes mejoras en la calidad del agua, aumento en los niveles de almacenamiento de carbono y control de la erosión en las zonas en las que se ha implementado.

El caso de los cultivos de camarón en Tailandia:

En los años 80, el gobierno de Tailandia financiado inicialmente por el Banco Mundial, estuvo enfocado en un solo servicio ecosistémico: la acuicultura de camarones con fines de exportación. Por esta razón, grandes extensiones de manglares, fueron taladas para construir camaronerías.

Posteriormente en 2001, se publicaron los resultados de análisis económicos costo-beneficio, de la conversión de los manglares a zonas de cultivo de camarón, y se encontró que esa decisión parecía ser benéfica si sólo se tenía en cuenta de manera limitada, los valores de la cosecha del camarón y el valor del manglar teniendo en cuenta únicamente la madera que aporta. Contrario a esto, al realizar el análisis de una manera

más completa incluyendo servicios ecosistémicos muy importantes que proporcionan los manglares, como la protección costera y el hábitat que suministra a peces silvestres y de interés comercial, se demostró que mantener los manglares intactos hubiese sido la mejor decisión en términos económicos, y por ende, la mejor elección de desarrollo.

En la Figura 5, se muestra que el valor neto de los manglares por hectárea para el caso de Tailandia, es de USD \$34.453, más USD \$420 por el soporte del desove de peces y USD \$823 por la madera que producen, para un total de **\$35.969 dólares/ha**. De otro lado, los cultivos de camarón, no solo generaban menos ingresos (cerca de USD **\$8.340/ha**), sino que también **causaban pérdidas de más de 5.000 dólares por hectárea debido a los costos de la contaminación, además del costo que significa la posterior restauración.**

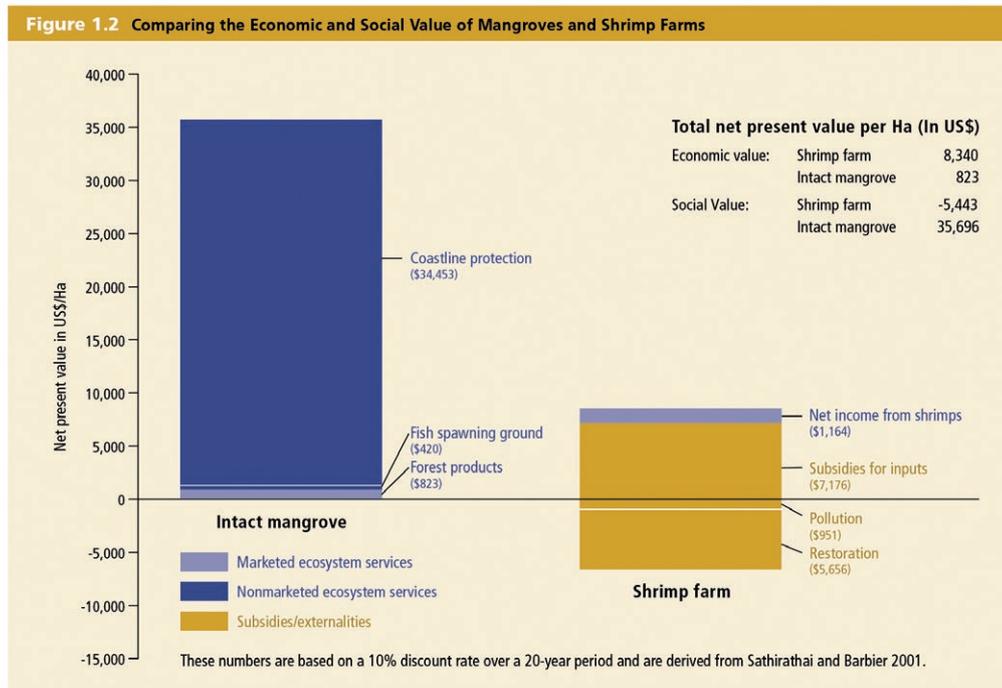


Figura 5. Comparando el valor social y económico de los manglares y las zonas de cultivo de camarón. (Tomado de Ranganathan et al. 2008).

Adicionalmente, se demostró que los ingresos totales de los manglares podían ser aprovechados por la comunidad que habitaba la zona, cubriendo una amplia

proporción de la población, mientras que los ingresos puntuales de los cultivos de camarón, se concentraban en tan solo unos cuantos propietarios de los cultivos.



Figura 6. Actuales y sofisticados cultivos de camarón en Tailandia, donde se mantiene el manglar y se implementan tecnologías sostenibles, que permiten incluso aprovechar los servicios ecosistémicos de los manglares en beneficio de estos, por ejemplo el mejoramiento de la calidad del agua. (Imagen recuperada el 19 de diciembre de 2013 de <http://goo.gl/RbMNCb>)

Por estas razones, la valoración económica ambiental, es fundamental para poder comprender y aproximarse al valor de los ecosistemas, aportando a la construcción de decisiones de desarrollo que sean mucho más apropiadas económica y socioculturalmente. La práctica de actividades como el cultivo de camarón, el turismo o desarrollo de puertos, deben ser realizadas teniendo en cuenta el valor integral de los ecosistemas, buscando la aplicación de tecnologías sostenibles para poder generar los mayores beneficios económicos, ambientales y sociales para el país (Figura 6).

I.1. Valores de los ecosistemas

Al momento de realizar una valoración económica, es importante conocer que los ecosistemas tienen varios tipos de valor. Debido a que usualmente los ecosistemas y recursos son valorados a partir de nuestra visión (como seres humanos) según los

beneficios que nos confieren, resulta apropiado, tener en cuenta también otros valores desde puntos de vista diferentes al económico.

De esta manera, y según lo planteado en la evaluación de los ecosistemas del milenio en 2005, se pueden resaltar tres principales tipos de valor (Figura 7). El primero es el valor **biofísico**, que corresponde al valor intrínseco que tienen los ecosistemas, sus funciones e interconexiones naturales y el valor que tienen para la supervivencia de los otros organismos no humanos. Esto es importante si se entiende que en el mundo se han registrado cerca de 4.381 especies tan sólo de mamíferos. Además, según la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza-IUCN, se estima que puede haber cerca de 1 millón de especies en los arrecifes de coral, 10 millones de especies tan sólo en los ambientes del océano profundo y unos **100 millones de especies** en todo el mundo, el *Homo sapiens* es tan sólo una de esas (recuperado el 10 de enero de 2015 de <http://goo.gl/agmWml> ; y de <http://goo.gl/Oi6xsY>).

De otro lado, desde la visión de la sociedad, los ecosistemas son valorados de dos maneras según los beneficios que aportan al bienestar humano y a las poblaciones. El valor asignado a los ecosistemas según los beneficios que ofrecen a las sociedades, se puede

entender como el **valor económico**, y se abordan en muchos casos desde el marco del Valor Económico Total-VET, que será ampliado posteriormente (Ahmed *et al.* 2005; Birol *et al.* 2008; European Commission, 2010, Martín-López *et al.* 2013).

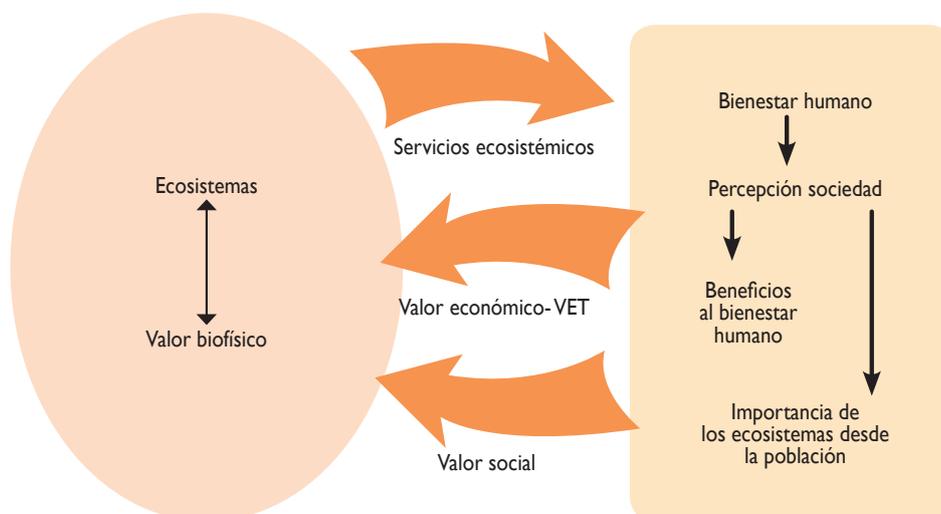


Figura 7. Diagrama de los principales valores de los ecosistemas (Tomado y modificado de MEA 2005).

Adicionalmente, se encuentra el **valor social**, que constituye el valor que tienen los ecosistemas para las comunidades locales, visto **desde la población en sí**. Este valor es importante, siendo en consecuencia incluido en los análisis de muchos estudios. El valor social, tiene en cuenta la importancia de los ecosistemas para las personas según los beneficios que éstos aportan para su supervivencia, desde la perspectiva de las poblaciones que habitan en las zonas donde se encuentre cada ecosistema en cuestión, así los beneficios no se incluyan en transacciones de mercado o en las cuentas económicas del país o la región. Incluir el valor social en los análisis de valoración, **es esencial**, pues permite tener en cuenta **la relevancia de los beneficios que aportan los ecosistemas que (por su naturaleza) no pueden ser captados por los indicadores económicos tradicionales**, y que en realidad son indispensables para el bienestar de poblaciones particulares.

Un ejemplo muy claro de esto, es el uso del Producto Interno Bruto-PIB como indicador de la importancia

de los sectores o actividades económicas para una población, departamento o país. Según dijo alguna vez Robert F. Kennedy, el PIB de una nación mide todo, excepto lo que hace que la vida valga la pena (Costanza *et al.* 2014).

En el departamento Archipiélago de San Andrés, Providencia y Santa Catalina, la pesca ha sido practicada por varios siglos siendo el mecanismo que garantiza la seguridad alimentaria de la población, constituyendo una actividad esencial, sobre la que se sustenta la vida a pesar que la seguridad alimentaria y por **ende la vida de la población, dependen en gran parte de la pesca**, ésta sólo representa el 2,1% del PIB departamental. En este caso, esta cifra no representa la importancia real y local de esta actividad. Estas lecturas meramente económicas, necesitan ser complementadas, con visiones sociales, culturales, biológicas y geoestratégicas, que permitan entender y describir de mejor manera la importancia del territorio y sus ecosistemas.

Actualmente, y como lo mencionó Robert F. Kennedy, importantes representantes de la academia de varios países del mundo, reconocen las limitaciones del PIB como medida del éxito de las naciones. En una publicación en la revista *Nature*, (Costanza et al. 2014), advierten que el PIB no representa una medida del bienestar humano, ya que mide principalmente las transacciones de mercado, sin tener en cuenta los costos sociales, impactos ambientales y la desigualdad de ingresos en la población. Por esta razón, numerosos investigadores y organizaciones han enfocado sus esfuerzos en crear indicadores integrales, que permitan medir de manera más real y acertada, la calidad de vida, bienestar humano y el genuino progreso de las naciones. Desarrollar medidas integrales del progreso, son el camino para alcanzar el desarrollo sostenible, luchar contra la desigualdad y la pérdida del capital natural, al crear conciencia formal de su existencia (Costanza et al. 2014).

I.2. El Valor Económico Total-VET

Como se expuso precedentemente, ecosistemas como los arrecifes de coral, manglares, pastos marinos y lagunas costeras, proveen un abanico de contribuciones directas e indirectas al bienestar humano y a los sectores económicos de las naciones. Sin embargo, en muchas ocasiones se desconocen la mayoría de estos beneficios.

Así como se pudo observar anteriormente, en el ejemplo de los análisis costo-beneficio realizados al reemplazo de coberturas de manglar por cultivos de camarón en Tailandia (páginas 11-13), para no cometer errores y obtener resultados más acertados en los estudios de valoración económica, es necesario incluir la mayor cantidad posible de beneficios que aportan los ecosistemas y el territorio. Debido a esto, ha surgido el concepto del **Valor Económico Total-VET**, como herramienta que **busca** incluir y esquematizar todos los beneficios de los ecosistemas, teniendo en cuenta diferentes tipos de valores, como los biofísicos, económicos y sociales (Birol et al. 2008; European Commission, 2010). El VET pretende



Esponja Marina en San Andrés.

abarcando los tres tipos de valor de un ecosistema a través de una clasificación de valores que se puede dividir inicialmente en dos distinciones básicas, el valor de uso y el valor de no uso.

El valor de uso integra los aportes de los ecosistemas utilizados por las personas, este valor puede ser clasificado además en valor de uso directo, valor de uso indirecto y valor de opción. El valor de uso directo, se entiende como la sumatoria de los beneficios que se obtienen del aprovechamiento directo de los ecosistemas, el uso directo puede ser extractivo (como la pesca, la captura y consumo de agua, extracción de hidrocarburos, sal, metales, materia prima e insumos para la producción de medicamentos) o no extractivo (como el turismo, la navegación, el aprovechamiento de energías renovables y recaudos por ingresos a parques naturales). Es importante aclarar que los recursos mineros e hidrocarburos más que servicios ecosistémicos como tal, se consideran como “activos de los ecosistemas” importantes en la economía de las naciones (Ruíz *com pers*, 2014), cuya explotación, puede generar *trade off* o efectos antagónicos sobre servicios ecosistémicos muy importantes como la provisión de agua y alimentos.

El valor de uso indirecto, corresponde a los beneficios que se obtienen de manera indirecta por las personas, como la protección costera contra la erosión, tormentas, tsunamis y huracanes, la formación de playas, almacenamiento de carbono, control del clima, polinización por insectos para la generación de

alimentos y la proporción del hábitat propicio para la reproducción de especies comerciales de pescados y mariscos (Ahmed *et al.* 2005).

Finalmente, el valor de opción representa el potencial de beneficios que se pueden aprovechar de los ecosistemas en el futuro, como por ejemplo el aprovechamiento de la biodiversidad biológica y genética para aplicaciones biotecnológicas. Estas aplicaciones, pueden incluir entre otras, el descubrimiento de nuevos medicamentos antibióticos, medicinas contra el cáncer o el sida, inhibidores del dolor y antifúngicos etc., o aplicaciones biotecnológicas como el descubrimiento de genes para la producción de hidrógeno como fuente de energía (Gasque, 2006).

De otro lado, se encuentran los valores de no uso, que integran los valores que los individuos perciben de los ecosistemas sin usarlos o pretender hacerlo. Estos valores incluyen los valores de existencia y de legado. El valor de existencia, es aquel que se asigna a los ecosistemas por su presencia, por sus funciones e inter-conectividad con otros ecosistemas, este valor incluye el valor estético, como el placer que genera la apreciación de los paisajes naturales, el valor de tener especies emblemáticas propias de una región, o de conservar especies amenazadas y el valor de existencia, por ejemplo. De otro lado, el valor de legado, es el valor de conservar los ecosistemas para que puedan seguir aportando beneficios a las generaciones futuras. Un esquema detallado del VET, se presenta en la Figura 8.

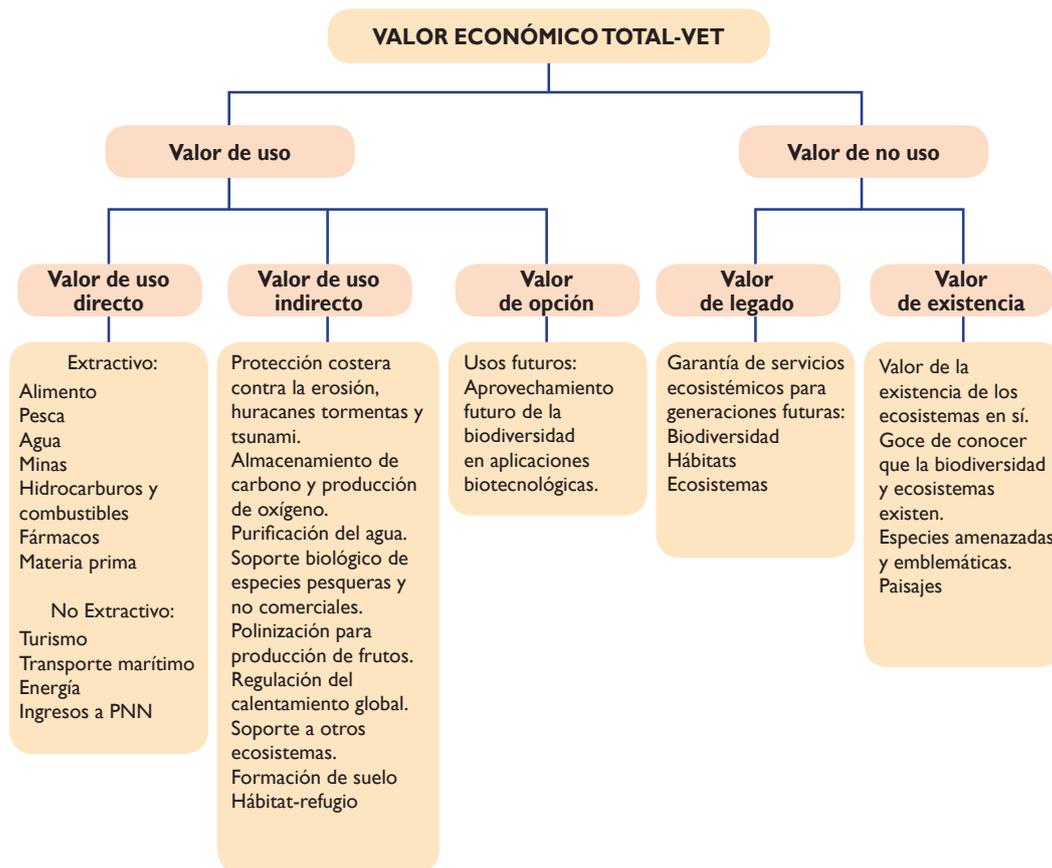


Figura 8. Esquema de la aproximación a la valoración económica enmarcada a través del concepto del Valor Económico Total-VET (Tomado y modificado de Ahmed et al. 2005).

Finalmente, cabe aclarar que el marco del VET y la clasificación de los servicios ecosistémicos propuesta en la evaluación de los Ecosistemas del Milenio (MEA, 2005), pueden ser usadas y leídas entre sí de manera complementaria (European Commission, 2010). Si bien, existen otras propuestas de esquemas para la organización y clasificación de los servicios ecosistémicos como las planteadas por *The Economics of Ecosystems and Biodiversity (TEEB)*, estas siguen siendo bastante similares a las anteriores. Asimismo, las clasificaciones descritas anteriormente, son ampliamente reconocidas y utilizadas en los estudios de valoración económica de ecosistemas y sus servicios.

Es importante considerar que las clasificaciones y marcos conceptuales para comprender y cuantificar

el valor de los ecosistemas, buscan ser actualizados y perfeccionados día a día, con el fin de acercarse cada vez más a una mejor representación de la compleja realidad.

1.3 Iniciativas internacionales

Resulta importante nombrar las principales iniciativas de carácter internacional en el campo de las aproximaciones a la valoración económica ambiental, que actualmente direccionan de manera significativa, los esfuerzos de varias naciones e instituciones para evidenciar el valor de los ecosistemas a través del lenguaje económico. A continuación, se presentan las principales iniciativas internacionales:

La Evaluación del MEA (2005) fue una iniciativa impulsada por las Naciones Unidas desde el 2000, realizada durante 4 años (2001—2005) que involucró el trabajo de más de 2.000 expertos en el mundo y la participación de organizaciones como el *WorldFish Center*, la FAO (*Food and Agriculture Organization*) y el *World Resource Institute-WRI*. El MEA, buscó evaluar las consecuencias del cambio del estado de los ecosistemas sobre el bienestar humano, los servicios ecosistémicos y las tendencias científicas para su conservación. La síntesis general (*Ecosystems and Human Well-Being, Synthesis*), y otros documentos específicos en diversas áreas, se encuentran disponibles en <http://www.maweb.org/en/index.aspx>.

De otro lado, se encuentra la iniciativa de “La economía de los ecosistemas y la biodiversidad” (*The Economics of Ecosystems and Biodiversity - TEEB*), que es un esfuerzo global enfocado a ilustrar y llamar la atención sobre los beneficios económicos de la biodiversidad y del creciente costo de la pérdida y degradación de los ecosistemas. El TEEB presenta un enfoque que puede ayudar a los tomadores de decisiones a reconocer, demostrar y captar los valores de los servicios ecosistémicos y la biodiversidad, razón por la cual, a través de esta iniciativa numerosos países han realizado estudios para comunicar el valor de sus ecosistemas a los tomadores de decisiones, y así dar cuentas de los aportes económicos de los servicios ecosistémicos y la biodiversidad de cada nación. Más información y las publicaciones del TEEB, se puede encontrar en <http://www.teebweb.org/>.

El Instituto de los Recursos Mundiales (*World Resources Institute - WRI*), es una organización de investigación global con presencia en más de 50 países, con sedes en los Estados Unidos, China, India y Brasil, entre otros; posee más de 300 expertos de planta y tiene como misión guiar a los líderes y tomadores de decisiones para hacer realidad las ideas que lleven a un uso sostenible de la naturaleza. Se enfoca en unificar los criterios de desarrollo y conservación, permitiendo entender cómo estos dos conceptos se encuentran vinculados entre sí, a través de la comprensión de la dependencia íntima

que tiene el desarrollo de un país, con el estado de sus ecosistemas. El WRI se enfoca en seis temas principales acerca del empalme entre el ambiente y el desarrollo: El clima, la energía, el alimento, los bosques, el agua, las ciudades y el transporte. La página oficial del WRI, está disponible en <http://www.wri.org/>.

Organizaciones como el WRI, resaltan la necesidad de establecer una mirada más completa y realista sobre la importancia de los ecosistemas para el bienestar humano, como lo propone en publicaciones como: *Ecosystem Services: A Guide for Decision Makers*. De acuerdo a lo anterior, se presenta a continuación uno de los apartes del libro:

“Development planners too often assume that the natural assets that development depends on—freshwater, natural Hazard protection, pollination, to name just a few—will always be there. Conservationists, on the other hand, are often preoccupied with minimizing the negative impacts of development on nature or putting it off limits to people. The full extent of our dependency on nature’s benefits, or ecosystem services, is seldom taken into account by either” Tomado del libro: *Ecosystem Services: A Guide for Decision Makers* (Ranganathan et al. 2008).

Existen además numerosos grupos e iniciativas que, a nivel mundial, trabajan por destacar la importancia de los ecosistemas y los beneficios que aportan al bienestar de los seres humanos. Entre estos, cabe nombrar iniciativas como *The Ecosystem Services Partnership -ESP* (disponible en <http://www.fsd.nl/esp>) y *The Marine Ecosystem services Partnership – MESP* (disponible en <http://www.marineecosystems-services.org/>). Así mismo, las metas de AICHI del Convenio Sobre la Biodiversidad Biológica, establecen una serie de objetivos que demuestran que, valorar los ecosistemas y la biodiversidad es indispensable para comprender por qué deben ser conservados en pro de aumentar los beneficios que la humanidad obtiene ellos para hacer posible la continuación de su existencia. Disponible en: <http://www.cbd.int/sp/targets/>).

I.4. De la realidad del hambre y la importancia de entender el valor de nuestro territorio

Invertir en el buen manejo, uso sostenible y conservación de los ecosistemas, tal y como se mostró en los casos de estudio del condado de Minqin (China), Tailandia y el programa de conservación y reservas de los Estados Unidos; resultó ser rentable en términos económicos debido a que el incremento en beneficios y servicios ecosistémicos usualmente supera el capital invertido en su protección. Adicionalmente, los ecosistemas en buen estado generan gran cantidad de beneficios de diferentes tipos al mismo tiempo y en la misma área, mientras que otros usos del territorio generan usualmente un solo tipo de beneficio.

Uno de los servicios ecosistémicos más importantes para la supervivencia de la raza humana es la producción de alimentos. Los mares y suelos del mundo son la base para la existencia de una gran cantidad de fuentes de alimento, como verduras, frutas y carnes provenientes de organismos tanto terrestres como acuáticos. Se estima que los mares del mundo producen cerca del 17% de la proteína que se consume a nivel mundial (FAO, 2014(b)).

Poseer suficiente territorio (terrestre y/o marino) con ecosistemas productivos en buen estado, que puedan producir eficientemente alimentos para la población humana, se convierte en necesidad prioritaria para todas las naciones. Esto se vuelve cada vez más importante debido al constante crecimiento demográfico en el planeta. Por esta razón el primero de los ocho objetivos del milenio establecidos por la ONU, es “erradicar la pobreza extrema y el hambre” (Recuperado el 5 de mayo de 2014 de: <http://www.un.org/es/millenniumgoals/>). En este sentido, los gobiernos han incrementado los esfuerzos para la conservación de los ecosistemas y de la biodiversidad, debido a su importancia para la seguridad alimentaria mundial, dado que la producción de alimentos depende directamente del estado de los ecosistemas acuáticos y terrestres.

Un ejemplo claro de la relación entre el buen estado de los ecosistemas y la producción de beneficios como el alimento, lo aporta McAllister (1988), cuando estimó el cambio en la productividad de peces de interés comercial relacionado al estado de los arrecifes coralinos en tres condiciones diferentes: Con arrecifes en excelente estado podía llegar a las 18 toneladas métricas de pescado/km²/año, en buenas condiciones sería de 13 t/km²/año y finalmente descendería a 8 t/km²/año, en condiciones aceptables. Basado en los cambios de la condición de los arrecifes en Filipinas, McAllister estimó pérdidas para las pesquerías de hasta 80 millones de dólares al año, (valor calculado para 1988), si no se protegían estos ecosistemas. De otro lado, en Australia, se encontró que la afectación de los pastos marinos puede causar disminuciones de hasta un 70% de las capturas de peces comerciales y mariscos, trayendo consigo cuantiosas pérdidas económicas para el sector pesquero y consecuencias negativas para la seguridad alimentaria de la población (Pittman y Pittman, 2005).

Estas cifras adquieren más sentido si se leen en el contexto de un mundo donde el crecimiento de la población es constante y cada vez más alarmante, donde se estima según las Naciones Unidas, **que nacen 370.000 niños al día**, y donde los recursos son cada vez más escasos debido al deterioro de los ecosistemas.

Según el *World Food Program*, el número de personas con desnutrición en el mundo asciende a 805 millones (<http://goo.gl/jyQMZ9>), **cifra que equivale a la población total de los Estados Unidos, Canadá y todos los países de la Unión Europea.**

El hambre causa más muertes en el mundo que el sida, la tuberculosis y la malaria en conjunto. La desnutrición genera cerca de la mitad de las muertes de niños menores de 5 años en el planeta (de 3,1 a 5 millones de niños al año), esto implica que **cada 6,3 a 10,2 segundos, muere un niño** por hambre (Recuperado el 7 de diciembre de 2013 de: <http://goo.gl/3vzGwt> y el 10 de enero de 2015 de <http://goo.gl/Dj54KP>).

Esta realidad, resulta no ser muy diferente en Colombia, donde se estima que alrededor de **5,5**

millones de personas, de una población total de 47,5 millones, sufren de desnutrición. Esta cifra que corresponde al 11,4% de la población (FAO, 2014) equivale, **según el DANE, a la sumatoria de la población de Barranquilla, Bucaramanga, Cartagena y Medellín.**

Por razones como estas, los gobiernos, instituciones, organizaciones y personas a nivel mundial, han comenzado a valorar los ecosistemas como facilitadores de servicios; lo que ha logrado una transformación en la idea de que, el desarrollo afecta los ecosistemas, por una realidad enfocada a que, *el desarrollo depende de los mismos (World Resource Institute).* Así mismo, la comprensión de la importancia de los ecosistemas para la supervivencia y bienestar humano, ha logrado hacer entender a los gobiernos y a los sectores privados, la necesidad de invertir en el buen manejo de los mismos para impulsar el desarrollo.

La falta de recursos naturales, especialmente agua y tierras cultivables de buena calidad, limita el potencial para la producción de alimentos, por lo que algunas regiones se ven obligadas a importar grandes cantidades de alimentos para satisfacer las necesidades de sus poblaciones en crecimiento. Muchas de estas importaciones están supeditadas al dinero obtenido por la exportación de hidrocarburos y productos mineros, razón por la cual son muy susceptibles a las variaciones en los precios en los mercados mundiales, encontrándose a merced y sin ninguna defensa respecto a los demás países (FAO, 2013).

¿Qué pasaría entonces a esos países si el petróleo o el carbón dejan de ser importantes, porque se utilizan nuevas fuentes de energía?, ¿con qué dinero estas naciones dependientes podrán comprar alimentos si ya han destruido su tierra y mares donde podrían obtenerlo sin tener que comprarlo a ningún otro país?, y en condiciones de escasez de agua, ¿qué sería más valioso, un vaso de agua potable y fresca o un vaso de oro? Los precios de las cosas y de los recursos dependen de la oferta y la demanda, en un mundo donde el alimento y el agua (**que sí son indispensables para la supervivencia**) son escasos y donde la demanda es cada vez mayor (por el aumento de la población), estos recursos serán cada vez más valiosos.

Teniendo en cuenta lo anterior, resulta esencial para los gobernantes, tomadores de decisiones y la sociedad en general, tener plena conciencia de la realidad mundial en lo que a las necesidades básicas de la humanidad se refiere. Al momento de evaluar la importancia de los ecosistemas para el bienestar de la población, se debe tener en cuenta no solo el presente inmediato, sino los años venideros y posibles condiciones, como el crecimiento demográfico acelerado y el cambio climático global, que podrían complicar aún más la situación actual:

*“While assessing the current status of ecosystem services is crucial for successful development, decision makers also need to **look into the future***



Costas de la Isla de Providencia.
Foto: Julián Prato.



to assess the options for addressing ecosystem change” (Ranganathan et al. 2008).

Los problemas de hambre mundial planteados anteriormente, se intensifican aún más y se convierten en gran desafío para los gobernantes, investigadores y expertos del mundo, al tener en cuenta las proyecciones de población mundial para 2050 que ascenderá a unos 9.000 millones de habitantes (The World Bank, 2013).

Afortunadamente, los océanos del planeta poseen capital natural característico, que genera gran cantidad de beneficios ambientales, económicos y sociales determinantes para el bienestar socioeconómico y alimentario para buena parte de la población mundial.

De los océanos del mundo se obtienen cerca de 80 millones de toneladas de pescado al año, representando cerca del 20% de la proteína de origen animal consumida a nivel global (FAO, 2014(b)). Adicionalmente, parte significativa de la producción pesquera, se destina a la obtención de harina de pescado, empleada principalmente para fabricar concentrados ricos en proteínas que son a su vez utilizados para alimentar animales destinados al consumo humano (pollos, cerdos, ganado y peces de granjas acuícolas), y que también se consideran importantes para la seguridad alimentaria de la población mundial (FAO, 2014(b)).

Se ha estimado que un poco más del 63 % de los aportes económicos de todos los ecosistemas de la biósfera, son proporcionados por los mares. (Costanza et al. 2014) En 2011 estimaron, que los ecosistemas marinos aportaron anualmente cerca de 49,7 billones de dólares, un poco más que el producto interno bruto global en 1997 que estuvo cerca a los USD \$46,3 billones y que en 2011 aumentó a \$54,02 billones de dólares (a precios constantes de dólar del 2005) (Fuente: Banco Mundial, recuperado el 10 de enero de 2015 de <http://goo.gl/vhdPkg>).

Colombia con 928.660 km² de territorio marítimo, casi la mitad del total de su extensión como país, posee inmenso capital natural marino, que en términos económicos resulta ser importante. Cada hectárea de este territorio, como se reconoce ya internacionalmente, genera cuantiosos beneficios económicos y sociales año tras año. Sectores económicos como el turístico, portuario, pesquero, transporte, vivienda y agricultura, se ven beneficiados de manera directa o indirecta por los mares y costas del país.

Se estima que de los mares de Colombia se obtienen anualmente cerca de 70.000 toneladas de productos pesqueros (calculado a partir de CCI, 2010), cantidades que podrían incrementarse si se conocieran mejor las poblaciones aprovechables de peces. Ello permitiría a su vez, establecer mejores mecanismos de manejo, explotación sostenible y conservación de los ecosistemas marinos estratégicos (manglares, arrecifes de coral y

pastos marinos) que como se ha establecido con el hábitat temporal o constante de no menos del 70% de las especies comercialmente aprovechadas.

Adicionalmente, tanto en países desarrollados como en desarrollo, la pesca toma mayor importancia para la supervivencia de las comunidades costeras e insulares, ya que su seguridad alimentaria depende en gran medida de los productos extraídos del mar.

Finalmente, resulta bastante claro que los ecosistemas marinos y terrestres son indispensables para la seguridad alimentaria de la humanidad. En Colombia, un país cuyo territorio es 50% mar y una parte importante de su población habita sus costas e islas, los ecosistemas marinos y costeros constituyen una fuente indispensable de alimento, razón por la cual deben ser conocidos, valorados y protegidos de manera soberana.

1.5. Ecosistemas marinos y costeros: importancia y beneficios

Según el Atlas de los Océanos de las Naciones Unidas, se estima que **el 44% de la población mundial vive dentro de los 150 km de costa** (recuperado el 10 de septiembre de 2014 de: <http://goo.gl/g4yPWp>) recibiendo numerosos beneficios de manera directa e indirecta de los océanos y estableciendo también diversas dinámicas socioeconómicas con los ecosistemas marinos.

Sin embargo, cabe aclarar que no solo las poblaciones costeras se benefician de los servicios ecosistémicos marinos. Éstos se extienden y manifiestan en varias escalas: a nivel local, nacional, regional e incluso global, dependiendo del tipo de servicio ecosistémico. Por ejemplo, una parte de los productos pesqueros como pescados y mariscos, son comercializados y consumidos en ciudades alejadas de las costas.

Los servicios ecosistémicos marinos como: la producción de recursos pesqueros, la provisión de

materias primas (como la sal), la protección contra la erosión, que soporta la existencia física de islas que a su vez respalda la soberanía sobre el territorio marítimo nacional; la generación de empleo y el turismo, son servicios que generan beneficios que impactan a una escala tanto local como nacional.

Es importante agregar, que los beneficios locales, tienen en muchas ocasiones un efecto positivo para el país, pues al favorecer y mejorar la calidad de vida de las poblaciones costeras (en cuanto a alimento, salud, infraestructura y empleo), se están evitando costos al país, pues se resolverían situaciones de orden y salud pública, disminuiría el pago de subsidios de alimentación y además se reduciría el gasto por inversiones en infraestructura para protección costera y reconstrucción de vías.

Finalmente, algunos servicios ecosistémicos ofrecidos por los océanos, como la producción de oxígeno y alimentos, regulación del clima, y la mitigación del calentamiento global, tienen evidentemente impactos locales, nacionales y de escala global.

A manera de ejemplo, la producción pesquera se emplea en un 25% como insumo para la producción de alimentos y concentrados empleados en crianza de animales para la obtención de otros tipos de proteína animal. Se estima según estadísticas de "The Marine Ingredients Organization-IFFO" que anualmente se obtienen de los mares del mundo cerca de 4,5 millones de toneladas de harina de pescado (<http://goo.gl/BOqFjl>) de cerca del 25% de las capturas mundiales de pescado, que para el año 2004 estuvieron cercanas a los 34,8 millones de toneladas. Según la IFFO, la harina de pescado, producto de los servicios de provisión de alimento de los ecosistemas marinos, es uno de los principales insumos proteicos para la fabricación de alimentos concentrados para la nutrición de cerdos, pollos, aves ponedoras, peces, camarones, ganado vacuno, ovino, e incluso mascotas como perros y gatos (Figura 9). Las industrias porcícola, avícola y acuícola, junto a la de producción de huevos de gallina, no podrían sobrevivir sin el uso a gran escala de harina de pescado (FAO, 2012) (recuperado el 20 de octubre de: <http://goo.gl/Jv25P6>).

De esta manera, se puede comprender de manera más evidente, cómo la producción de alimento a nivel mundial en cuanto a huevos, carnes de cerdo, pollo, res, pescado y camarón, dependen también en gran medida de la capacidad de

producción de productos pesqueros en los ecosistemas marinos. Hecha esta salvedad, es posible **extender el entendimiento de la importancia de los océanos para la seguridad alimentaria del mundo entero.**



Figura 9. Industrias avícolas para producción de carne y huevos, junto a la ganadería que depende en cierta medida de la producción de productos pesqueros. Imágenes tomadas de: <http://goo.gl/vLtVIU> y <http://goo.gl/NyY6fA> respectivamente.

No obstante, en relación a lo anterior hay que tener en cuenta que la capacidad de generar el servicio ecosistémico de producción de alimentos que tienen los ecosistemas marinos, depende íntimamente de sus conservación y salud. En Australia por ejemplo, se encontró que la afectación de los pastos marinos puede causar disminuciones hasta en un 70% de las capturas de peces comerciales y mariscos, trayendo consigo cuantiosas pérdidas económicas para el sector pesquero y consecuencias negativas para la seguridad alimentaria de la población (Pittman y Pittman, 2005).

Cerca del 25% del total de los productos pesqueros de los países en desarrollo dependen de los arrecifes de coral. En Tailandia por ejemplo,

el uso sostenible de los arrecifes de coral puede generar cerca de USD \$70.400 en productos pesqueros por km² de arrecife, empleando alrededor de 10.000 pescadores. En Filipinas, se estima que la subsistencia de más de un millón de pescadores a pequeña escala, depende de los productos pesqueros que obtienen directamente de los arrecifes de coral (Resumido en WWF, 2008). Por su lado, los ecosistemas de manglar son también muy importantes para el sector pesquero, como sala cuna de numerosas especies de interés comercial, se estima que estos ecosistemas pueden generar anualmente entre USD \$750 y USD \$16.750 por hectárea, basados en el valor de mercado de las capturas de pescado y marisco que proveen (Rönnbäck, 1999).

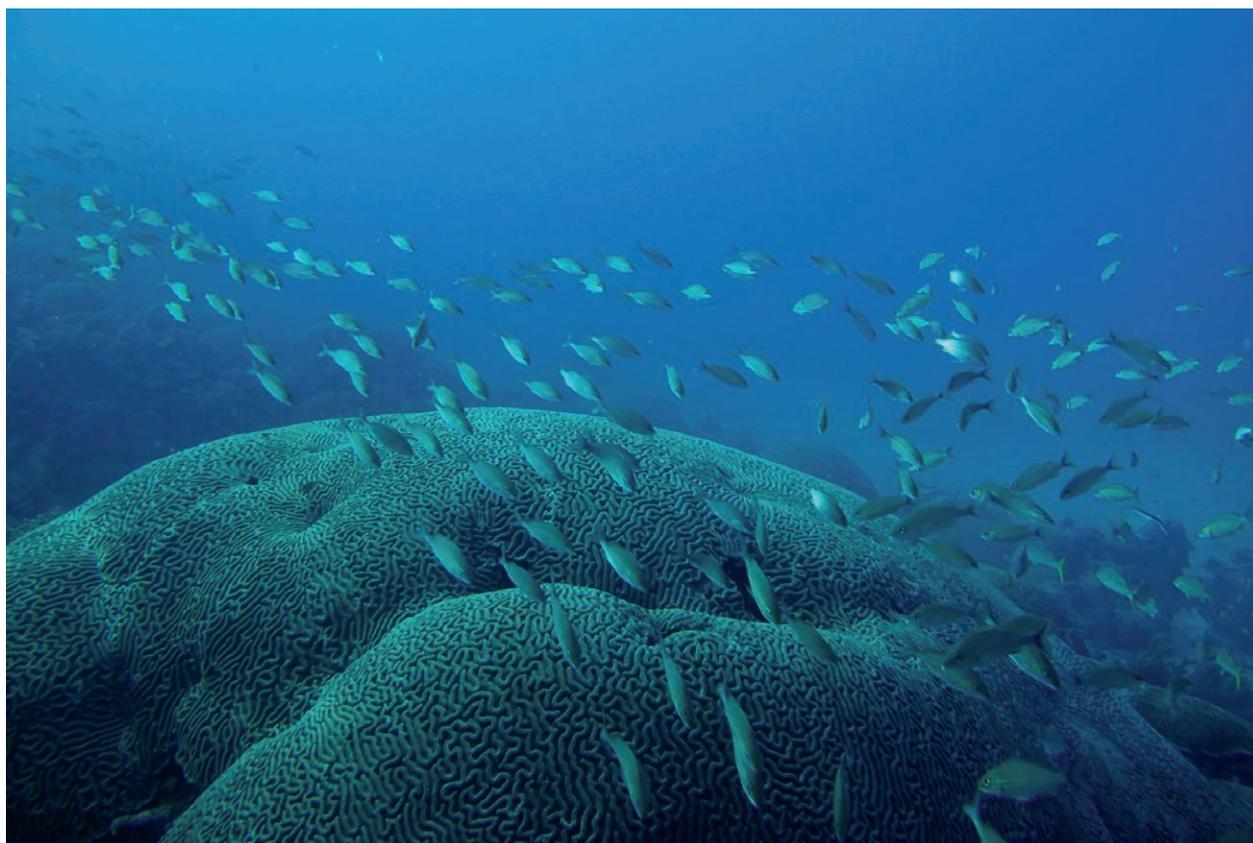


Figura 10. Arrecifes coralinos y cardúmenes de peces en aguas del Caribe colombiano, Isla aguja, departamento del Magdalena. Fotografía: Julián Prato, 2014.

Respecto a lo anterior, y haciendo énfasis en la seguridad alimentaria, cabe mencionar que las áreas marinas protegidas-AMP cumplen un importante papel en recuperar, mantener e incluso aumentar la capacidad de producción de alimentos de los ecosistemas. Por ejemplo, en Filipinas, desde el establecimiento del AMP de *Apo Island* en 1995, las capturas de peces se incrementaron 10 veces en las áreas aledañas a la reserva. Efectos similares de mejoras en la abundancia y calidad del recurso pesquero debido al efecto positivo en la productividad de las AMP, fueron observados en Fiyi, Tasmania y Córcega (WWF, 2008).

Mientras tanto, en cuanto al servicio ecosistémico de protección costera, las intrincadas y robustas raíces de los manglares y las sólidas estructuras calcáreas de los arrecifes coralinos, disminuyen considerablemente la

energía de corrientes, oleaje, erosión y el impacto de fenómenos naturales peligrosos. De ahí que, luego del trágico tsunami ocurrido en diciembre de 2004, que causó alrededor de 230.000 pérdidas de vidas humanas y dejó sin hogar a más de 1'000.000 de personas en las costas de Sri Lanka, India, Tailandia, Indonesia y las Maldivas, se llevaron a cabo diversos estudios que demostraron que aquellos poblados que tenían en sus costas ecosistemas de manglar y arrecifes coralinos saludables, habían sufrido menores consecuencias que aquellos poblados que no tenían estos ecosistemas. Se destacó que el reemplazo de extensiones de manglares por áreas de cultivo de camarones o por el turismo, había dejado desprotegidas las costas en varios poblados incrementando las consecuencias funestas del Tsunami. Lo anterior, permitió comprender de una manera, más clara, el importante papel de protección

costera que estos ecosistemas cumplen al disipar la energía de las grandes olas de tsunami o huracanes, que puede verse representado en una disminución significativa de pérdida de vidas humanas por este tipo de fenómenos (Environmental Justice Foundation, 2006).

De otro lado, en Jamaica la destrucción de los manglares de *Portland Bight*, causó diversos daños en la infraestructura de una vía costera generando pérdidas por cerca de 3,55 millones de dólares, esto

debido a la ausencia del servicio ecosistémico de protección costera que brindaban dichos ecosistemas. Por otro lado, se estima que los manglares de Malasia aportan cerca de USD \$300.000 por la protección de cada km de línea de costa contra las tormentas y control de inundaciones, este valor en este caso, corresponde al costo que implicaría reemplazar los manglares con muros de piedra (Gilman *et al.* 2006). Del mismo modo, se estima que los arrecifes de coral de Guam, aportan beneficios por protección costera que alcanzan los USD \$84 millones al año.



Figura 11. Impactos y retos de la erosión costera, de la pérdida de servicios ecosistémicos marinos y del calentamiento global, en la infraestructura vial de Jamaica. Erosión costera en Inglaterra, sin la protección que aportan los manglares (imágenes tomadas respectivamente de <http://goo.gl/As3809> y de <http://goo.gl/80f3TJ>).

Por otra parte, hay que mencionar además que las lagunas costeras, humedales costeros y estuarios, actúan como esponjas gigantes, disminuyendo el impacto de las mareas, tormentas y huracanes, ahorrando miles de millones en pérdidas y daños a infraestructura y propiedades causadas por las inundaciones (Beaumont *et al.* 2008). Se estima que las lagunas costeras del Reino Unido con una extensión de cerca de 45.500 ha, al disminuir las inundaciones, la energía de las mareas y del oleaje, evitarían costos que oscilan entre los USD \$27.000 y USD \$50.240 millones en capital que debería ser invertido en la construcción de estructuras de defensa, más USD \$471 millones anuales para el mantenimiento de dichas estructuras (Beaumont *et al.* 2008).

Al mismo tiempo, ecosistemas como los manglares, lagunas costeras y el océano en sí, actúan como biorreactores o plantas de tratamiento de aguas residuales, absorbiendo y transformando nutrientes y contaminantes, logrando hasta cierto punto purificar el agua y mejorar su calidad. Esta función realizada por la microbiota marina, macroalgas, macrófitas o plantas como los manglares, tiene un gran valor que se puede entender a través de los costos evitados que implicaría el tratamiento de estos mismos desechos mediante la construcción y operación de plantas de tratamiento cimentadas por el hombre. Se estima que una hectárea de manglares por su función de purificación del agua puede ahorrar alrededor de USD \$5.820 anuales (Spaniks y van Beuker, 1997). Por ejemplo, las

descargas de aguas residuales en las Islas Sorlingas del Reino Unido que alcanzan los 59,76 l m³ anuales, son procesadas por la biota marina que las rodea. Estos desechos tendrían un costo de tratamiento de unos USD\$ 357.800, si fuesen procesados en una planta de nivel terciario, en este caso, el servicio de biorremediación que aportan los mares a las Islas Sorlingas por costos evitados del tratamiento del agua, sería de USD\$ 357.800 anuales (Mangi *et al.* 2011).

En relación a lo anterior, es importante mencionar que la mejora de la calidad del agua y mitigación de la contaminación por aguas residuales por ejemplo, que ofrecen ecosistemas como los manglares, pastos marinos y lagunas costeras, además de generar beneficios económicos directos, mejoran las condiciones ambientales para permitir el mantenimiento y buen desarrollo de otros ecosistemas como los arrecifes de coral. De esta manera, sería posible agregar a los beneficios del servicio ecosistémico de purificación del agua, parte de los beneficios que aportan los corales, debido a que bajo condiciones inadecuadas de calidad del agua, éstos pueden verse gravemente afectados e incluso hasta desaparecer, perdiéndose consigo los servicios ecosistémicos que aportan normalmente (Pastorok y Bilyard, 1985; NOAA, 2014, recuperado el 20 de julio de 2014 de: <http://goo.gl/owpOsG>).

Turner *et al.* (2000), encontraron que los arrecifes coralinos pueden ser reducidos a escombros en tan solo dos años luego de ser afectados por condiciones como el blanqueamiento coralino, el cual puede ser causado por la contaminación marina (recuperado el 10 de julio de 2014 de: <http://goo.gl/VoyGbg>).

Esto demuestra a su vez, la importancia que tienen los ecosistemas en cuanto a su funcionalidad y conectividad entre sí, como una compleja red cuya

estabilidad, depende de la estabilidad de cada uno de sus componentes (Gilman *et al.* 2006).

En la Tabla I, se presenta el listado de algunos servicios ecosistémicos y el tipo de ecosistema marino-costero que los ofrecen, evidenciando que cada ecosistema, presta numerosos y diferentes servicios ecosistémicos de manera simultánea, generando múltiples beneficios a las poblaciones locales, nacionales a los sectores económicos y al desarrollo de los países.

Por otro lado, cabe mencionar que los ecosistemas marinos y costeros son ampliamente reconocidos al nivel global por su gran capacidad de almacenamiento y captura de carbono. Se calcula que una sola hectárea de laguna costera intacta, puede contener cantidades de carbono equivalentes a las que generan 488 automóviles en las carreteras de los Estados Unidos cada año (Murray *et al.* 2011).

Según la evidencia científica, ecosistemas marinos y costeros como los manglares, los pastos marinos y las lagunas costeras, tienen la capacidad de almacenar mayores cantidades de carbono que los bosques tropicales. La mayor parte del carbono almacenado por estos ecosistemas, se encuentra en los sedimentos (del 95% al 99% para las lagunas costeras y pastos marinos y del 50% al 90% para los manglares, el resto del carbono se encuentra en la biomasa) (Murray *et al.* 2011).

Se estima que una hectárea de bosque tropical almacena en total (tanto en el sedimento como en la biomasa) cerca de 700 t de CO₂eq/ha, mientras que en los sedimentos de las lagunas costeras se pueden almacenar 917 t CO₂eq/ha, los manglares estuarinos 1.060 t CO₂eq/ha y los manglares oceánicos pueden llegar a almacenar alrededor de 1.800 t CO₂eq/ha (Murray *et al.* 2011). De esta manera, según Murray *et al.* (2001), los manglares oceánicos podrían llegar a almacenar alrededor de 2.250 t CO₂eq/ha.

De otro lado, se estima que las aguas oceánicas del mundo, almacenan cerca de **40 billones de toneladas de carbono**. De esta manera se estimó por ejemplo, que el servicio ecosistémico de capturar y almacenar carbono por producción primaria (fitoplancton por ejemplo) que ofrecen las aguas oceánicas del Reino Unido, estaría avaluado entre USD \$850 y USD \$17.190 millones (WWF, 2008).

Finalmente, con el fin de ilustrar un poco más acerca de los importantes servicios ecosistémicos y beneficios que aportan los ecosistemas marinos y costeros, se presenta a continuación en la Tabla 30, un listado con los principales servicios ecosistémicos que estos prestan junto a algunos ejemplos puntuales de los beneficios que aportan.

Tabla I. Ecosistemas marinos y costeros y algunos de los servicios ecosistémicos que prestan. Con una X se marca la prestación de cada servicio por cada ecosistema en particular (Elaboración propia).

SERVICIO ECOSISTÉMICO	MANGLARES	ARRECIFES CORALINOS	PASTOS MARINOS	OCÉANO ABIERTO	LAGUNAS COSTERAS
Producción de alimento	X	X	X	X	X
Protección costera contra la erosión	X	X	X		
Protección contra fenómenos naturales	X	X			X
Purificación del agua, absorción de contaminantes	X	X	X	X	X
Captura de carbono	X	X	X	X	X
Hábitat de biodiversidad	X	X	X	X	X
Turismo	X	X	X	X	X
Producción de materias primas (madera, arena, minerales, insumos para medicinas)	X	X	X	X	X
Protección y aporte a las condiciones aptas para otros ecosistemas marinos	X	X	X	X	X
Regulación del clima	X	X	X	X	X
Recursos genéticos	X	X	X	X	X
Soporte para el transporte marítimo				X	
Ciclo de nutrientes, aportes y retenciones	X	X	X	X	X
Refugio de larvas, sala cuna de peces	X	X	X		X
Producción de energía				X	
Provisión de agua potable				X	
Producción de oxígeno	X	X	X	X	X

Tabla I. Servicios ecosistémicos prestados por los ecosistemas marinos y costeros, junto a ejemplos de la amplia variedad de beneficios que estos generan (Elaboración propia). (Continuación).

SERVICIO ECOSISTÉMICO	EJEMPLOS PUNTUALES
Producción de alimento	Producción de múltiples especies de pescado (atunes, pargos, dorados, sierras, sardinas, etc.), langosta, cangrejo, camarones, pulpos, ostras, pianguas, mejillones, miel de abejas. Producción de harina de pescado como fuente de proteína para producción de alimentos concentrado para ganadería, avicultura (pollos), porcicultura y animales domésticos.
Protección costera contra la erosión	Disminución de la energía del oleaje y corrientes, protección costera contra la erosión, costos evitados por daños en vías, viviendas e infraestructura hotelera.
Protección contra fenómenos naturales	Protección contra tormentas, huracanes, inundaciones, tsunamis, mar de leva.
Purificación del agua, absorción de contaminantes	Absorción de exceso de nutrientes (Nitrógeno y Fósforo), absorción de metales pesados, tratamiento natural de aguas residuales y disminución de la carga de materia orgánica, absorción y retención de otros contaminantes.
Captura de carbono	Captura y almacenaje de carbono mediante fotosíntesis, almacenamiento de carbono en biomasa, almacenamiento de carbono en sedimentos.
Hábitat de biodiversidad	Hábitat de diferentes especies de vertebrados e invertebrados, protección y hábitat de especies en peligro de extinción, hábitat de especies de microorganismos con potencial para la bioprospección, hábitat para especies migratorias.
Turismo	Turismo de sol y playa, formación de playas biogénicas (arenas blancas), protección contra la erosión de playas, ecoturismo, buceo, avistamiento de aves y especies migratorias, turismo de cruceros, turismo náutico, surf y otros deportes náuticos.
Producción de materias primas	Madera, arena de origen coralino, arena de origen continental, minerales, hidrocarburos, compuestos químicos para la producción de fármacos, agro insumos o productos industriales.
Protección y aporte a condiciones aptas para otros ecosistemas marinos	Captura de sedimentos por los pastos marinos y raíces de manglares, para tener aguas claras y aptas para el desarrollo de arrecifes coralinos. Absorción de carbono para mitigar la acidificación oceánica. Purificación del agua y disminución de la contaminación por parte de manglares y lagunas costeras, para evitar daños sobre corales y pastos marinos. Disminución de la energía del oleaje y corrientes por parte de los arrecifes coralinos, para permitir el establecimiento y desarrollo de praderas de pastos marinos. Interconectividad genética entre ecosistemas de diferentes islas en Archipiélagos para mantener la variabilidad genética y permitir la permanencia y salud de los ecosistemas marino-costeros. Flujo de nutrientes multidireccional entre el océano profundo, sistemas pelágicos costeros y oceánicos, manglares, corales, lagunas costeras y pastos marinos. Surgencias, producción primaria y aumento en la producción en pesquerías.
Regulación del clima	Regulación de la temperatura global por el océano, generación de nubes, mitigación del cambio climático.
Recursos genéticos	Genes de microorganismos, invertebrados y vertebrados marinos con aplicaciones biotecnológicas, como producción de hidrógeno, producción de diversas medicinas, enzimas para la industria, compuestos con aplicaciones agroindustriales, etc. Genes para la resistencia de cultivos contra patógenos, heladas y sequías. Especies ornamentales.
Producción de energía	Producción de energías aprovechables como la mareomotriz, eólica, diferencial térmica (OTEC), undimotriz y osmótica.
Soporte para el transporte marítimo	Soporte físico del océano para el transporte marítimo que mueve más del 80% de las mercancías a nivel global.
Refugio de larvas, sala cuna de especies pesqueras comerciales	Refugio de larvas de diferentes especies marinas. Raíces de manglares, pastos marinos, arrecifes de coral y lagunas costeras como refugio de especies pesqueras comerciales como los camarones, pargos, corvinas y langostas.
Provisión de agua potable	Obtención de agua potable del océano a través de mecanismos de desalinización.
Producción de oxígeno	Producción de O ₂ mediante fotosíntesis por microalgas y otros productores primarios en océano abierto y lagunas costeras. Producción de O ₂ por manglares, zooxantelas de corales, pastos marinos y algas en zonas costeras e insulares.

Teniendo en cuenta todos los beneficios y servicios ecosistémicos que aportan los mares y sus ecosistemas al bienestar humano, cabe citar un apartado del autor Geoffrey Till de su libro *Seapower: a guide for the twenty-first century* (Poder Marítimo, una guía para el siglo XXI (2007)): *“... el mar regula el clima del planeta y nos ayuda a medir su salud. La vida humana se inició en el mar y desde entonces ha sido dominada por éste. Es crucial para nuestra forma de vida, nuestra supervivencia misma como especie.”*

Finalmente, es importante mencionar que los ecosistemas marinos aparte de ser indispensables para garantizar el bienestar de los seres humanos, son fuente de recursos y servicios ecosistémicos como medio de transporte e intercambio y

como medio de dominio, en términos del poder geoestratégico mundial, de ahí la importancia de su adecuado manejo. (Till, 2009). Por estas razones, es indispensable fortalecer los mecanismos y posiciones nacionales en cuanto a la defensa del territorio marítimo colombiano, al incremento en la inversión para la investigación de sus ecosistemas, el establecimiento de mecanismos de manejo y de áreas marinas protegidas, el aumento del poder naval que ejerce la Armada Nacional para el control y vigilancia, el crecimiento de la capacidad comercial marítima del país y en general del desarrollo sostenible de los mares de Colombia. Con lo anterior, se busca aumentar el dominio del mar de Colombia como nación, y así mejorar la capacidad de garantizar su uso sostenible, como fuente principal para el bienestar de la población colombiana.



Atardeceres, en el Rodadero, Santa Marta Foto: Julián Prato.

2.1. Generalidades

El área de estudio de la presente investigación corresponde al área marina y costera del Caribe colombiano, delimitándose como se describe en mayor detalle a continuación, según los lineamientos propuestos en el libro de Valoración Económica del Pacífico (CCO, 2010), y los criterios para la definición de la zona costera, establecidos en el decreto 1120 del 31 de mayo de 2013 *“Por el cual se reglamentan las Unidades Ambientales Costeras -UAC-y las comisiones conjuntas (...)”*.

La zona de estudio incluyó el espacio oceánico, y zonas costeras continentales e insulares del Caribe colombiano, teniendo en cuenta lo definido por la reglamentación colombiana que define este territorio. Como los decretos 1436 de 1984, donde se establecen las líneas de base, la ley 10 de 1978 donde se definen detalles del territorio marítimo y el artículo 101 de la constitución donde se especifica que *“También son parte de Colombia, el subsuelo, el mar territorial, la zona contigua, la plataforma continental, la zona económica exclusiva, el espacio aéreo, el segmento de la órbita geoestacionaria, el espectro electromagnético...”*.

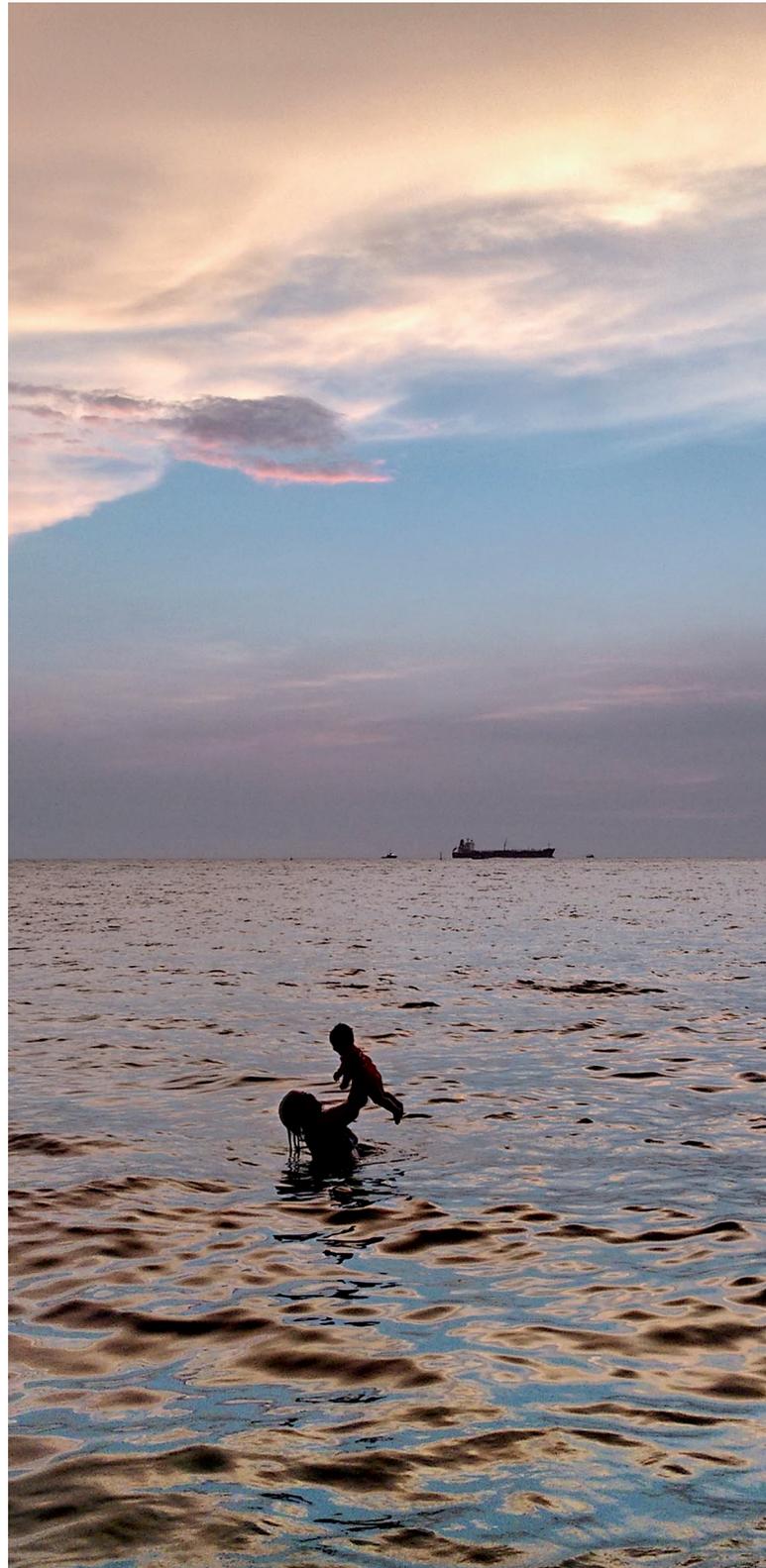
En concordancia con los decretos previamente nombrados, los decretos 1946 de 2013, 1119 de 2014, el Artículo 101 de la Constitución política de Colombia y la ley 10 de 1978, se tuvo también en cuenta

que el Departamento Archipiélago de San Andrés Providencia y Santa Catalina, que tiene la mayor extensión de los departamentos con costas en el Caribe colombiano, está constituido por las Islas de San Andrés, Providencia y Santa Catalina, e Islas Cayos de Albuquerque, IC. East South Southeast, IC. Roncador, IC. Serrana, IC. Quitasueño, IC. Bajo Nuevo, IC. de Serranilla y bajo Alicia y demás islas, islotes, cayos, morros, bancos y arrecifes que configuran la antigua Intendencia Especial de San Andrés y Providencia.

Adicionalmente, reconociendo lo establecido en los decretos 2324 de 1984, Capítulo I, Artículo 167 y el 2663 de 1994, Capítulo IV, Artículo 19, y articulando lo anterior con lo propuesto en el documento “Conceptos y guía metodológica para el manejo integrado de zonas costeras en Colombia...”, publicado por el INVEMAR en 2003, y finalmente, ajustándose a lo establecido en el decreto 1120 de 2013, se demarcaron los límites de la zona de estudio, respecto de los alcances hacia la zona terrestre de lo definido como “zona costera”.

Teniendo en cuenta la normativa expuesta y que los departamentos que tienen costas sobre el Caribe colombiano, se extienden por fuera de lo establecido como zona costera hacia el interior terrestre del territorio, la zona de estudio fue delimitada en cuanto a la división política del país, incluyendo únicamente los municipios considerados como costeros que hacen parte de dichos departamentos.

De esta manera, la zona de estudio, comprendió el territorio marítimo colombiano, la zona costera insular que comprende el departamento Archipiélago de San Andrés, Providencia y Santa Catalina y la zona costera continental, que se extiende hacia el continente incluyendo los municipios costeros del Caribe y las extensiones de bosques de manglar y lagunas costeras, que en este caso, casi en su totalidad, se encuentran inmersas en áreas de los municipios costeros del Caribe incluidos en la zona de estudio. En cuanto a los límites marítimos de la Nación, se acogen los establecidos en la normatividad colombiana y tratados internacionales relacionados, los cuales son presentados en el mapa oficial de fronteras marítimas y terrestres de Colombia vigente a mayo de 2015.



El océano, creador de vida. Atardecer en las playas de Bello Horizonte, Santa Marta, Caribe colombiano. Foto: Julián Prato

Los municipios costeros del Caribe colombiano, se listan en la Tabla 3, junto a los números que permiten identificarlos en el mapa de la Figura 12.

Tabla 3. Municipios costeros del Caribe colombiano incluidos en la zona de estudio.

Nº	MUNICIPIO	DEPARTAMENTO
1	San Andrés	San Andrés, Providencia y Santa Catalina
2	Providencia	
3	Acandí	Chocó
4	Unguía	
5	Turbo	Antioquia
6	Necoclí	
7	San Juan de Urabá	
8	Arboletes	
9	Los Córdoba	Córdoba
10	Puerto Escondido	
11	Moñitos	
12	San Bernardo del Viento	
13	San Antero	Sucre
14	Coveñas	
15	Tolú	
16	San Onofre	
17	Turbaná	Bolívar
18	Cartagena	
19	Santa Catalina	
20	Piojó	
21	Juan de Acosta	Atlántico
22	Tubará	
23	Barranquilla	
24	Puerto Colombia	
25	Sitionuevo	Magdalena
26	Remolino	
27	Pivijay	
28	El Retén	
29	Pueblo Viejo	
30	Salamina (corregir ubicación en mapa)	
31	Aracataca	
32	Ciénaga	
33	Santa Marta	La Guajira
34	Dibulla	
35	Riohacha	
36	Manaure	
37	Uribí	

2.2. Caracterización social

2.2.1. Demografía

Para caracterizar la zona de estudio, se incluyeron los principales aspectos demográficos de los datos de población total, incluyendo cabeceras y zonas rurales. Cabe aclarar que los datos utilizados corresponden a la proyección de población para el año 2013,

tomando como base los valores del censo del 2005. De esta manera se encontró que para 2013 se proyectó que en la **zona de estudio, habitan cerca de 4,13 millones de personas** en total, que constituyen cerca del 8,8% de la población del país.

Debido a las grandes diferencias de población entre los municipios y las grandes ciudades del Caribe, la población estimada para el 2013 para los municipios y ciudades costeras del que componen la zona de estudio, se presentan por separado en las Figuras 13 y 14.

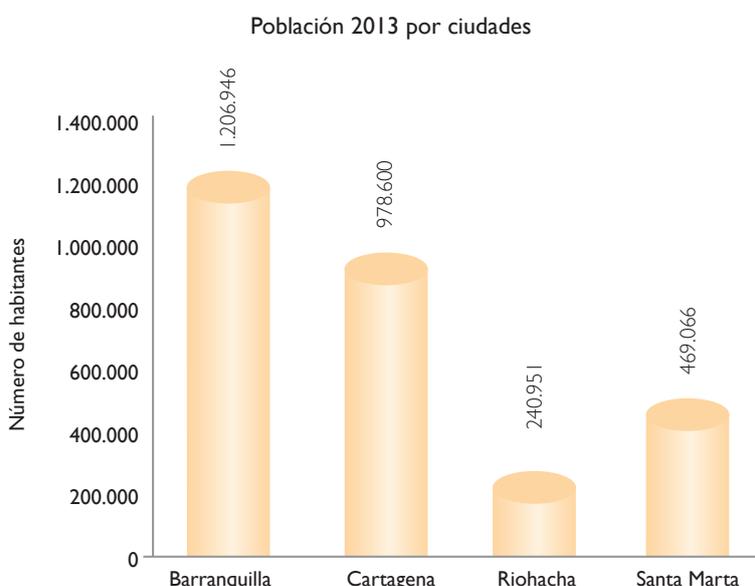


Figura 13. Población dada en número de habitantes en 2013 en cada una de las ciudades costeras principales del Caribe colombiano analizadas. Datos de población total. Elaboración propia, fuente: DANE, 2013.

La población para las principales ciudades de la zona, se muestra en la Figura 13. De esta manera, se encontró que la ciudad más poblada es Barranquilla, seguida de

Cartagena y Santa Marta. Barranquilla presenta cerca de 3 veces la población de Santa Marta, mientras que Riohacha posee casi 6 veces menos habitantes.

Población 2013 por Municipio

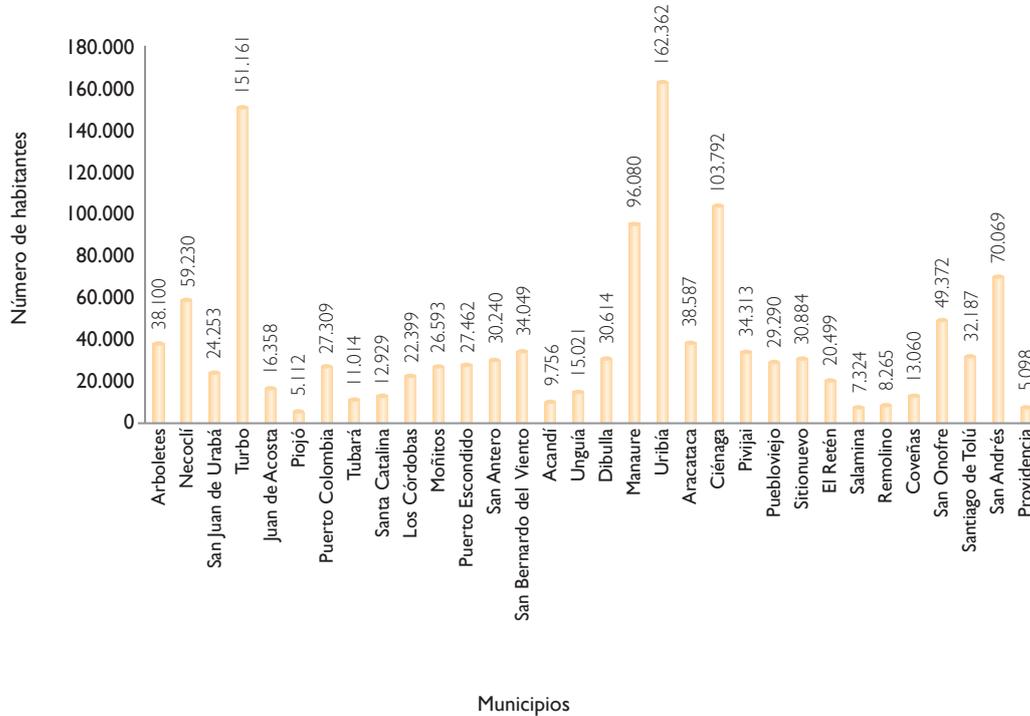


Figura 14. Población dada en número de habitantes en 2013 en cada uno de los municipios costeros del Caribe colombiano. Datos de población total. Elaboración propia. Fuente: DANE, 2013.

Según los datos del DANE, los municipios con mayor número de habitantes al 2013 son Uribí departamento de la Guajira (162.362 habitantes), y Turbo, ubicado en el Urabá Antioqueño (151.161 habitantes). En contraste la isla de Providencia, atractivo turístico del país y zona de gran riqueza reconocida por la UNESCO como la reserva de la biósfera *Seaflower* posee la población más baja, 5.098 habitantes.

Respecto a la proyección de población anual por género en los departamentos incluidos en la zona de estudio (Antioquia, Atlántico, Bolívar, Córdoba, Chocó, La Guajira, Magdalena, Sucre y Archipiélago de Providencia), la población de mujeres es dominante en seis departamentos de un total de diez estudiados. Así los departamento

de Antioquia, Atlántico, Bolívar, Chocó, La Guajira y el Archipiélago de San Andrés, Providencia y Santa Catalina, son los departamentos que poseen mayor población de mujeres en relación a la de hombres. A diferencia de estos, los departamentos de Sucre, Magdalena y Córdoba poseen mayor número de hombres en su población (Figura 12). Adicionalmente, según los valores mostrados, el departamento de Antioquia es el que posee la relación más alta de mujeres con respecto a los hombres. Por otro lado la relación más alta de hombres respecto a mujeres la posee el departamento del Magdalena. A pesar de esto, en general no se encontraron diferencias muy amplias entre la composición de la población por género, por departamento, mostrando que la proporción de hombres y mujeres está en proporción 1:1.

Población de hombres y mujeres 2013 por departamento 2010-2015

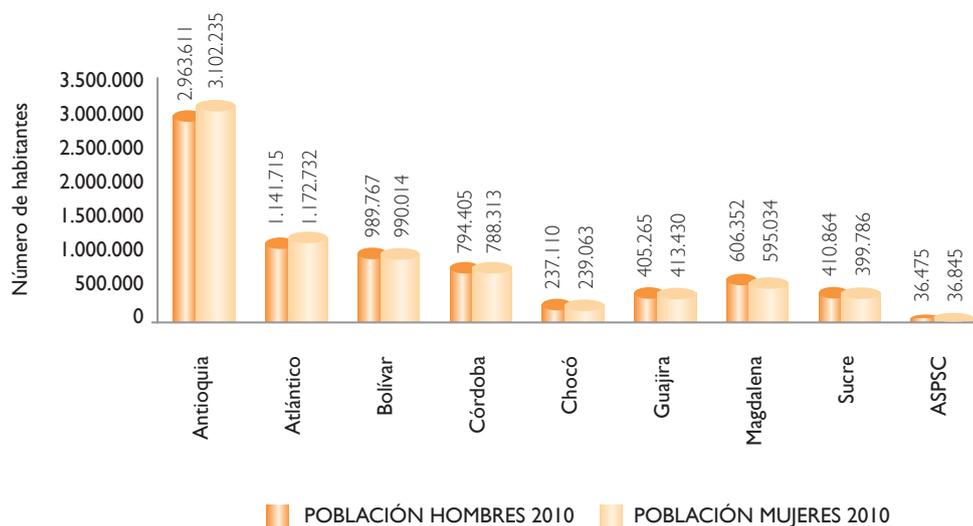


Figura 15. Población de hombres y mujeres para 2010-2015 dada en número de habitantes para los departamentos costeros del Caribe colombiano. Elaboración propia, fuente: DANE.

Las tasas de natalidad, mortalidad y esperanza de vida, corresponden a las calculadas por el DANE para el periodo de 2005-2010. Con tasas de mortalidad altas en los departamentos del Chocó y Guajira. La tasa de mortalidad más elevada se presenta en el Chocó, seguido de Antioquia; mientras que la menor la presentó el departamento de **San Andrés y Providencia**.

Atlántico y Antioquia son los departamentos con mayor esperanza de vida y la menor la presentó en el Chocó. Estos indicadores sugieren que el departamento de Chocó posee en general, las más desfavorables condiciones respecto al resto de la población colombiana.

Comunidades presentes en la zona de estudio

Por medio de las proyecciones y censos realizados por el DANE, se obtuvo la información

sociodemográfica de las comunidades étnicas del país que corresponden principalmente a las comunidades indígenas, afrocolombianos (negros, raizales, palenqueros) y Rom.

Según el DANE, las comunidades indígenas o etnias encontradas en el norte del país están localizadas en: el Atlántico (comunidad Mokana); en La Guajira (los Arhuaco, Kogui, Wayuu y Wiwa); en Magdalena, los Arhuaco, Chimila, Kogui y Wiwa; y en Sucre los Zenú. Por otro lado la zona noroccidental del país encabezada por el departamento de Antioquia posee las comunidades Chamí, Emberá Katio, Senú y Tule. En Córdoba los Emberá Katío y Zenú y en Chocó, los Emberá-Chamí, Katío, Tule y Waunan (Recuperado el 27 de octubre de 2013 de: <http://goo.gl/6XD8B4>). En la Figura 13, se presenta la población por etnias y por departamentos. El departamento de La Guajira posee la mayor población indígena, pero no así el mayor número de etnias; por otro lado San Andrés y Providencia presenta la menor concentración de individuos de comunidades indígenas.

Población Indígena por departamento 2005

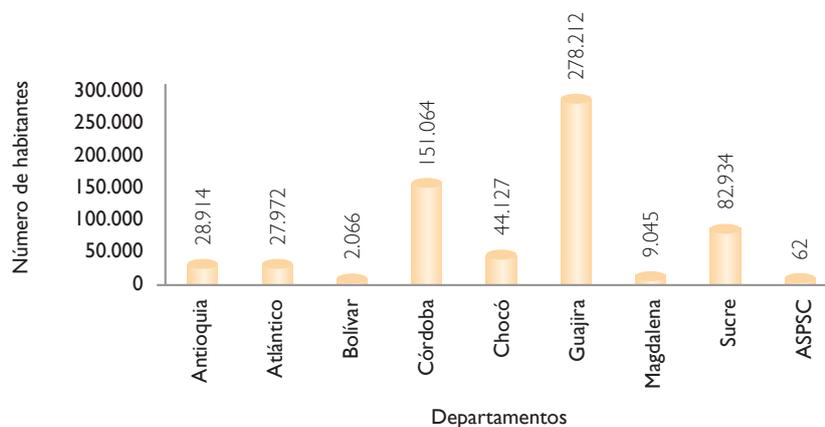


Figura 16. Población indígena total en los departamentos incluidos en el estudio. Elaboración propia, fuente: censo DANE 2005.

La población Rom (Gitana) en Colombia, fue reconocida como grupo étnico hasta 1999 por medio de la Resolución No.022 del 2 de septiembre de dicho año, expedida por la Dirección General de Etnias del Ministerio del Interior. En la Figura 14,

se puede observar que es la etnia más abundante en el departamento de Atlántico (1975 personas) albergando el 40,66% del total de la población Rom del país, que es de 4.857 personas, y Bolívar el 18,75%.

Población Rom por departamentos 2005

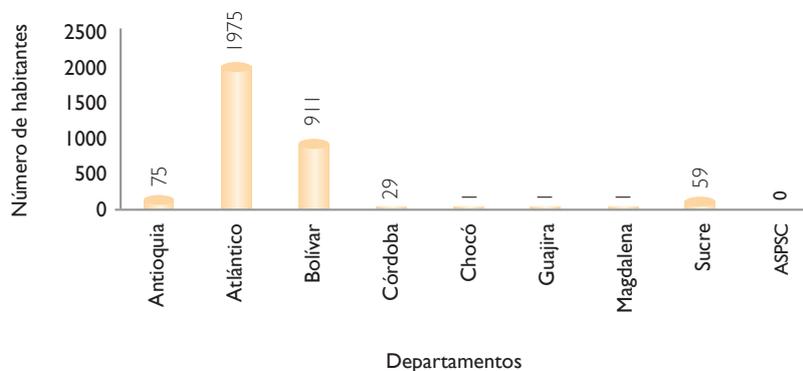


Figura 17. Población Rom total en los departamentos incluidos en el estudio. Elaboración propia, fuente: censo DANE 2005.

Finalmente, la comunidad afrocolombiana en los departamentos estudiados se presenta en la Figura 18. Esta población se encuentra representada mayoritariamente en el departamento de

Antioquia (13,76%), seguido por el Valle del Cauca (25,3%). De otro lado, el departamento de Bolívar cuenta con el 11,54%, y Chocó con el 6,63%.

Población Afrocolombiana por departamento 2005

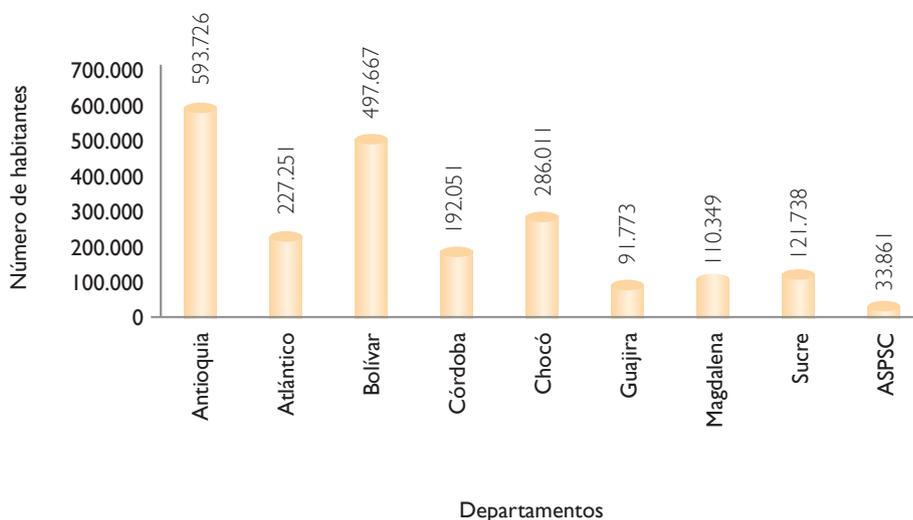


Figura 18. Población afrocolombiana en los departamentos incluidos en el estudio. Elaborado con datos del DANE 2005.

En cuanto a la composición de la población, Chocó mostró el porcentaje de población afrocolombiana más elevado a nivel regional y nacional (82,12%).

2.2.2. Indicadores socio-económicos

🔗 Necesidades Básicas Insatisfechas-NBI

Este parámetro se define según el DANE, como las “carencias críticas de la población”, es por ello que se relaciona directamente con la definición y clasificación de la pobreza en el país. Para la implementación de este parámetro, se determina la cobertura de necesidades como: vivienda inadecuada, vivienda con hacinamiento crítico, viviendas con servicios públicos inadecuados, viviendas con alta dependencia económica y viviendas con niños en edad escolar que no asisten a la escuela (Recuperado el 29 de octubre de 2013 de: <http://goo.gl/DAU9K7>).

La Figura 19 muestra los valores en porcentaje de la población que expresa deficiencia en al menos uno de los indicadores de NBI previamente descritos. El municipio de Uribe en el del departamento de La Guajira posee el porcentaje más alto de NBI de todos los municipios analizados (96,05%), esto es preocupante puesto que Uribe es uno de los municipios más poblados de la zona.

En contraste, la ciudad de Barranquilla posee el menor NBI, seguido de Providencia; sin embargo los valores de NBI siguen siendo superiores al 17%, lo cual evidencia que aún hay muchos hogares y familias con deficiencias en sus necesidades básicas.

Si Barranquilla presenta dificultades siendo la ciudad con el menor porcentaje de población con NBI, la situación en la zona de estudio puede ser delicada en este tema, ya que más de la mitad de los municipios poseen porcentajes de NBI mayores al 50%. Esto sugiere que los municipios de zona de estudio presentan problemas en cuanto a la satisfacción de las necesidades básicas de su población.

NBI por Municipio 2011

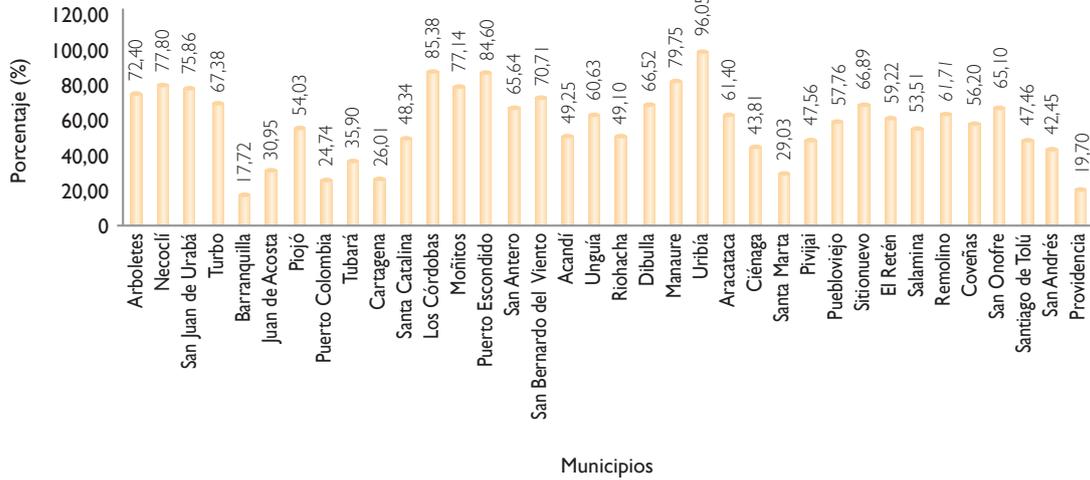


Figura 19. NBI 2011 para los municipios de la zona estudiada. Elaborado con datos del DANE de 2011.

La Figura 20 muestra los porcentajes de NBI para los departamentos de la zona de estudio. El Chocó presentó el NBI más alto, seguido de San Andrés y Sucre; y Antioquia el más bajo. El promedio aritmético

de los departamentos incluidos en la zona de estudio es de 42,51%, valor que supera en 216,25% el promedio nacional de NBI que corresponde a 19,66%.

NBI por departamento 2011

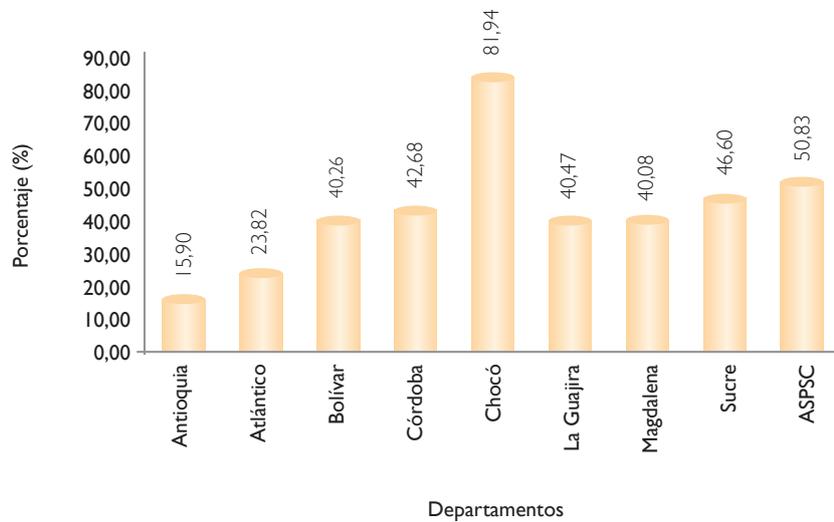


Figura 20. NBI departamental para el año 2011. Elaboración propia, fuente: DANE, 2013.

📍 Déficit de Vivienda

El déficit habitacional comprende la carencia cuantitativa y cualitativa de una vivienda. Las carencias cuantitativas hacen referencia a si la cantidad de viviendas existentes en la zona son suficientes para hospedar la totalidad de la población, complementado al cuantificar la cantidad de viviendas que no son aptas para ser habitadas

puesto que no cumplen con las necesidades básicas de calidad de vida (Recuperado el 29 de octubre de 2013 de: <http://goo.gl/e82xDD>).

La Figura 21, representa los datos de hogares por municipio de la zona, que poseen los estándares mínimos de habitabilidad, es decir, que cuentan con las necesidades básicas de calidad, lo cual garantiza una condición óptima de vida a quienes habitan en ella.

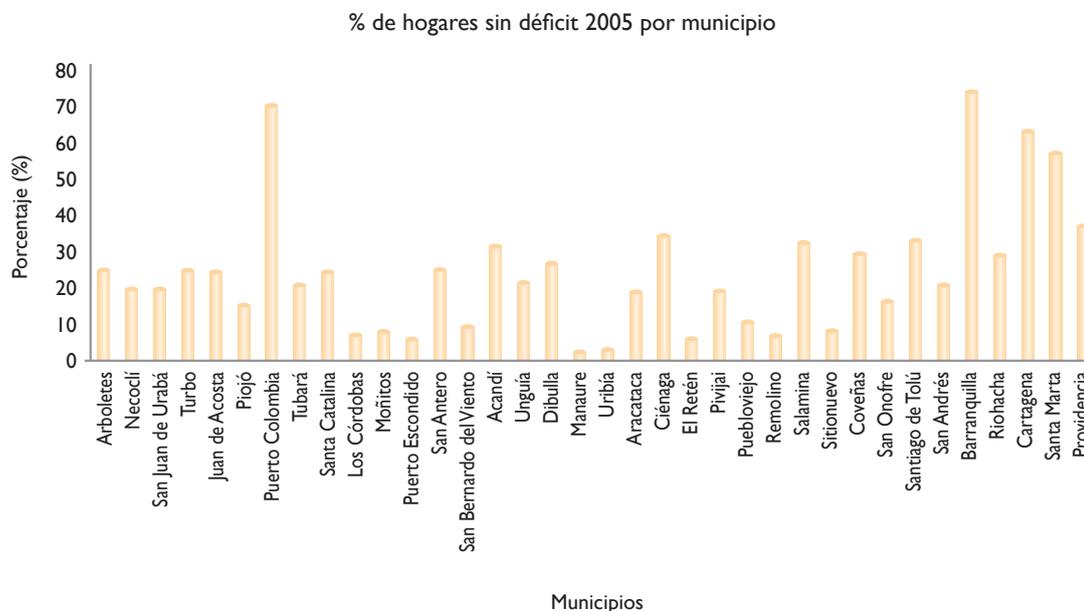


Figura 21. Porcentaje de hogares de los municipios de la zona de estudio sin déficit. Elaboración propia, fuente: censo 2005 del DANE.

La mayoría de municipios, presentaron menos del 30% con hogares sin déficit de vivienda, valores que aunque son bajos, resultan ser mayores a la mayoría de municipios costeros del Pacífico, que presentan valores entre 0,33 y 10%, a excepción de Buenaventura (45,6%) (CCO, 2010).

De otro lado se observó, que las ciudades portuarias del Caribe colombiano, presentaron valores mayores al 50%, con Barranquilla alcanzando el 70%, similar a lo observado en Buenaventura, que también es un municipio portuario, y más cercano al promedio nacional para este indicador (63,8%).

📍 Analfabetismo

Los resultados obtenidos por el DANE en el censo de 2005, permitieron establecer el índice de analfabetismo, entendido como el porcentaje de las personas a partir de cierta edad que declararon saber leer y escribir. La Figura 22, muestra el porcentaje de analfabetismo en los departamentos incluidos en la zona de estudio, siendo el de La Guajira el que presenta el porcentaje más elevado (31,5%), aún mayor que Chocó, que a nivel de la costa Pacífica posee el mayor índice de analfabetismo. (19,3%) (CCO, 2010).



Viviendas Insulares en las Islas del Rosario. Foto: Julián Prato.

Cabe resaltar, que en contraste, el departamento Archipiélago de **San Andrés, Providencia y Santa Catalina**, posee el porcentaje más bajo (1,8%) no solo de la zona de estudio sino también a nivel nacional por encima de la capital Bogotá D.C. que posee un 2,3% del indicador. El balance de este

parámetro en la zona estudiada no es favorecedor ya que siete de nueve departamentos estudiados se encuentran por encima del valor nacional que corresponde a 8,4%. Los valores tomados en la Figura 22 son recuperados del Censo 2005 DANE.

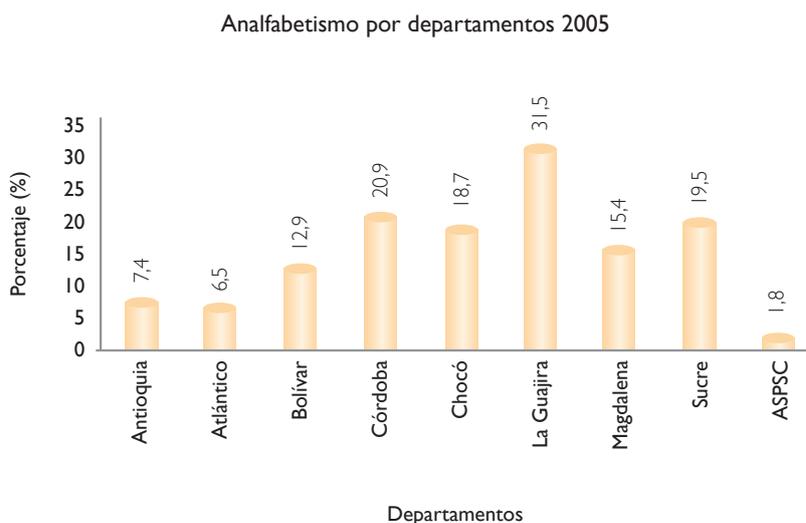


Figura 22. Analfabetismo en los departamentos de la zona estudio. Elaboración propia, fuente: censo DANE 2005.

🔗 Instituciones de educación superior presentes en la zona de estudio

La presencia de instituciones educativas de educación superior se encuentra limitada generalmente a grandes ciudades, es por ello que se recurre a la compilación a nivel departamental en la zona de estudio.

De manera general, se encontró que los departamentos con costas en el Caribe colombiano, presentaron mayor número de instituciones de educación superior (alrededor de 91), que los departamentos del Pacífico (26 instituciones) (CCO, 2010).

Tan sólo Antioquia, posee 43 instituciones de educación superior. Sin embargo, la mayoría se encuentra en Medellín, ciudad no costero, y

solamente el municipio de Turbo, posee una sede de la Universidad de Antioquia, como un esfuerzo que demuestra la intención del departamento en impulsar el desarrollo con vista hacia el mar y fortalecer los procesos económicos propios de la zona costera Antioqueña (Gallego, 2013, com. Pers.). En la Figura 23, se contabilizan las instituciones de Educación superior que se encuentran en los departamentos que tiene costas sobre el Caribe colombiano.

Al observar la Figura 23, se puede apreciar de manera clara la superioridad en cuanto a la cantidad de instituciones educativas de nivel superior del departamento de Antioquia el cual posee el 48,8% del total de universidades de la zona, seguido de Atlántico con el 20% y Bolívar con el 12,22%. Los departamentos de Chocó, La Guajira y San Andrés poseen el 2,22% de participaciones en estas instituciones, siendo los porcentajes más bajos de la zona. Esto coincide con los niveles sociodemográficos

Instituciones de educación superior

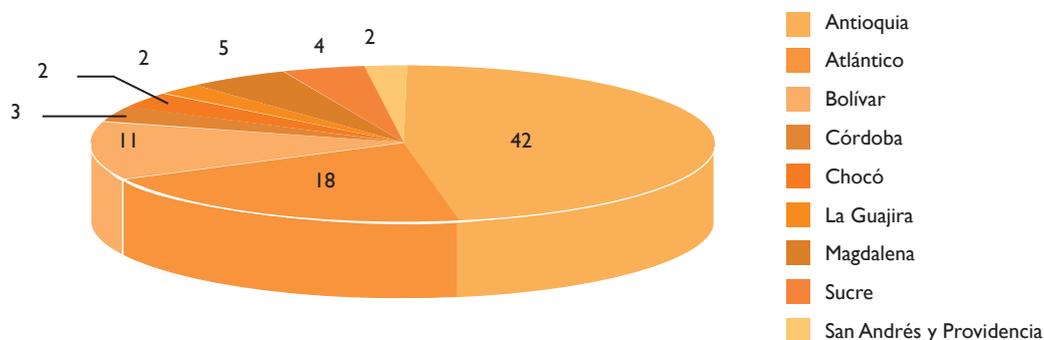


Figura 23. Instituciones de educación superior en cada uno de los departamentos de la zona de estudio (elaboración propia, fuente de datos recuperada el 10 de noviembre de 2013 de <http://goo.gl/M5tSPn>).

descritos con anterioridad demostrando que los departamentos del Chocó y La Guajira, presentan una situación crítica respecto al resto del país.

Es importante invertir en la construcción y fortalecimiento de la educación superior en las zonas que presentan falencias, sobre todo en las regiones del Chocó, La Guajira y el Archipiélago de San Andrés, Providencia y Santa Catalina, cuya población joven al finalizar el bachillerato necesita mayores oportunidades educativas para continuar su formación profesional.

2.3. Caracterización económica básica: Principales actividades económicas según el Producto Interno Bruto-PIB

Teniendo como soporte las diferentes actividades económicas al PIB de los departamentos incluidos en la región, se identificaron y graficaron once actividades más representativas para cada uno de ellos. Debido a que la información secundaria se encontró a un nivel de desagregación estadístico departamental y no

municipal, los datos presentados constituyen una guía aproximada y no reflejan en su totalidad los detalles de la situación real de la zona de estudio, debido a sesgos ocasionados por las producciones de otros municipios no costeros o ciudades del departamento que no pertenecen a la zona de estudio, como es el caso de Medellín en Antioquia.

A continuación se presenta el listado (Tabla 4), de las principales actividades económicas, según su aporte al PIB departamental para el año 2011 según el DANE para cada departamento. Estas actividades fueron seleccionadas según los aportes al PIB, ordenando de mayor a menor aquellas 11 que presentaron los mayores valores en aportes. Al ordenar las primeras 11 actividades según aportes al PIB, para cada departamento, se encontraron 22 actividades diferentes para todos los departamentos analizados (Tabla 4). La clasificación y descripción de las actividades se encuentra determinada en la metodología del DANE para el cálculo del PIB en las cuentas departamentales y se puede consultar en la dirección electrónica: <http://goo.gl/f4esq0>.

Los detalles de los ingresos brutos de cada actividad para cada departamento, se presentan en los histogramas de las Figuras 24 y 25.

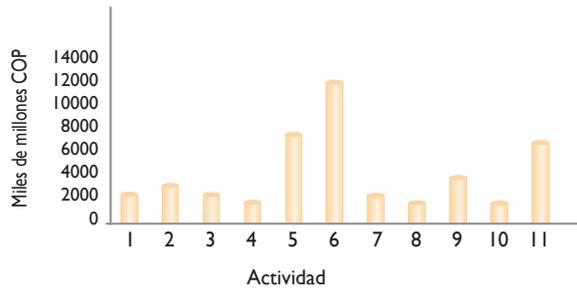
Tabla 4. Listado de actividades que representan mayores aportes al PIB departamental. Elaboración propia, fuente: DANE, recuperado el 10 de noviembre de 2013 de <http://goo.gl/f4esq0>.

No. Indicador	INDICADOR
1	Cultivo de otros productos agrícolas
2	Administración pública y defensa; seguridad social de afiliación obligatoria
3	Hoteles, restaurantes, bares y similares
4	Educación de no mercado
5	Comercio
6	Total Industria
7	Transporte por vía terrestre
8	Producción pecuaria y caza incluyendo las actividades veterinarias
9	Construcción de edificaciones completas y de partes de edificaciones; acondicionamiento de edificaciones
10	Servicios sociales y de salud de mercado
11	Actividades inmobiliarias y alquiler de vivienda
12	Extracción de carbón, carbón lignítico y turba.
13	Extracción de petróleo crudo y de gas natural; actividades de servicios relacionadas con la extracción de petróleo y de gas excepto las actividades de prospección; extracción de minerales de Uranio y de Torio.
14	Impuestos
15	Construcción de obras de ingeniería civil
16	Generación, captación y distribución de energía eléctrica
17	Correo y Telecomunicaciones
18	Transporte por vía aérea
19	Actividades de servicios a las empresas excepto servicios financieros e inmobiliarios
20	Generación, captación y distribución de energía eléctrica
21	Actividades de asociaciones n.c.p.; actividades de esparcimiento y actividades culturales y deportivas; otras actividades de servicios de mercado
22	Intermediación financiera

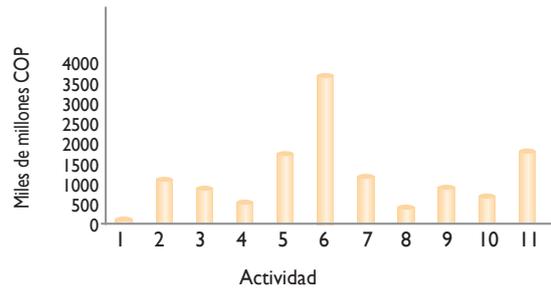
En la Figura 24, se observa que las actividades industriales, aportan el mayor valor al PIB en los departamentos de Antioquia, Atlántico y Bolívar; presentando además una amplia diferencia en relación

a los aportes de las demás actividades. De otro lado, en Córdoba se observa una distribución más equitativa de los aportes de las actividades económicas, destacándose la producción agrícola y pecuaria.

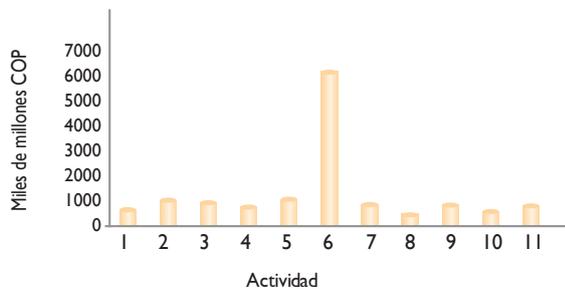
PIB por actividades Antioquia 2011 precios corrientes



PIB por actividades Atlántico 2011 precios corrientes



PIB por actividades Bolívar 2011 precios corrientes



PIB por actividades Córdoba 2011 precios corrientes

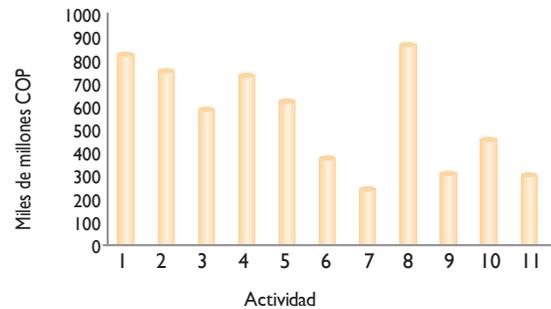
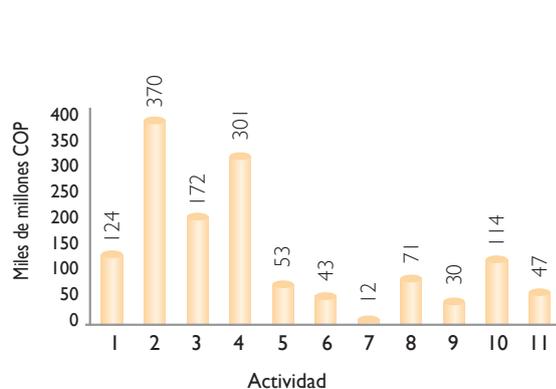


Figura 24. Aportes al PIB departamental en miles de millones de pesos de las principales actividades económicas, para 2011 en Antioquia, Atlántico, Bolívar y Córdoba a precios corrientes. Elaboración propia, fuente: DANE, 2013.

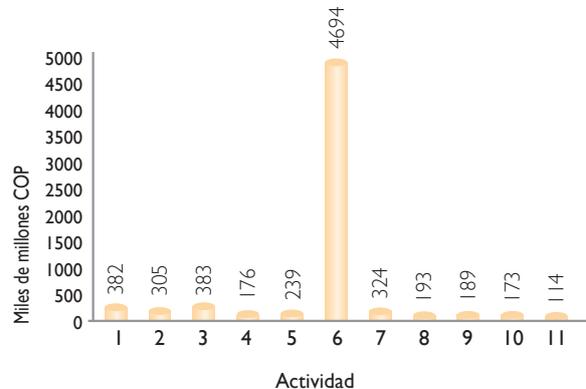
En la Figura 25, se pueden apreciar las principales actividades económicas según su aporte al PIB, que se desarrollan en los departamentos del Chocó, Guajira, Magdalena, Sucre y San Andrés, Providencia y Santa Catalina. En este caso, Magdalena presenta una participación bastante equitativa de las principales

actividades respecto a sus aportes al PIB, departamental. En la Guajira, se destacan los aportes de la extracción de carbón y turba a la economía. En los departamentos, de San Andrés y Sucre los mayores aportes al PIB son dados por participaciones del sector de la seguridad social.

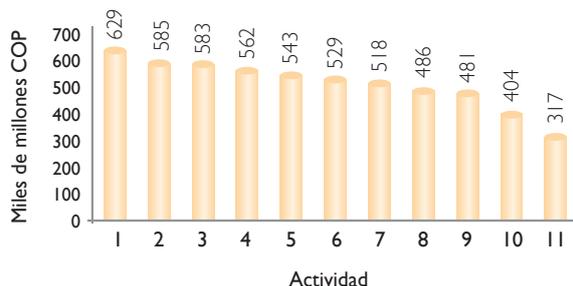
PIB por actividades Chocó 2011 precios corrientes



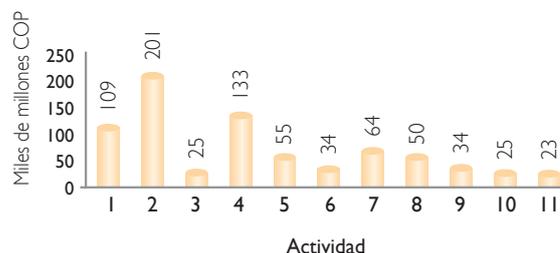
PIB por actividades Guajira 2011 precios corrientes



PIB por actividades Magdalena 2011 | precios corrientes



PIB por actividades San Andrés 2011 | precios corrientes



PIB por actividades Sucre 2011 | precios corrientes

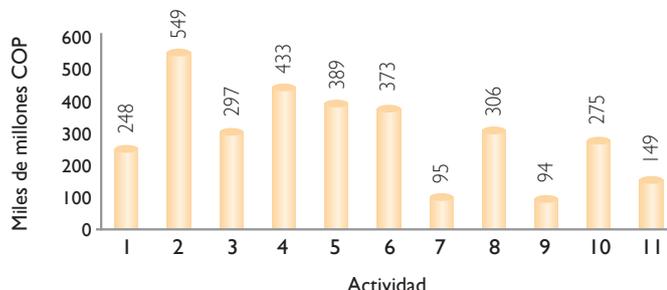


Figura 25. Aportes al PIB departamental en miles de millones de pesos de las principales actividades económicas, para 2011 en Chocó, Guajira, Magdalena, Sucre y San Andrés, Providencia y Santa Catalina, a precios corrientes. Elaboración propia, fuente: DANE, 2013.

En San Andrés, es necesario destacar que la pesca que aparece en la clasificación del DANE dentro de la categoría: “pesca, producción de peces en criaderos y granjas piscícolas; actividades de servicios relacionadas con la pesca”, es una actividad **esencial para la supervivencia y el bienestar de la población del Archipiélago**, sin embargo, aparece en la posición número 16 en cuanto a los aportes al PIB departamental de San Andrés, Providencia y Santa Catalina, por esta razón no se muestra en la Figura 25. Como se dijo antes, algunas tendencias mostradas por indicadores económicos como el PIB, no representan imágenes concluyentes sobre la importancia socioeconómica de las actividades económicas para una población, o de la importancia de un departamento según sus aportes para un país (Costanza *et al.* 2014).

Otros criterios como los sociales y geoestratégicos, deben ser tenidos en cuenta en el momento de

valorar tanto la importancia de las actividades, como la de los departamentos.

Además, una gran cantidad de los aportes de los ecosistemas al bienestar de la población y a la economía de los países, no son captados por indicadores como el PIB, ni incluidos en las cuentas nacionales. Sin embargo, en muchas ocasiones, los servicios ecosistémicos constituyen la base para hacer posible que los sectores económicos funcionen y representen ciertos aportes al PIB de las naciones.

2.3. Caracterización geomorfológica y oceanográfica básica

El mar Caribe ha sido designado como área especial en el contexto de desarrollo sostenible, por poseer

características como: gran cantidad y densidad habitantes, alta biodiversidad y representatividad de los ecosistemas marinos y costeros estratégicos, diversidad biológica de especial fragilidad y singularidad, alta dependencia de la población sobre la integridad de los ecosistemas marinos y costeros, y elevada vulnerabilidad a fenómenos como el calentamiento global, aumento del nivel del mar y huracanes. Debido a esto, la Asamblea General de las Naciones Unidas (UNGA, por sus siglas en inglés) y la Asociación de Estados del Caribe (AEC), han venido coordinando esfuerzos para establecer manejo singular, designándola como área de manejo especial (UNGA, 2010; Agard, 2011).

El Caribe colombiano, ubicado geoestratégicamente en el noroccidente de Suramérica, posee cerca de 1600 km de costas, y un área marítima aproximada de 532.154 km². Se encuentra dividido en Caribe Continental e Insular Océánico, agrupando nueve departamentos, ocho continentales (Antioquia, Atlántico, Bolívar, Córdoba, Chocó, La Guajira, Magdalena y Sucre), y uno insular, el más grande de Colombia, el departamento Archipiélago de San Andrés, Providencia y Santa Catalina. De otro lado, el Caribe colombiano posee límites marítimos con Jamaica, Haití, República Dominicana, Costa Rica, Nicaragua Honduras, Panamá y Venezuela (<http://goo.gl/cm3AOD>).

Adicionalmente, el Caribe colombiano posee inmensa riqueza natural, con gran variedad y entera representatividad de los ecosistemas característicos del trópico, todo esto, sumado a una exuberante biodiversidad.

En particular, el Archipiélago de San Andrés, Providencia y Santa Catalina, es un lugar único y estratégico para Colombia. Confiere al país una extensión considerable del territorio nacional, constituyendo el departamento más grande de Colombia (INVEMAR, 2010).

El archipiélago fue declarado como Reserva de la Biosfera por la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO) en el año 2000. Esta reserva fue llamada “*Seaflower*”



Caribe Colombiano. Foto: Archivo CCO

en honor a la embarcación que llevó a los primeros colonos ingleses a ese territorio. Esta declaración de la UNESCO, convirtió a *Seaflower* en la reserva de biósfera más extensa del mundo con cerca de 180.000 km² (CORALINA-INVEMAR, 2012).

Por ser el Archipiélago una reserva de la biósfera de carácter marino, con todos las implicaciones físicas, oceanográficas y ecológicas que esto trae, sumado a su carácter de archipiélago rico en arrecifes de coral, se entiende la importancia de la conectividad entre sus islas (Isla de San Andrés, I. Providencia, I. Santa Catalina, I. Cayos de Alburquerque, I. Cayos de East Southeast, I. Cayos de Roncador, I. Cayos de Serrana, I. Cayos de Quitasueño, I. Cayos de Serranilla y la I. Cayos de Bajo Nuevo) formaciones, depresiones geológicas, elevaciones de bajamar, bajos, arrecifes coralinos y comunidades biológicas pelágicas, bentónicas someras y de profundidad, del Archipiélago, que se concibe como un todo y como **unidad infragmentable**, para poder conservar la integridad ecológica de la reserva.

Posteriormente, debido a la importancia ecológica de la región, el gobierno nacional estableció el área marina protegida de *Seaflower*, con 65.000 km², dentro del Archipiélago con el fin de fortalecer su conservación, buen manejo, control y vigilancia.

De otro lado, en cuanto a las condiciones oceanográficas, el Mar Caribe es un mar semicerrado delimitado por América Central y América del Sur; separado del océano Atlántico por las dorsales asociadas al arco de las Antillas. La zona se encuentra influenciada por los vientos Alisios del noreste y por la corriente marina del Caribe que fluye de oriente a occidente.

La corriente del Caribe se bifurca posteriormente generando una corriente hacia el suroccidente que forma un giro en contra de las manecillas del reloj al encontrarse con la costa centroamericana, conocido como Giro de Panamá-Colombia. A partir de este giro, se origina la Contracorriente Panamá-Colombia, que fluye como su nombre lo indica de occidente a oriente influyendo sobre todo en la zona sur más próxima al continente del país (García *et al.* 2003; Lozano-Duque *et al.* 2010) (Figura 26).

Este giro y en general los sistemas de corrientes, hace que el área marina del Archipiélago presente una conexión biológica y ecológica aún más fuerte entre sus ecosistemas, islas, aguas y recursos, y a su vez, hace que los manejos que se realicen en este sistema semicerrado, tengan repercusiones en el estado de los ecosistemas y recursos del Archipiélago.

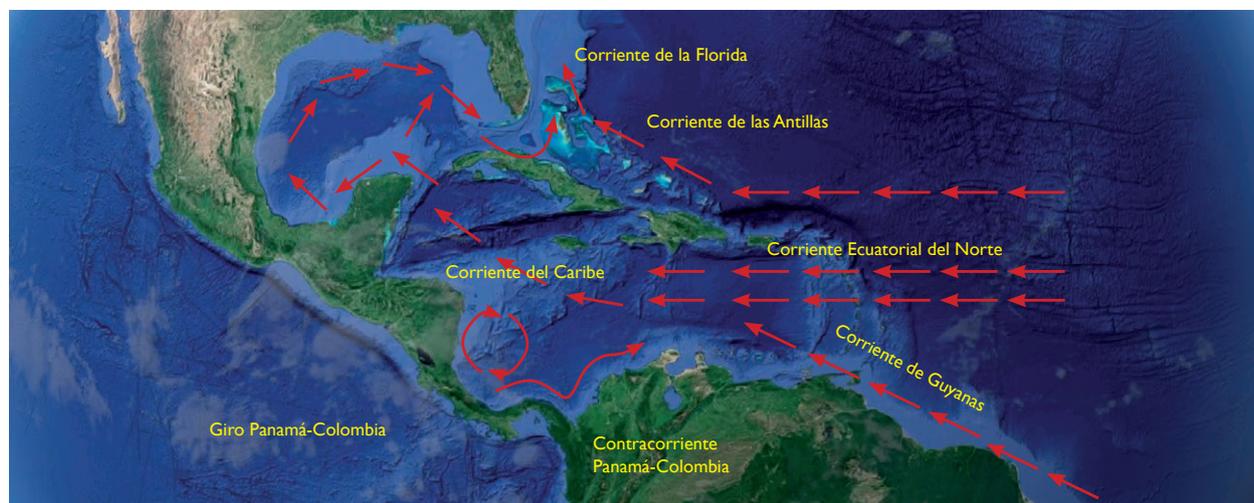


Figura 26. Mapa del mar Caribe mostrando el sistema de corrientes marinas superficiales (Flechas rojas). (Tomado y modificado de Lozano-Duque *et al.* 2010). Se observa el giro Panamá-Colombia.

La presencia de los vientos Alisios provenientes de los núcleos de alta presión sub-tropicales, crea un comportamiento estacional en las corrientes que regula la extensión de la Contracorriente Panamá-Colombia sobre la costa continental colombiana durante el año. Durante la época seca la contracorriente pasa por el golfo del Darién y llega hasta cercanías a la desembocadura del río Magdalena, mientras que en la época lluviosa, con la disminución del efecto de los vientos Alisios, la contracorriente se extiende hasta la península de la Guajira (Lozano-Duque *et al.* 2010).

El clima del Caribe colombiano es tropical, clasificado también como clima húmedo seco tropical. Debido a su ubicación se presentan dos periodos estacionales caracterizados por cambios en la precipitación y el comportamiento de los vientos, estos cambios se explican principalmente por los movimientos de la Zona de Convergencia Intertropical (ZCIT). Se presenta entonces un patrón general climático con una época seca de diciembre a abril, una época de transición de mayo a julio y una época lluviosa de agosto a noviembre (Lozano-Duque *et al.* 2010).

Este clima suele presentar ciertos desórdenes debido a una gran cantidad de energía latente que se debe a la carencia de marcados contrastes entre las masas de aire y la fuerte actividad atmosférica en forma de células de convección que se generan debido al alto contenido de humedad de las masas de aire marino, como por ejemplo las ondas Orientales. Estas ondas de baja presión producen tras ellas lluvias dispersas, tormentas y vientos que duran alrededor de uno o dos días (Garay *et al.*, 1988).

De otro lado, cabe anotar que en el mar Caribe así como sucede en el Océano Atlántico, los huracanes son fenómenos muy comunes que se forman entre junio y noviembre sobre las aguas cálidas, con una fuerte influencia de los vientos superficiales. La costa sureste de los Estados Unidos y las Antillas Mayores, han sido históricamente, una de las zonas más afectadas por los huracanes. A excepción del Archipiélago de San Andrés, Providencia y Santa Catalina, el Caribe colombiano ha sido catalogado como una zona de baja probabilidad de formación y desarrollo de tormentas tropicales. Sin embargo, Irene

(1971), Joan (1988) y Bret (1993), son ejemplos de tormentas que cruzaron el Caribe colombiano en el pasado (Ortiz, 2007). Adicionalmente, cabe recalcar que el 28 de octubre de 2005 (uno de los años más activos en cuanto a la formación de devastadores huracanes), el huracán Beta de categoría uno, pasó sobre las islas colombianas del Archipiélago de San Andrés, Providencia y Santa Catalina, generando destrucción de vegetación como manglares y palmeras, erosión pronunciada, acumulación de escombros y alteraciones en la dinámica oceánica y del oleaje (Collazos *et al.*, 2007).

El estudio de estos fenómenos y la generación de planes de gestión del riesgo en el Caribe colombiano, especialmente para el Archipiélago de San Andrés, Providencia y Santa Catalina, constituyen una necesidad para el país, teniendo en cuenta que expertos en calentamiento global, coinciden que la intensidad y número de tormentas en el Atlántico podrían incrementarse por efectos del aumento en la temperatura superficial del agua (Ortiz, 2007).

De otro lado, debido también a los retos que generan las consecuencias del cambio climático, estudios realizados por el Centro de Investigaciones Oceanográficas e Hidrográficas-CIOH de la Dirección General Marítima-DIMAR, Ministerio de Defensa de Colombia, estimaron a partir de la variación del nivel medio del mar para la cuenca Colombia del mar Caribe, que si el comportamiento es similar al registrado entre 1907 y 1997, cada año el nivel medio del mar en la zona de estudio aumentaría entre 2,01 y 3,58 mm anualmente (Torres-Parra, *et al.*, 2006).

Adicionalmente, los esfuerzos del Ministerio de Defensa de Colombia, a través de la Armada Nacional, la Dirección General Marítima y el Centro de Investigaciones Oceanográficas e Hidrográficas, mediante el desarrollo de numerosas y constantes investigaciones, cruceros oceanográficos (como los cruceros del programa de investigaciones corporativas del Caribe y zonas adyacentes-CICAR desde 1974, los del proyecto "Estudio Oceanográfico del área insular y oceánica del Caribe colombiano entre 1983 y 1984 y la expedición científica Seaflower 2014, entre otros) y análisis de datos, han permitido construir la cartografía y batimetría del

Caribe colombiano, junto a un mayor entendimiento de las dinámicas geomorfológicas submarinas, oceanográficas y ambientales del Caribe y sobre todo de áreas tan importantes como el Archipiélago de San Andrés, Providencia y Santa Catalina, Reserva de Biósfera de Seaflower (Garay *et al.*, 1988; Torres-Parra, 2006; DIMAR-CIOH, 2009). Resultados de estas investigaciones se pueden apreciar en las publicaciones del boletín científico del CIOH desde 1977, productos de hidrografía como las cartas náuticas (<http://goo.gl/P7F9tz>) y publicaciones como el libro de Geografía Submarina del Caribe Colombiano (DIMAR-CIOH, 2009).

Como fruto de las investigaciones nombradas anteriormente en cuanto a las generalidades de la geomorfología submarina en el marco tectónico regional, se tiene que la placa Caribe se encuentra rodeada por las placas de Norteamérica, de Suramérica, de Nazca y Cocos, que debido a sus movimientos, generan esfuerzos de comprensión y extensión que han modelado el relieve costero y submarino del Caribe. Estas interacciones junto a otros factores como fenómenos orogénicos, glaciaciones, actividad volcánica y cambios en el nivel del mar, han definido la conformación de cuencas, cordilleras, cañones, valles, islas, mesetas y otras formas del relieve submarino y costero del Caribe (Morales *et al.*, 2009).

En cuanto a las características de la plataforma continental asociada a la región costera continental de Colombia, se encuentra que ésta se extiende a lo largo de los 1600 km de costa, con amplitudes variables y está seguida hacia el occidente por el talúd Caribaná. En la plataforma, se destaca la presencia de bajos arrecifales como los Bancos de Salmedina, Bancos del tesoro y Banco Tortuga y archipiélagos con áreas de formaciones coralinas como el Archipiélago de las Islas del Rosario y San Bernardo (Tabares *et al.*, 2009; INVEMAR 2010(b)).

En cuanto a las características geológicas más representativas en una revisión de la costa colombiana desde la región sur cerca al límite con Panamá, se destacan: El golfo de Urabá, rodeado de densas selvas tropicales e influenciado por el caudal del río Atrato. Continuando hacia el norte, se encuentran el delta del río Sinú y el golfo de Morrosquillo.

Posteriormente, se encuentra el archipiélago de las Islas del Rosario y el delta del río Magdalena en el departamento del Atlántico, que aporta grandes cantidades de sedimentos causales de la existencia del abanico del Magdalena. Luego más al nororiente, se encuentra una zona escarpada con pronunciadas pendientes en la bahía de Santa Marta y las bahías del Tayrona, cuyas características geomorfológicas están asociadas a la Sierra Nevada de Santa Marta. Se continúa hacia el norte hasta llegar a la península de la Guajira, caracterizada por una disminución de las marcadas pendientes y por una extensa plataforma continental (Figura 27). A lo largo de la plataforma continental de la Costa colombiana, se encuentran numerosas geoformas submarinas que se encuentran descritas en mayor detalle por Tabares *et al.* (2009).

En la zona insular del Caribe colombiano, se encuentra el Archipiélago de San Andrés, Providencia y Santa Catalina-ASPSC, caracterizado por su origen principalmente volcánico debido a las fracturas tectónicas de la corteza oceánica (Tabares *et al.*, 2009). En el Archipiélago se destacan numerosas elevaciones, colinas y montes submarinos, que junto al contorno de las elevaciones de sus Islas, bajos e islas cayos, generan dinámicas oceanográficas que favorecen la producción primaria y la predominancia de la vida marina (Garay *et al.*, 1988), razón por la cual estas formaciones pueden ser de gran importancia para la producción pesquera y por ende para la seguridad alimentaria de las personas que habitan en el Archipiélago. Adicionalmente, el ASPSC, reserva de biósfera de Seaflower, se caracteriza por presentar profundos valles y depresiones (Garay *et al.*, 1998; Tabares *et al.*, 2009) que hacen parte también de su compleja estructura geomorfológica submarina. Este complejo arreglo de la geomorfología submarina constituye un factor importante que hace posible la existencia y características propias de los ecosistemas marinos de Seaflower (Figura 27).

Con el fin de describir de manera básica la zonificación ambiental más general del área de estudio, se presenta a continuación, un recuento de las principales características de dicha zonificación, según lo planteado en el libro "Ecosistemas continentales, costeros y marinos de Colombia" (IDEAM *et al.* 2007):

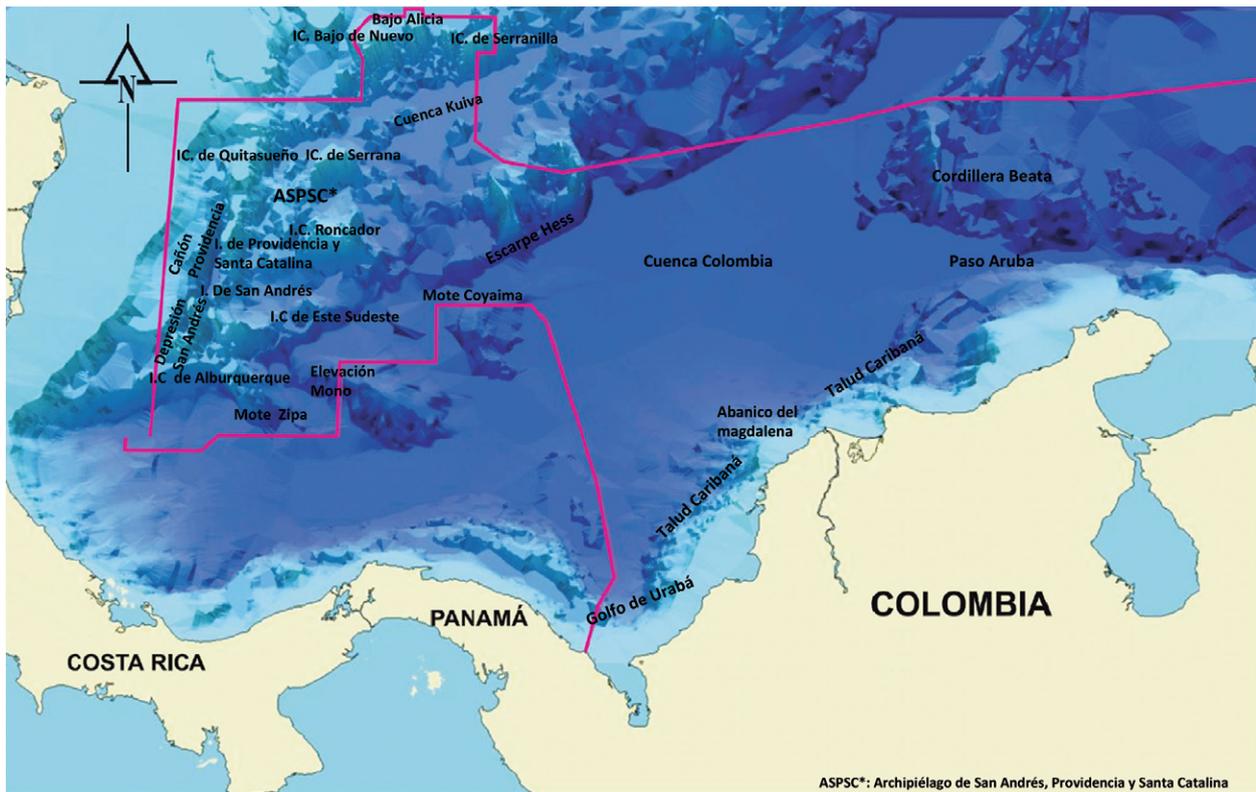


Figura 27. Plano general de geomorfología submarina del Caribe colombiano (Tomado y modificado de Tabares et al., 2009).

El Caribe colombiano presenta los tres grandes biomas* que posee Colombia, el del desierto tropical, el del bosque seco tropical y el bosque húmedo.

Los detalles de las características principales de los biomas presentes en la zona de estudio, se presentan a continuación:

Gran bioma del desierto tropical: Constituye el 1% del territorio nacional con 758.536 ha. Presenta principalmente un clima cálido árido (97%) aunque también el clima cálido seco y muy seco están presentes, la precipitación es inferior a 500 mm, varía entre 500 y 1000 mm y entre 1000 y 2000 mm respectivamente para cada clima. La altitud de la zona está por debajo de los 800 msnm, con una cobertura vegetal densa y escasa. Incluye el zonobioma del

desierto tropical de La Guajira y Santa Marta que es el 88% del total del área y el helobioma de La Guajira (12%).

Gran bioma del bosque seco tropical: Estos ecosistemas ocupan 7.658.131 ha en el país. Se caracterizan por presentar climas, cálido seco y cálido muy seco además de una precipitación media anual de 500 y 1000 mm. Gran parte del bioma se encuentra entre los 0 y 800 msnm, con bosques espinosos y bosque deciduo por sequía.

Gran bioma del bosque húmedo tropical: Está constituido por 105.632.472 ha donde se presentan principalmente clima cálido húmedo. Con precipitaciones medias superiores a los 2000 mm, este bioma ubicado entre 0 y 1.800 m de altitud.

* Se entiende como un bioma al conjunto de ecosistemas terrestres similares por sus rasgos estructurales y funcionales, diferenciados por sus características de tipo vegetal.

Está compuesto por selva lluviosa tropical, bosques tropicales húmedos, y bosque tropical ombrófilo montano y submontano entre otros.

Según la cartografía proporcionada por IDEAM, *et al.*, 2007, en la parte terrestre de la zona de estudio se identificaron los siguientes biomas:

1. **Zonobioma del desierto tropical de la Guajira y Santa Marta:** El clima predominante es el cálido árido, cubierto en su mayoría de su superficie por herbazales, arbustales y zonas desnudas. Este bioma se encuentra concentrado en el departamento de la Guajira casi en su totalidad y tiene una pequeña extensión en la costa del departamento de Magdalena.
2. **Helobioma de La Guajira:** El clima predominante es el cálido árido, aunque se describen zonas de clima cálido seco o muy seco, se encuentra cubierto por herbazales, arbustales y zonas desnudas.
3. **Zonobioma seco tropical del Caribe:** En este bioma el clima es cálido seco principalmente, su área está cubierta principalmente por pastos, vegetación secundaria, áreas agrícolas heterogéneas y arbustales. Este bioma se extiende sobre la mayor parte de la zona de estudio, desde la parte sur de la Guajira, hasta Córdoba.
4. **Halobioma del Caribe:** Se ubica en planicies fluvio-marinas cubiertas de bosques naturales, lagunas costeras, pastos, zonas desnudas y manglares.
5. **Orobioma bajo de la Sierra Nevada de Santa Marta y Macuira:** Ubicado en la parte baja de estas sierras hacia la zona costera, se encuentra cubierto por vegetación secundaria, bosques naturales, pastos, arbustales y herbazales.
6. **Helobiosomas del Magdalena-Caribe y Pacífico-Atrato:** Son zonas de inundación que integran climas: cálido, seco, húmedo y muy húmedo. Poseen coberturas principalmente de aguas continentales naturales, vegetación acuática emergida y pastos.
7. **Zonobioma húmedo tropical del Magdalena-Caribe:** cubierto por pastos en su gran mayoría, bosques naturales, vegetación secundaria, áreas agrícolas heterogéneas y cultivos anuales o transitorios en menor proporción. Se encuentra principalmente en la región occidental de Córdoba y la parte norte de Antioquia.
8. **Zonobioma húmedo tropical Pacífico-Atrato:** Presenta climas: cálido o muy húmedo y cálido pluvial, la cobertura está compuesta principalmente por bosques naturales y vegetación secundaria. Se encuentra en la zona occidental de Antioquia y la zona norte del Chocó hasta sus límites con Panamá.



Jumbalín o grosellas, frutos de la Isla de Santa Catalina.



Respecto a la distribución de ecosistemas en los diferentes biomas de la zona de estudio, se presentan a continuación los tres principales ecosistemas según su extensión:

El **gran bioma del bosque seco tropical** en su helobioma de La Guajira está representado por herbazales azonales (47.894 ha), seguido de arbustales (28.715 ha) y por último zonas desnudas. Por otro lado, en el zonobioma seco tropical del Caribe los pastos son los predominantes (3.358.306 ha), contiguo esta la vegetación secundaria (712.224 ha) y por último los arbustales (384.950 ha). El helobioma del Caribe está compuesto principalmente por lagunas costeras y estuarios (110.058 ha), luego por manglar (76.862 ha) y por bosques naturales (67.373 ha).

Dentro del **gran bioma del bosque húmedo tropical** en el orobioma bajo de la Sierra Nevada de Santa Marta y Macuira se encuentra predominante el ecosistema de vegetación secundaria (324.836 ha), luego bosques naturales (315.171 ha) y pastos (140.531 ha). Así mismo dentro de este gran bioma el helobioma Magdalena-caribe incluye en mayoría pastos (1.065.752 ha), seguido por aguas continentales (600.365 ha) y por hidrofítia continental (367.848 ha). Respecto al zonobioma húmedo tropical del Magdalena-Caribe los pastos también son predominantes (1.292.847 ha), luego están los bosques naturales (1.041.667 ha) y por último la vegetación secundaria (481.152 ha). El zonobioma húmedo del Pacífico-Atrato, por su parte, presenta principalmente bosques naturales con un total de (2.136.312 ha).

📍 Zonificación marina

Según lo acordado en la publicación de IDEAM *et al.* (2007), el área marina, se encuentra dividida ambientalmente en **provincias, ecozonas y ecorregiones****, contenidas en su conjunto en la región biogeográfica del Atlántico tropical. El nivel más generalizado de organización del ambiente marino es la región biogeográfica, que se define como grandes regiones costeras, bentónicas u oceánicas con una fauna característica a niveles taxonómicos superiores e historia evolutiva común (IDEAM *et al.* 2007). La zona de estudio-ZE está constituida por dos provincias, cinco ecozonas y once ecorregiones. Como se dijo anteriormente, la ZE se encuentra en la región biogeográfica marina del Atlántico tropical y contiene la provincia del Archipiélago de San Andrés, Providencia y Santa Catalina y la provincia del mar Caribe. A continuación, se describen brevemente las zonas basado en lo planteado en IDEAM *et al.* (2007).

**Las provincias, son grandes regiones con una biota particular que puede desarrollarse dentro de periodos discretos del tiempo evolutivo. Las ecozonas son sectores ecológicamente uniformes del lecho marino con un tipo particular de biota. Las ecorregiones se definen como "áreas relativamente homogéneas en cuanto a composición de especies, las cuales claramente se diferencian de los sistemas adyacentes" (IDEAM *et al.* 2007).

Provincia del Archipiélago de San Andrés, Providencia y Santa Catalina: Ubicada en el sector nororiental del país. Está compuesta por las ecozonas: Cordillera Tayrona, Cuenca Kuiva y plataforma continental mesoamericana.

- ❖ **Cuenca Kuiva:** Ocupa gran parte de la provincia presentando un fondo plano. Se extiende a lo largo de 400 km lineales en dirección NE dentro del territorio colombiano y presenta una profundidad máxima de 3.300 m. Condición oceánica, las aguas circundantes son transparentes y la influencia continental es casi nula.
- ❖ **Cordillera Tayrona:** área aproximada de 60.000 km², Agrupa una importante cadena de islas volcánicas. La mayor parte de estos accidentes volcánicos se ha hundido, con excepción de las islas de Providencia y Santa Catalina. La isla de San Andrés y las islas de Alburquerque, I. Bolívar (Islas Cayos de East Southeast), I. Cayos de Roncador, I. Cayos de Serrana, Bajo Alicia e I. Cayos de Bajo Nuevo, existen gracias a sus formaciones coralinas, que tienen una profundidad superior a los 1.000 m y que han ido creciendo gradualmente hacia la superficie a medida que el cono volcánico se va hundiendo.
- ❖ **Plataforma continental mesoamericana:** Plataforma amplia que se extiende hasta los 200 m de profundidad donde se presenta un marcado cambio de pendiente para dar paso a la falda archipelágica.

Estas tres ecozonas, albergan en conjunto la **ecorregión del Archipiélago de San Andrés, Providencia y Santa Catalina-ASPSC**.

Dentro del ASPSC, se destacan algunas formaciones submarinas como la depresión Providencia, el cañón Providencia, la depresión San Andrés, la elevación Mono, montes Coyaima y Zipa, la cuenca Kuiva, Bajo Alicia, la colina Tumaco, la cordillera Tayrona, la meseta Mutilones y la colina Arawak, entre otras, las

cuales se describen en detalle en el libro de geografía submarina del Caribe colombiano (DIMAR-CIOH, 2009).

Provincia del Mar Caribe:

Está compuesta por cuatro ecozonas: Plataforma Continental, Cuenca Colombia, Cordillera Beata y Talud Caribaná. Las tres últimas se encuentran incluidas en la ecorregión Oceánica del Caribe.

- ❖ **Ecozona Plataforma Continental del Caribe,** Tiene una longitud de 1.700 Km. Posee diez ecorregiones ubicadas sobre la zona continental.
- ❖ **Ecozona Cuenca Colombia:** Ocupa **gran parte del Caribe colombiano, con área de 225.000 km²** aprox., y profundidad promedio de 3.500 m. Su máxima profundidad alcanza los 4.900 m. Por sus características de área y profundidad, se conoce muy poco sobre esta vasta zona del Caribe colombiano, éstas son razones suficientes para dirigir esfuerzos para aumentar el conocimiento que se tiene de ella para su valoración y aprovechamiento.
- ❖ **Ecozona Cordillera Beata:** Elevación larga y angosta que separa las cuencas oceánicas de Colombia y Venezuela. Presenta profundidades entre 1.000 y 3.000 m.
- ❖ **Ecozona Talud Caribaná:** Alcanza su máxima profundidad a 4.000 m frente a la península de La Guajira y su mínima de 50 m frente al golfo de Urabá, donde desciende de forma regular.

De esta provincia se destacan algunas formaciones submarinas como los bajos Tortuguilla, Calamarí, Barú, Barabacoa, los bancos del Tesoro y Salmedina, el abanico del Magdalena, el espolón Santa Marta, las Colinas Gaira y Neguanje, los cañones de Ranchería, Riohacha, Macuira, Aguja y Turipaná, el talud Caribaná, la planicie colombiana y el escarpe Hess. Estas formaciones y otras más se encuentran descritas en mayor detalle en el libro de geología submarina del Caribe colombiano (DIMAR-CIOH, 2009).



Manglares en las Islas del Rosario.

2.5. Ecosistemas marinos y costeros de la zona de estudio, generalidades y contaminación

El Caribe colombiano posee gran riqueza en cuanto a su capital natural. En él se encuentran representados

todos los ecosistemas marinos y costeros tropicales, con grandes extensiones de cada uno de ellos. De otro lado, al observar la distribución general de los ecosistemas de arrecifes de coral, manglares y pastos marinos en Colombia, cabe resaltar que el Caribe colombiano, posee el 99,96% de las áreas coralinas del país, el 100% de los pastos marinos y el 25% de los manglares de Colombia (Tabla 5).

Tabla 5. Áreas de los ecosistemas marinos estratégicos arrecifes de coral, pastos marinos y manglares distribuidas en el Caribe colombiano. Elaboración propia, fuente: IDEAM et al. 2007.

	Áreas coralinas		Pastos marinos		Manglares	
	Área (ha)	% del país	Área (ha)	% del país	Área (ha)	% del país
Total Caribe	180518	99,96	42691	100	76992	25,04
Provincia mar Caribe	38513	21,33	40761	95,5	76816	24,98
Provincia Total ASP*	142005	78,63	1930	4,5	176	0,06
Pacífico	71	0,04	0	0	230541	74,96
Total país	180589	100	42.691	100	307533	100

*Provincia ASP=Provincia Archipiélago de San Andrés y Providencia.

Además de las extensiones de los ecosistemas mostrados en la tabla anterior, el Caribe colombiano cuenta con un área cercana a las 148.664 ha de lagunas costeras y en cuanto al océano abierto, sólo en la vasta región de la Cuenca Colombia se tiene una extensión de 22.500.000 ha, un área muy extensa cuyas dimensiones equivalen a cerca de 544 veces el tamaño de la ciudad de Bogotá.

Todos estos ecosistemas aportan gran cantidad de beneficios que resultan ser determinantes para la capacidad de desarrollo y adaptabilidad del país. Por ejemplo, los arrecifes de coral constituyen uno de los ecosistemas más importantes, diversos y productivos en el planeta. Éstos proveen gran número de bienes, servicios económicos y ecológicos a la sociedad y al medio ambiente, como la protección de las zonas costeras contra la erosión, complejas interacciones con otros ecosistemas adyacentes como los pastos marinos y los manglares (Moberg y Folke, 1999; Hughes et

al. 2003; Ritson-Williams et al. 2009), la producción de diferentes fuentes de alimento, hábitat para peces, moluscos y crustáceos de interés comercial (Jennings y Polunin, 1996; Birkeland, 1997; Mumby y Steneck, 2008), captura de carbono y además, un fuerte efecto estimulante para el turismo nacional e internacional en el mundo.

La productividad primaria de los corales es tan alta, que supera la de los bosques tropicales y es 20% más alta que la del océano abierto. De los 177 países del mundo, menos de la mitad (44%) tienen arrecifes de coral y tan solo la mitad de estos, posee ecosistemas de manglar. En este aspecto, cabe resaltar que Australia e Indonesia tienen cada uno cerca de 50.000 km² de cubierta coralina, lo cual corresponde a cerca del 35% de los arrecifes de coral del mundo. De otro lado, se reconoce que Indonesia tiene entre 35% y 25% del bosque global de manglar (UNEP-WMCC, 2006).

En lo que se refiere a las extensiones de los ecosistemas, con el objetivo de comprender aún más la distribución de los corales y pastos marinos en el área de estudio,

en la tabla 6 se presentan las áreas de pastos marinos y arrecifes de coral para las ecorregiones presentes en la zona de estudio, según IDEAM, *et al.* (2007).

Tabla 6. Áreas en hectáreas de las coberturas de zonas coralinas y pastos marinos en la zona de estudio por ecorregiones según IDEAM, *et al.* 2007.

Ecorregión	Pastos (ha)	Corales (ha)
Arboletes	10	618
Archipiélagos coralinos (Islas del Rosario y San Bernardo)	3.759	29.612
Atrato	44	0
Capurganá	34	146
Galerazamba	67	17
Morrosquillo	2.360	0
Guajira	31.519	458
Palomino	2.872	0
Tayrona	96	670
Salamanca	0	6.992
Total provincia mar Caribe	40.761	38.513
Provincia Archipiélago de San Andrés, Providencia y Santa Catalina	1.930	142.005
Total Caribe	42.691	180.518
Total Pacífico	0	71
Total País	42.691	180.589

Como se muestra en las Tablas 5 y 6, cerca del **79% de las áreas coralinas del Caribe** se concentran en el Caribe oceánico **en el departamento Archipiélago de San Andrés, Providencia y Santa Catalina**, donde se registran los arrecifes más desarrollados y complejos de la zona (INVEMAR, 2005; INVEMAR, 2009). De otro lado, en el Caribe Continental, se destacan como las zonas arrecifales más importantes, las formaciones encontradas alrededor de los archipiélagos de San Bernardo y las Islas del Rosario (Figura 28) (Díaz *et al.* 2000).

La distribución diferencial de estas áreas arrecifales en el mundo y en el país, hace que ciertas zonas del océano mundial, no tengan el mismo valor o aporten la misma cantidad de beneficios que otras. En este aspecto, la presencia y abundancia de arrecifes coralinos generan una gran diferencia entre lugares, debido al alto valor que se asigna a

estos ecosistemas por la gran cantidad de servicios y beneficios que aportan al bienestar humano. Por ejemplo, el hecho de poseer grandes extensiones de arrecifes coralinos (cerca del 78,6% de los arrecifes del país), hace que lugares como el Archipiélago de San Andrés, Providencia y Santa Catalina, tengan valor superior a otras zonas del Mar Caribe, que pueden tener incluso mayor extensión.

Los arrecifes coralinos además, aportan protección contra la erosión a las islas del Archipiélago de San Andrés, Providencia y Santa Catalina, lo cual resulta ser tan importante, que en varios casos, como se afirma en IDEAM *et al.* (2007) **hacen incluso posible la existencia misma de dichas islas**, junto a las extensiones territoriales que cada una representa. De otro lado, los ecosistemas marinos del Archipiélago como un todo infragmentable, incluyendo arrecifes coralinos, pastos marinos, manglares, fondos blandos,

océano abierto, sistemas pelágicos y abisales, son la base para la producción de productos pesqueros vitales para la seguridad alimentaria de las comunidades locales que habitan en sus Islas.

Los manglares por su parte (Figura 28), son ecosistemas característicos de zonas tropicales y subtropicales, con importancia debido a su alta productividad, capacidad de absorción de carbono y gran diversidad, siendo ecosistemas clave en procesos de mitigación y adaptación al cambio climático.

Este ecosistema actúa además como hábitat para la alimentación, protección, desarrollo y reproducción de muchos organismos de

interés comercial, generando un efecto positivo para el sector pesquero (Rönnbäck, 1999). Funciona además como filtro de sedimentos y contaminantes favoreciendo la mejora de la calidad del agua, lo cual es benéfico para otros ecosistemas como los corales y para sectores económicos como el turismo y salud, debido a que es muy eficiente en el filtrado de aguas residuales, lo cual resulta bastante útil teniendo en cuenta las deficiencias de sistemas de tratamientos de aguas y alcantarillados adecuados en las zonas costeras del país (Spaniks y van Beukerlin, 1997). De esta manera, los manglares ahorran miles de millones de pesos que tendría que invertir el gobierno nacional en tratar estas aguas para mantener niveles de calidad aceptables.

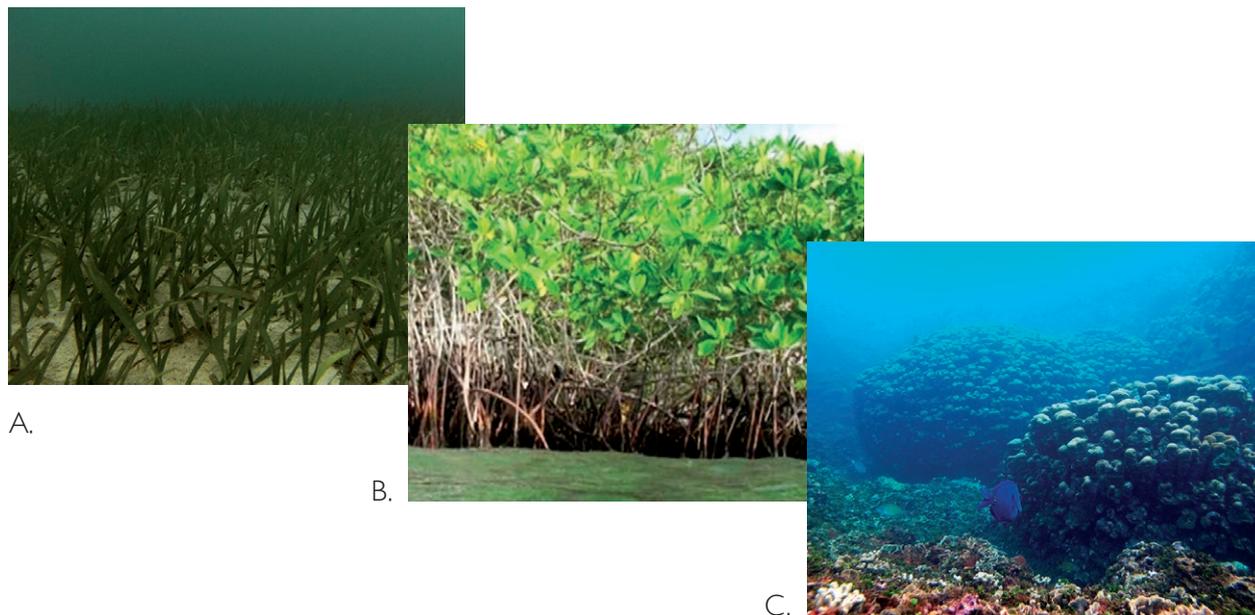


Figura 28. Algunos ecosistemas marinos y costeros representativos del Caribe colombiano. A. Praderas del pasto marino *Thalassia testudinum* en Isla grande, Islas del Rosario. B. Manglares en las Islas del Rosario, se observan individuos del mangle rojo *Rizophora mangle*. C. Arrecifes coralinos frente a Isla Grande, Islas del Rosario. Se observan majestuosas colonias del coral *Montastrea annularis* (Fotografías, cortesía de Julián Prato).

Del mismo modo el ecosistema de manglar, protege la zona costera de fenómenos como erosión, permitiendo la consolidación del suelo y facilitando la fijación de las playas; además de esto puede

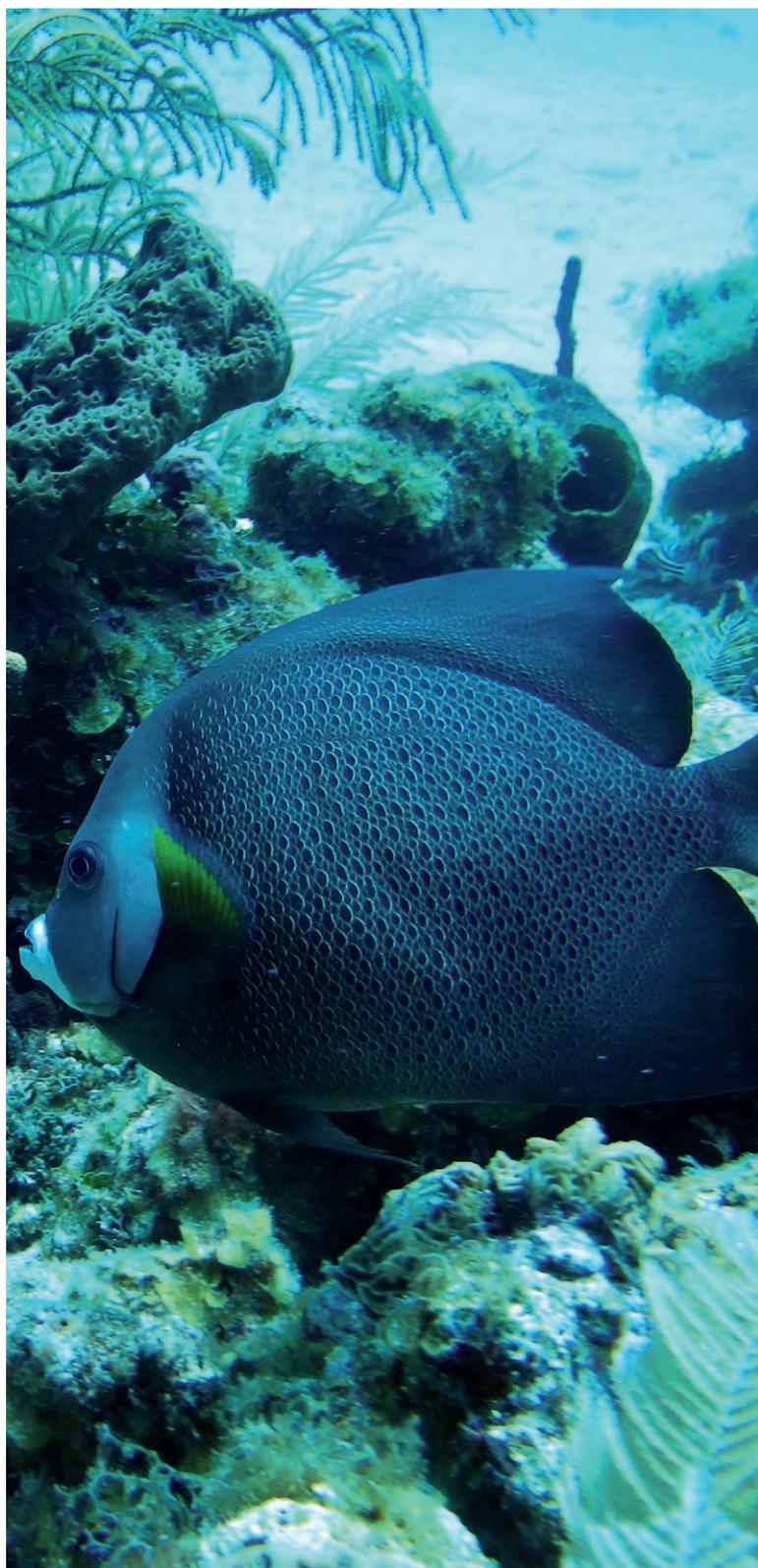
disminuir la fuerza de los vientos, oleaje en tormentas, huracanes y tsunami, generando protección a las poblaciones humanas e infraestructuras aledañas a estas zonas (Sanjurjo y Welsh, 2005; WWF, 2008).

Países como Holanda por ejemplo, que carecen de estos ecosistemas costeros, se ven obligados a invertir gigantescas sumas de dinero en la construcción de diques y barreras de concreto, que ofrezcan la misma protección costera que ofrecen los manglares de manera gratuita y silenciosa (Gilman *et al.* 2006; WWF, 2008). Además, cabe resaltar que ecosistemas como los manglares, no sólo prestan un servicio como es el caso de las barreras contra la erosión, éstos al mismo tiempo aportan otra gran cantidad de beneficios, como la absorción de carbono, aumento en la productividad de especies pesqueras, hábitat de biodiversidad, y fuente de compuestos químicos con potencial de aprovechamiento farmacéutico o industrial (Uddin *et al.*, 2013).

Por su parte, los pastos marinos (Figura 28), son plantas superiores, angiospermas que se adaptaron a vivir sumergidas en el mar colonizando eficientemente los fondos costeros. Las praderas de pastos marinos aportan beneficios al bienestar humano de manera directa o indirecta, como ayudar a procesos de sedimentación, y absorción de nutrientes, generando aguas más transparentes y limpias que son atractivas para el turismo y propicias para el buen desarrollo de los arrecifes de coral (CI, 2008). La totalidad de las praderas de fanerógamas del país, se encuentran en el Caribe.

Al igual que los manglares, los pastos también son importantes para el sector pesquero, puesto que ofrecen condiciones propicias para el crecimiento de juveniles de especies comerciales de peces y para el desarrollo de especies de moluscos y crustáceos de interés comercial (Pittman y Pittman, 2005).

Lagunas costeras, como la Ciénaga Grande de Santa Marta, declarada en 1998 como sitio Ramsar y reserva de Biósfera (UNESCO), alberga dos áreas protegidas, la IVía Parque Isla de Salamanca (VIPIS) y el Santuario de Flora y Fauna CGSM (SFFCGSM) (INVEMAR, 2013), tienen gran importancia por su alta productividad primaria, biodiversidad característica y sobre todo por su importante papel en la purificación del agua mediante la captura de nutrientes contaminantes y sedimentos (Valdez *et al.* 2013).



Pez ángel en la RB Seaflower, Caribe colombiano. Foto: Julián Prato.

En cuanto a ecosistemas profundos, cabe mencionar el reciente hallazgo de formaciones coralinas de profundidad (50 a 500 m) en la región Caribe, en las áreas de La Guajira, Santa Marta y el Archipiélago de San Bernardo (INVEMAR, 2010) así como en el Archipiélago de San Andrés, Providencia y Santa Catalina (Sánchez com. Pers). Lo anterior, generó la primera declaración del primer parque nacional natural de corales de profundidad en el Archipiélago de las Islas del Rosario.

Es de destacar también la importancia de las vastas zonas de océano profundo del Caribe, como las correspondientes al fondo de la cuenca Colombia, y otras áreas de profundidades mayores a los 100 m, como colinas y valles. Estas regiones conformadas principalmente por ecosistemas de fondos blandos y ecosistemas de océano profundo, tienen una gran importancia para las dinámicas oceanográficas biológicas, ecológicas y productivas del Caribe colombiano, que aún debe ser investigada más a fondo para poder comprender mejor dichos procesos y comenzar a llenar los vacíos de información que se tienen de estas extensas zonas. Sin embargo, aportando a lo anterior, investigaciones lideradas por el INVEMAR y la Agencia Nacional de Hidrocarburos-ANH, lograron describir un panorama preliminar de la biodiversidad marina que habita el Caribe colombiano entre los 20 y los 900 m de profundidad.

En esta investigación se determinó que la región central de la Guajira a 200 m de profundidad, las zonas entre Palomino y Tayrona a 400 m, y entre Archipiélagos coralinos y Darién a 300 m de profundidad, presentaron una mayor diversidad comparada con los demás sitios muestreados. Adicionalmente, se encontró que en cuanto a las geofomas submarinas, las colinas son las que albergan mayor biodiversidad (INVEMAR, 2010(b)).

Como se mencionó previamente, los fondos y formaciones submarinas juegan un papel importante en la dinámica ecosistémica, influyendo sobre procesos costeros, pelágicos y someros, que además pueden tener repercusiones sobre la productividad primaria y pesquera de las diferentes zonas del Caribe, lo cual es de relevancia para el sector pesquero y para las capturas pesqueras de consumo local en poblaciones costeras e insulares.

Adicional a la importancia para la productividad pesquera y las dinámicas ecosistémicas, los fondos profundos marinos albergan riquezas en cuanto a minerales que pueden ser aprovechados, teniendo en cuenta los principios de sostenibilidad, protección del medio ambiente marino y evitando desarrollar actividades que generen impactos directos o indirectos sobre ecosistemas estratégicos como los arrecifes de coral, manglares y pastos marinos. Estos recursos son conocidos como "nódulos polimetálicos", los cuales abarcan como término técnico, a cualquier yacimiento o acumulación de nódulos que contengan manganeso, níquel, cobalto y cobre, en la superficie de los fondos marinos profundos o inmediatamente debajo de ella (Artigas, 2001).



Manglares en la Reserva de Biósfera SeaFlower Foto: Julián Prato.



Por ejemplo, se conoce que existen costras de ferromanganeso ricas en cobalto, situadas en los montes, dorsales y mesetas submarinas y se ubican en profundidades de entre 400 y 4000 m. Estas formaciones son una fuente importante de cobalto pero también contienen titanio, cerio, níquel, platino, manganeso, talio, y telurio (Artigas, 2001). El aprovechamiento responsable de estos nódulos, debe ser realizado posterior al desarrollo de estudios serio de impacto ambiental, que garanticen la integridad y no afectación tanto directa como indirecta de los ecosistemas marinos como los arrecifes de coral, debido a que estos ecosistemas son la base del sustento de la población, hacen posible la existencia misma del territorio marítimo colombiano y constituyen el motor para el crecimiento económico de sectores como el turismo, la pesca, el transporte y el trabajo.

Finalmente, es de vital importancia reconocer que los ecosistemas se encuentran conectados entre sí, debido a que algunas de las funciones ecológicas de cada ecosistema, pueden impactar sobre los demás, actuando en conjunto como un todo, de manera que el estado de un ecosistema puede depender en cierta parte del estado y funcionalidad de otro. Por ejemplo, ecosistemas como los manglares, pastos marinos y lagunas costeras, actúan como trampas de sedimentos, exceso de nutrientes y otros contaminantes, proveyendo condiciones aptas de calidad del agua y transparencia para el desarrollo de arrecifes coralinos. De esta manera, tener en cuenta la conectividad entre los ecosistemas, y la relación existente entre ellos, mejora la comprensión, para un manejo adecuado del territorio marítimo colombiano.

☞ Contaminación

Las aguas marinas del Caribe colombiano están afectadas por diversas fuentes de contaminación, sin embargo, el mayor efecto se debe al aporte de aguas residuales y a las descargas de los ríos (INVEMAR, 2009). Por ejemplo, el río Magdalena libera un caudal promedio de $7100 \text{ m}^3\text{s}^{-1}$, y 185 millones de toneladas de sedimentos (principalmente en suspensión) al año (INVEMAR, 2006).

En general, los ecosistemas marinos del Caribe colombiano, se encuentran afectados por factores como los vertimientos de aguas residuales, pues cerca del 50% de los hogares no cuenta con alcantarillado, por lo que se vierten a ríos y mares sin tratamientos previos. A lo anterior se suman problemas como la sobrepesca, pesca con dinamita y el tránsito de embarcaciones. Además, existen fuentes de contaminación de origen continental como la actividad portuaria, los dragados, el cultivo de camarones y la contaminación por actividad industrial en las grandes ciudades costeras (Pineda *et al.* 2006).

En particular, las islas del Rosario se encuentran afectadas por descargas de aguas continentales cargadas de sedimentos, altas concentraciones de materia orgánica y nutrientes que aporta el Canal del Dique a través de los caños Lequerica y Matunilla. Dependiendo de la época del año y de las corrientes, varían los efectos de estas descargas sobre las islas del Rosario. Las descargas del Canal del Dique tienen un marcado efecto negativo sobre ecosistemas como los arrecifes coralinos presentes en las Islas del Rosario, pues al verter grandes cantidades de sólidos suspendidos generando incrementos en la concentración de nutrientes como nitratos y fosfatos en la zona, se estimula la formación de afloramientos algales, lo cual afecta también el estado de los arrecifes de coral (Pineda *et al.* 2006; Vivas-Aguas, 2010).

El mal manejo de las cuencas hídricas que drenan cargadas de residuos hacia las costas de Colombia, son fuente de materia orgánica, sedimentos, detergentes, sólidos suspendidos, residuos inorgánicos, microorganismos de origen fecal, fertilizantes y metales pesados. De esta manera, los malos manejos a lo largo de los ríos, afectan finalmente la calidad del agua y la persistencia de los organismos marinos, que en muchas ocasiones pueden terminar en el menú nutricional de miles de habitantes.

Actividades como la minería por ejemplo, tienen alto impacto al emitir residuos altamente contaminantes (metales pesados), y al desarrollarse en cercanías de ríos tan importantes como el Atrato, finalmente depositan sus aguas en las costas del país generando impactos considerables. Se estima que Colombia es el segundo consumidor de mercurio en el mundo después de la China, metal empleado principalmente para la minería del oro; se estima además que tan sólo en el departamento de Bolívar se consumen cerca de 304 toneladas de mercurio al año. Este metal neurotóxico contamina los cuerpos de agua haciéndolos no aptos para su consumo, bioacumulándose en los tejidos de los peces que son objeto de consumo y alcanzando concentraciones que superan en algunas ocasiones los límites permisibles y nocivos. Para citar como un ejemplo, en el norte de Antioquia, ha habido 15 trasplantes de riñón por consumir el metal (El Tiempo, recuperado el 19 de agosto de 2014, de <http://goo.gl/ekJL0s>).

Adicionalmente la ausencia o mal manejo del alcantarillado en zonas costeras impacta sobre el ecosistema marino, dado que las aguas residuales domésticas son vertidas directamente sobre éste, en algunas ocasiones más visibles, y no por esto peores, como en el caso de las construcciones palafíticas en Tumaco por ejemplo, donde los desechos de todo tipo e incluso fecales, son depositados desde letrinas directamente al mar. O en ciudades como Cartagena, donde sucede prácticamente lo mismo, pero a un nivel superior (Recuperado el 10 de diciembre de 2014 de <http://goo.gl/yUe2Dy>). Se estimó que alrededor de tres millones de habitantes de la zona costera del Caribe colombiano, generan alrededor de 472.653 m³/día de aguas servidas urbanas sin ningún tipo de tratamiento, de los cuales el 65% lo aportan las ciudades costeras de los departamentos de Atlántico y Bolívar, especialmente Barranquilla y Cartagena (INVEMAR, 2001).

Claramente, se identifica a nivel de país, la necesidad de mejorar la infraestructura para el manejo y tratamiento de aguas residuales, y resulta interesante dejar de ver este tema como un problema para convertirlo en una gran oportunidad de inversión en la construcción de plantas, sistemas de tratamiento, creación de nuevas empresas y generación de empleo, con beneficios para los inversionistas y el capital natural que se verá favorecido.

De otro lado, la desaparición de miles de hectáreas de manglares y el deterioro de los arrecifes coralinos, hace que las costas colombianas queden cada vez más desprotegidas frente al fenómeno de la erosión costera. Este creciente problema, ha generado la pérdida de cientos de kilómetros cuadrados de terreno dedicados antes a la agricultura, la ganadería, la vivienda y a la infraestructura de servicios públicos y privados, al igual que miles de millones de pesos invertidos en propiedad raíz en nuevos proyectos de vivienda multifamiliar, establecidos sobre las costas del Caribe colombiano (INVEMAR, 2006).

Todas las fuentes antrópicas de contaminación analizadas, ponen en riesgo los ecosistemas y sus servicios ecosistémicos, con consecuentes pérdidas económicas que sólo ahora estamos analizando pero que han ocurrido durante largos períodos.



Arrecifes de *Montastrea annularis*, Islas del Rosario. Foto: Julián Prato.



Acantatillados y cantiles submarinos con arrecifes verticales, atractivo para el buceo en el Caribe colombiano. Isla Aguja. Foto: Julián Prato.

3. Metodología

El territorio marino y costero del Caribe colombiano tiene un inmenso valor desde el punto de vista económico, debido a que contiene una serie de ecosistemas, que contribuyen al bienestar de los colombianos. Algunos de los servicios ecosistémicos se pueden visualizar más fácilmente debido a que sus beneficios hacen parte de la economía de mercado, como el turismo, la vivienda, la pesca, los puertos y otra gran cantidad de industrias o sectores económicos.

Aunque el valor del Caribe colombiano parece obvio, para nosotros, no es fácil de dimensionar, habiendo sido subestimado e incluso desconocido. Por ello, la Comisión Colombiana del Océano, con el propósito de ilustrar y reafirmar el valor del Caribe colombiano, impulsa la iniciativa de realizar una estimación en valores monetarios de los aportes de este territorio, sus recursos y ecosistemas, a través de las herramientas de **valoración económica**, buscando que se constituya en un insumo inicial que evidencie la necesidad de **protección del territorio marítimo colombiano**, su **manejo sostenible**, la **conservación de sus ecosistemas** y la **inversión económica para su aprovechamiento responsable**.

Aunque la valoración económica como herramienta para valorar el ambiente, los ecosistemas y la biodiversidad, puede resultar controversial e implica ciertas limitantes, es un instrumento ampliamente utilizado, debido a que al emplear valores en dinero, se logra presentar a la sociedad y a los tomadores de decisiones la importancia del territorio y los ecosistemas,

en un lenguaje claro y contundente, de una manera que otros argumentos como lo esgrimidos de la conservación, no logran establecer como evidentes (Beaumont *et al.* 2006; Burke-WRI, Consulta *on line* de <http://www.wri.org/project/valuation-caribbean-reefs>, septiembre de 2013). Adicionalmente, cabe resaltar, que en este documento, la valoración económica se emplea para exponer **los aportes** del Caribe colombiano y sus ecosistemas en términos económicos, **no para definir un precio.**

Este trabajo se enmarca en la aproximación metodológica del Valor Económico Total (VET), la cual busca incluir la mayoría de los aspectos del valor de los diferentes servicios ecosistémicos, beneficios y actividades económicas que aporta el área de estudio, como se explicó en la sección 1.2 del presente documento (MPP-EAS *et al.* 1999; Ahmed *et al.* 2005; Beaumont, 2006; Hicks, 2011). Este enfoque se aplica teniendo en cuenta las limitaciones de asignar valores monetarios a los aportes de los ecosistemas y al ambiente, teniendo en cuenta las deficiencias en información disponible, niveles de desagregación estadística y el desconocimiento que aún se tiene del ambiente marino costero del país.

Aunque el trabajo se enmarca en la aproximación del VET, es importante tener en cuenta que los resultados no constituyen un valor total como tal, debido a los vacíos de información y al desconocimiento de los aportes que puede generar por ejemplo, el uso de la biodiversidad marina como nuevos medicamentos para enfermedades como el cáncer, el sida o el Alzheimer.

La metodología aquí empleada, se basó en calcular los aportes económicos del Caribe colombiano a partir de **tres pilares principales o enfoques de información diferentes:** Institucional, ecosistémico y potencial.

Mediante el enfoque institucional, se buscó recopilar la mayor cantidad de información que se tiene de manera oficial en las cuentas nacionales y estadísticas institucionales, en cuanto a los aportes de los servicios ecosistémicos cuantificables, que se pueden atribuir a la zona de estudio. Así pues, se tuvieron en cuenta servicios ecosistémicos y actividades

económicas relacionadas como la pesca, acuicultura, uso del suelo en la zona costera, turismo, transporte marítimo, minería, hidrocarburos y aprovisionamiento de agua dulce. Para todo lo anterior se buscó tener un nivel de desagregación a nivel municipal y datos de al menos 3 años consecutivos para poder obtener un promedio anual más robusto. Además, teniendo en cuenta que el territorio marítimo colombiano y sus ecosistemas, hacen posible la generación de numerosos empleos, se incluyeron estadísticas de los empleos relacionados a las actividades económicas previamente nombradas.

Mediante el enfoque ecosistémico, se buscó incluir la mayor cantidad de servicios ecosistémicos, que la que se puede visualizar en los registros de las instituciones y aproximaciones del PIB, y así contar con una mejor cuantificación de las contribuciones reales directas o indirectas del territorio marino costero colombiano al bienestar socioeconómico, incluyendo sobre todo aquellos servicios ecosistémicos que no se tienen en cuenta en las estadísticas institucionales, debido a que usualmente no tienen precio en el mercado. Por ejemplo, a través de este enfoque, se incluyen beneficios de los ecosistemas muy importantes en términos económicos y de bienestar humano, como la protección costera contra la erosión, mantenimiento del territorio colombiano marino a través de la protección de las islas, captación de carbono, absorción de desechos y purificación del agua, entre otros. A través de este enfoque se puede tener una aproximación más completa a los aportes económicos reales del territorio marítimo colombiano y sus ecosistemas. Esta aproximación, se realizó mediante el método de transferencia de beneficios (transferencia de valores promedio), y será explicado más adelante en el numeral 3.2.2.

Mediante el enfoque potencial, se buscó tener en cuenta en el presente documento aquellos capitales, riquezas y oportunidades de aprovechamiento, uso y desarrollo sostenible que ofrece el territorio marítimo colombiano, incluyendo aquellos que se conocen pero que aún no se explotan, como los potenciales de energía eólica y otras fuentes de energías alternativas, o usos que aún no se han descubierto, como el potencial biopropectivo

de la biodiversidad marina enfocado al descubrimiento de nuevos medicamentos, agroinsumos o fuentes de energía (numeral 3.2.3).

Finalmente, se resalta la necesidad de aumentar el conocimiento e investigación de la biodiversidad marina, de los recursos naturales renovables y no renovables, de las actividades económicas desarrolladas en los mares colombianos y sobre todo del territorio marítimo del país. Además, es importante fortalecer los mecanismos institucionales que permitan contar con información estadística de cada uno de los sectores económicos de Colombia, a un nivel de desagregación suficiente para realizar análisis por zonas y facilitar procesos de toma acertada de decisiones.

A continuación se presenta una descripción más detallada de cada una de las fases metodológicas:

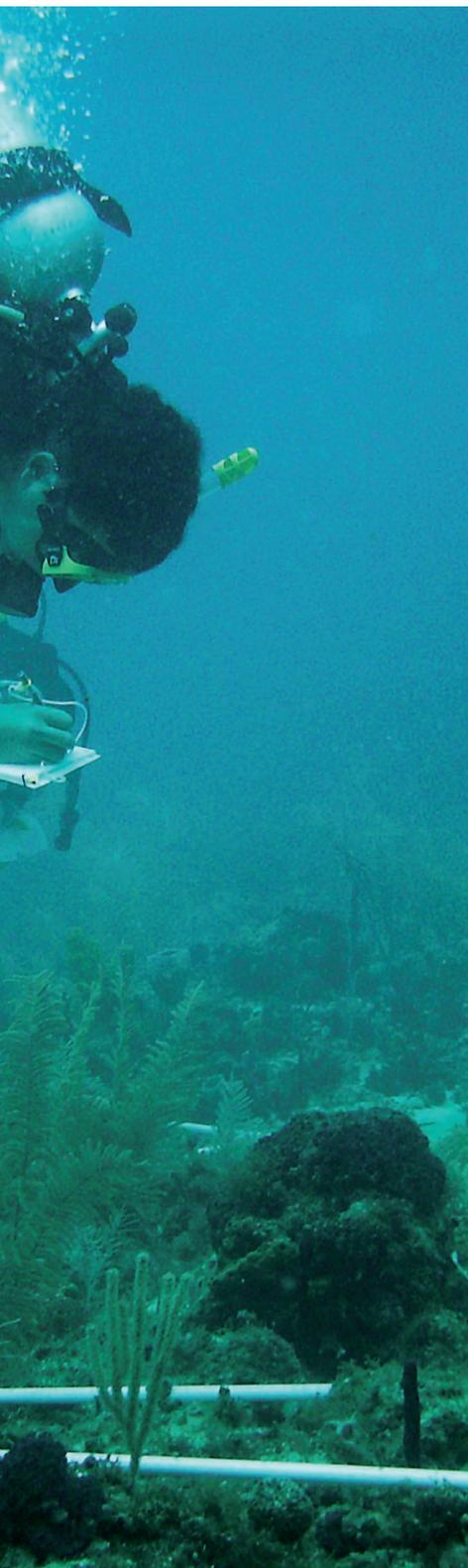
3.1. Definición e identificación de servicios ecosistémicos y actividades económicas relacionadas. Proceso de obtención de información

Como se mencionó anteriormente, considerando la extensión territorial a ser evaluada, y la complejidad que implica hacer posible esta investigación, la aproximación a una valoración económica del Caribe, se realizó, a partir de una estimación del valor de los aportes de los principales servicios ecosistémicos y actividades económicas relacionadas, proporcionadas por el territorio marino-costero del Caribe colombiano y sus ecosistemas. Uno de los desafíos de este trabajo, fue lograr incluir la gran diversidad de servicios ecosistémicos y enfoques propios de diferentes disciplinas, para captar la mayor cantidad de actividades económicas, recursos y valores **que el Caribe colombiano posee y aporta año a año al país**. Debido al inmenso número de posibles variables que podrían considerarse para valorar este territorio, fue necesario realizar una selección de los servicios ecosistémicos, beneficios y actividades económicas más representativas y relevantes, teniendo en cuenta el principio de parsimonia (Recuperado el 2 de enero de 2015 de <http://goo.gl/VE2HXQ>). De esta manera, se realizó un listado preliminar de los servicios ecosistémicos y seleccionando aquellos que podrían ser incluidos en el cálculo del VET, basándose en estudios previos similares adelantados en otros lugares del mundo, para valorar económicamente ecosistemas marinos y zonas costeras (Spurgeon, 1992; King, 1995; MPP-EAS *et al.* 1999; Samonte-Tan y Arredilla, 2004; Ahmed *et al.* 2005; Beaumont, 2006; Batstone *et al.* 2009; Albert *et al.* 2012).

A parte de los criterios para seleccionar los servicios ecosistémicos y beneficios a ser evaluados, tales como la relevancia en publicaciones



Investigación científica marina en la Reserva de Biósfera SeaFlower. Foto: Julián Prato.



científicas de referencia, se tuvieron en cuenta aspectos propios para el caso particular de Colombia. Además, para el enfoque institucional, se realizó una exploración de la disponibilidad real de información y estadísticas sobre los servicios ecosistémicos seleccionados, para poder considerarlos en los análisis.

La definición de los servicios ecosistémicos o beneficios, permitió además, compartimentalizar la información, para facilitar su manejo (Cesar *et al.* 2002). Los resultados obtenidos de esta revisión, fueron ajustados a la realidad del Caribe colombiano, incluyendo actividades económicas o recursos que son muy importantes para el país y para las poblaciones de la zona de estudio, desde el punto de vista socioeconómico, basados por ejemplo, en estadísticas presentadas por instituciones como el DANE y por la AUNAP.

Una vez definidos los servicios ecosistémicos y los beneficios (Tabla 6) que se incluyeron en la presente investigación, se procedió a hacer un listado de las instituciones que tenían posible competencia o jurisdicción sobre cada uno de ellos, con el fin de establecer contacto con sus representantes, y constituir procesos de cooperación interinstitucional, que permitiera la obtención de la información secundaria necesaria para adelantar las valoraciones.

En relación a lo anterior, en abril de 2013 se realizó una reunión en las instalaciones de la SECCO, a la cual se convocaron representantes de más de 37 instituciones a través de los directores de cada una de ellas. En dicha reunión, se socializó el presente proyecto “Aproximación a la Valoración Económica Ambiental de la zona Marina y Costera del Caribe Colombiano-VEC” en conjunto con la iniciativa del cálculo del “*Ocean Health Index-OHI*”, y se obtuvieron los datos de contacto de los representantes de cada institución. Adicionalmente, se hizo un sondeo de la información que cada una de las instituciones podía proporcionar, mediante la distribución de matrices temáticas a los representantes de las instituciones.

Las instituciones convocadas a la reunión se listan a continuación:

1. Aeronáutica Civil-AEROCIVIL
2. Armada Nacional
3. Asociación Colombiana de Agencias de Viaje y Turismo-ANATO
4. Asociación de Corporaciones Autónomas Regionales-ASOCARS
5. Asociación Hotelera y Turística de Colombia-COTELCO
6. Autoridad Nacional de Acuicultura y Pesca-AUNAP
7. Conservación Internacional-CI
8. Dirección de Asuntos Marinos, Costeros y Recursos Acuáticos del MADS
9. Cotecmar
10. Unidad Administrativa Especial Migración Colombia

11. Departamento Administrativo Nacional de Estadística-DANE
12. Dirección de Impuestos y Aduanas Nacionales-DIAN
13. Dirección General Marítima-DIMAR
14. Instituto Colombiano Agropecuario-ICA
15. Instituto Colombiano de Desarrollo Rural-INCODER
16. Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales-IDEAM
17. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos - Alexander von Humboldt.
18. Instituto de Investigaciones Marinas y Costeras José Benito Vives de Andrés, INVEMAR.
19. Instituto Geográfico Agustín Codazzi-IGAC
20. Instituto Nacional de Salud-INS
21. Instituto Nacional de Vigilancia de Medicamentos y Alimentos-INVIMA
22. Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural-MADR
23. Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible-MADS
24. Ministerio de Comercio, Industria y Turismo de Colombia-MinCIT
25. Ministerio de Minas y Energía-MinMinas
26. Ministerio del Trabajo-MinTrabajo
27. Parques Nacionales Naturales de Colombia
28. Proexport Colombia
29. Servicio Geológico Colombiano
30. Superintendencia de Puertos y Transporte
31. Transparencia por Colombia
32. Viceministerio de Turismo
33. Ministerio de transporte
34. Instituto Colombiano de Antropología e Historia-ICANH
35. Dirección de Pesca y Acuicultura
36. Corporación para el Desarrollo Sostenible del Archipiélago de San Andrés, Providencia y Santa Catalina-CORALINA
37. Corporación para el Desarrollo Sostenible del Urabá-CORPOURABA

Posteriormente, se gestionó la consecución de información mediante la cooperación de las personas de contacto establecidas en la reunión y comunicaciones con nuevas instituciones. La información disponible proporcionada, fue seleccionada y filtrada para alimentar los datos relevantes a los aportes de los servicios ecosistémicos-SE y beneficios nombrados en la Tabla 7. Para la estimación de los aportes económicos de cada servicio ecosistémico, se solicitó y utilizó información correspondiente a promedios totales anuales, para más de dos años, (en lo posible entre 3 y 5 años), con el fin de fortalecer la robustez de los resultados. En la Tabla 7, se presentan los componentes evaluados, la información obtenida y las instituciones que aportaron dicha información.

Aunque no son listadas en la Tabla 7, otras instituciones realizaron aportes interesantes de información y tuvieron una respuesta positiva en cuanto a su disposición a cooperar con el propósito de esta investigación. Entre estas, cabe nombrar a: La Dirección de Impuestos y Aduanas Nacionales-DIAN, el Instituto Nacional de Vigilancia de Medicamentos y Alimentos-INVIMA, la Asociación de Corporaciones Autónomas Regionales-ASOCARS, el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible-MADS, el Ministerio de Comercio Industria y Turismo-MinCIT, el Ministerio de Tecnologías de la Información y Comunicaciones-MinTIC, el Instituto Colombiano Agropecuario-ICA, el Instituto de Investigaciones Marinas y Costeras Benito Vives de Andrés-INVEMAR, el Instituto de Investigación de Recursos Biológicos-Alexander Von Humboldt-IAvH, la Corporación para el Desarrollo Sostenible del Archipiélago de San Andrés, Providencia y Santa Catalina-CORALINA y el Instituto Nacional de Salud-INS.

Tabla 7. Componentes y Servicios Ecosistémicos (SE) evaluados, información disponible y fuentes de la información (Fuente: Esta investigación).

COMPONENTE y SE	INFORMACIÓN RECIBIDA	INSTITUCIÓN APORTANTE
Turismo y recreación	Ingresos de hoteles, bares y restaurantes	DANE
	Vuelos nacionales, llegadas, salidas y precios de tiquetes	AEROCIVIL
	Ocupación Hotelera	COTELCO - MinCIT
	Llegadas internacionales vuelos y cruceros.	Migración Colombia – DIMAR.
	Información del gasto de los turistas de cruceros.	Brida <i>et al.</i> 2010.
	Empleos asociados	MinTrabajo
Provisión de alimento: Pesca y acuicultura	Desembarcos o producción de pescado, crustáceos y moluscos	AUNAP - CCI
	Empleos asociados	Empleos asociados
Transporte marítimo	Recaudos por faros, boyas y fondeo	DIMAR
	Ingresos brutos de sociedades portuarias y operadores portuarios	Superintendencia de Puertos y Transporte
	Ingresos brutos y empleos generados por agencias marítimas	Encuesta SECCO con apoyo de DIMAR
	Empleos asociados	MinTrabajo
Provisión de materias primas: Hidrocarburos (crudo y gas)	Gas (Explotación actual y reservas)	ANH
	Crudo (Estimaciones aproximadas del potencial)	ANH
	Regalías	ANH
	Empleos asociados	MinTrabajo
Provisión de materias primas: Minas	Producción de oro, plata y sal.	MinMinas
	Regalías por carbón, metales preciosos, sal y níquel.	
	Empleos asociados	MinTrabajo
Provisión de agua	Caudales agua dulce de los principales ríos del Caribe	IDEAM
Ecosistemas estratégicos Mangle, corales, pastos marinos y fondos blandos	Aproximación al Valor Económico Total - VET	Consultas en bases de datos nacionales e internacionales de estudios de valoración económica previos.
	Áreas de los principales ecosistemas marinos en el Caribe colombiano	IGAC - Publicación de IDEAM <i>et al.</i> 2007. Ecosistemas Continentales, Costeros y Marinos de Colombia
Estimaciones de aportes según cobertura del suelo	Áreas de los tipos de cobertura del suelo según clasificación CORINE	IGAC
Parques Naturales	Ingresos de visitantes a los Parques del Caribe y tarifas	Parques Nacionales Naturales de Colombia
Potencial de aprovechamiento energético	Potencial de aprovechamiento de energía eólica	Unidad de Planeación Minero Energética-UPME
Potencial de aprovechamiento de la biodiversidad - Bioprospección	Aproximación teórica	Bases de datos internacionales, publicaciones científicas nacionales e internacionales.

3.2. Estimación de los aportes económicos de los servicios ecosistémicos marino-costeros del Caribe colombiano

El desarrollo metodológico estuvo soportado en tres enfoques o pilares diferentes (institucional, ecosistémico y potencial), se concibió ajustando diversos ejercicios de valoración económica desarrollados en diferentes lugares del mundo, por instituciones internacionales y especialistas científicos como el *World Resource Institute-WRI*, *Conservation International-CI*, *WorldFish Center*, *Coastal Ocean Values Center-COVC*, *United States National Oceanic and Atmospheric Administration-NOAA*, *United Nations-UN*, *International Maritime Organization-IMO* y *World Wildlife Fund-WWF*. (Costanza et al. 1997; MPP-EAS, 1999; Ahmed et al. 2005; Iovanna y Griffiths, 2006; UNEP, 2006; Birol et al. 2008; CI et al. 2008; Cooper et al. 2009; Liu et al. 2010; Christie et al. 2012).

3.2.1. Enfoque institucional

Para el enfoque institucional del presente trabajo, se estimaron los aportes económicos de cada servicio ecosistémico, a través del cruce de información de los valores de aportes promedio de cada servicio, obtenidos de la información secundaria proporcionada por las instituciones (por ejemplo, producción en toneladas de pescado, crustáceos, moluscos, sal marina, etc.), con los precios oficiales en el mercado para cada uno de ellos. Para cada beneficio de los servicios ecosistémicos, se utilizó este método con ciertas variaciones particulares, según la información disponible y el tipo de variable empleada. En la mayoría de los casos, se utilizaron los precios de mercado con valores de referencia oficiales para el año en curso (2013), y en los casos donde los precios pueden variar durante las diferentes épocas del año (como para el pescado por ejemplo, que muestra alzas en los precios en la temporada de semana santa), se utilizaron precios

promedio de distintas épocas del año y de varios años, con el fin de obtener un valor más robusto. Las particularidades de los cálculos para cada caso, beneficio o servicio ecosistémico, se especifican en cada sección correspondiente.

3.2.2. Enfoque ecosistémico

En cuanto al enfoque ecosistémico, es importante mencionar que existen numerosos métodos para estimar el valor económico de los ecosistemas, como los métodos de: Valoración contingente, costos de viaje, precios hedónicos, costos de reemplazo, cambio en la productividad y métodos de mercado, entre otros. Teniendo en cuenta que el propósito de esta publicación, no es hacer una revisión o discusión de los métodos existentes, no se ahondará más en describir las características o usos que se les puede dar a dichos métodos. Además, existen numerosas publicaciones donde estos métodos son descritos a profundidad.

Para mayor información acerca de algunas de estas metodologías se puede consultar: MPP-EAS, 1999 (*Total economic valuation: Coastal and marine resources in the Straits of Malacca*), Letson y Milon, 2002 (*Florida coastal environmental resources: A guide to economic valuation and impact analysis*); Ahmed et al. 2005 (*Economic valuation and policy priorities for sustainable management of coral reefs*), CI, 2008 (*Economic values of coral reefs, mangroves, and seagrasses*), entre otras publicaciones.

Los ecosistemas marinos y costeros, ofrecen amplia variedad de servicios ecosistémicos anteriormente citados y esquematizados. Debido a la amplitud de los beneficios que aportan los ecosistemas, éstos resultan bastante complejos de valorar. Los beneficios aportados por los servicios ecosistémicos pueden dividirse en bienes mercadeables y no mercadeables. Los beneficios mercadeables son valorados y visualizados más fácilmente por la sociedad, debido a que se pueden utilizar los precios con los que son comercializados en el mercado para estimar su valor. El valor de los no mercadeables debe ser estimado mediante otros métodos como

la valoración contingente por ejemplo, o a través de medidas indirectas.

Cada servicio ecosistémico según las condiciones en las que se genere, puede ser valorado utilizando métodos diferentes que se ajusten mejor sus características propias. De esta manera,

existen métodos de valoración económica que se ajustan mejor a ciertos servicios ecosistémicos que otros.

A continuación se presenta en la Tabla 8, algunos servicios ecosistémicos y los métodos de valoración económica-VE usados frecuentemente.

Tabla 8. Algunos servicios ecosistémicos y métodos de valoración económica usados frecuentemente para cada uno de ellos (Elaboración propia, fuentes: Rönnbäck, 1999; Ahmed *et al.* 2005; Gilman *et al.* 2006; Beaumont *et al.* 2008; Mangi *et al.* 2011; Murray *et al.* 2011).

Servicio Ecosistémico-SE	Métodos de VE usados frecuentemente	Principales ambientes o ecosistemas marino-costeros que proporciona este SE
Protección costera	Costos de reemplazo, costos evitados	Arrecifes coralinos, manglares, pastos marinos.
Turismo y recreación	Costo de viaje	Arrecifes coralinos, manglares, playas, lagunas costeras.
Hábitat de biodiversidad	Valoración contingente	Arrecifes coralinos, manglares, pastos marinos, lagunas costeras, océano abierto, océano profundo, fondos blandos y bosques costeros, entre otros.
Producción de productos pesqueros	Cambio en la productividad, precios de mercado	Arrecifes coralinos, manglares, pastos marinos, lagunas costeras, sistemas pelágicos u océano abierto.
Absorción de carbono	Precios de mercado	Manglares, arrecifes coralinos, fondos blandos, pastos marinos, océano abierto, pastos marinos
Placer, bienestar paisajístico y estético	Precios hedónicos, costo de viaje, valoración contingente	Arrecifes coralinos, pastos marinos, playas, litorales rocosos, lagunas costeras.
Purificación del agua	Costos de reemplazo, costos evitados	Manglares, pastos marinos, lagunas costeras, fondos blandos.

Por ejemplo, para hacer más visible el servicio ecosistémico de protección costera que aportan los manglares y valorarlo económicamente, es posible usar el método de “costos evitados” que en este caso consistiría en cuantificar la cantidad de dinero que se perdería por daños en infraestructura como carreteras, viviendas y otras construcciones, más los rubros que deberían invertirse en infraestructura de contención del problema de erosión y en reconstruir las vías o viviendas afectadas. De otro lado, se puede estimar el aporte económico de este servicio, mediante el método de “costos de reemplazo”, mediante el cual se calcularía el rubro que se debería gastar en construir una estructura de concreto u otro material, que cumpla la misma función protectora contra la erosión por ausencia del manglar. Los valores económicos obtenidos mediante estos métodos, servirán entonces para estimar el aporte

económico del servicio ecosistémico “protección costera” que prestan estos ecosistemas en un área dada.

Sin embargo, los manglares al igual que los demás ecosistemas, no prestan solamente un servicio ecosistémico como lo haría una estructura de concreto que reemplace la función de protección costera, por ejemplo, los manglares al mismo tiempo y en la misma área, capturan grandes cantidades de carbono, son sala cuna y refugio para larvas de peces de interés comercial, son hábitat de biodiversidad, purifican el agua absorbiendo contaminantes y exceso de nutrientes y además producen oxígeno, entre otros servicios ecosistémicos que aportan simultáneamente. Para conocer entonces, en una mejor manera, los aportes económicos de cada ecosistema, es necesario conocer los aportes

económicos de cada uno de los servicios o beneficios que aportan, para considerarlos en conjunto bajo el marco del valor económico total y de esta manera poder realizar la valoración económica de cada ecosistema más cercana a la realidad.

Teniendo en cuenta lo anterior y la complejidad de los ecosistemas marinos y costeros, por la gran cantidad de beneficios que cada uno de ellos genera, el enfoque ecosistémico de valoración económica de los ambientes incluidos en el presente estudio (arrecifes de coral, manglares, pastos marinos, lagunas costeras y océano abierto), fue desarrollado a partir del método de transferencia de beneficios, debido a que este método permite incluir una mayor cantidad de servicios ecosistémicos para cada ecosistema en particular; y obtener resultados de manera ágil y práctica en un tiempo más corto. El desarrollo metodológico para el enfoque ecosistémico, logrado a través del método de transferencia de beneficios, se describe a continuación:

El método de transferencia de beneficios, estimaciones de los aportes económicos del territorio marino-costero desde un enfoque ecosistémico

La realización de estudios originales de valoración de servicios ecosistémicos, resulta ser bastante costosa y puede tomar periodos de tiempo muy largos, lo cual resulta en muchas ocasiones impráctico. Por ejemplo, un estudio de valoración económica de la calidad del agua llevado a cabo por la *Environmental Protection Agency-EPA*, consumió más de 1,4 millones de dólares desde 1999 y para el 2006 aún no estaba listo para su uso (Iovanna y Griffiths, 2006). Teniendo en cuenta las dificultades de tiempo y dinero, organizaciones como la EPA han realizado frecuentemente aproximación a la valoración económica mediante la **transferencia de beneficios**.

Este método, consiste utilizar los valores estimados para un ecosistema o zona ambiental particular en

estudios previos, para ser ajustados y aplicados a los ecosistemas propios del sitio a evaluar (Spash & Vatn 2006, Plummer 2009). La transferencia de beneficios, permite transferir el valor económico que tiene una área de manglar por la protección costera que ofrece en un estudio en Malasia por ejemplo, para determinar el valor que aportarían los manglares del Archipiélago de San Andrés y Providencia por ofrecer este mismo servicio, por supuesto teniendo en cuenta la cantidad de hectáreas de este ecosistema en el Archipiélago y otras variables culturales, económicas o sociales. El método de transferencia de beneficios permite además hacer transferencias de valores para la mayor cantidad de servicios ecosistémicos de los que se tenga información para cada ecosistema.

Existen varios tipos de transferencias de beneficios. La metodología más sofisticada, es la aproximación meta-analítica, que consiste básicamente en sintetizar los resultados de múltiples estudios de valoración económica mediante diferentes herramientas matemáticas o estadísticas, para proveer deducciones más rigurosas y robustas. La forma más sencilla de esta aproximación, consiste en estimar valores promedio o tendencias centrales de los resultados de la mayor cantidad de estudios disponibles de valoración económica para un ecosistema o recurso en particular; teniendo en cuenta su similitud con el área de estudio, esta técnica es también reconocida por algunos investigadores como una transferencia puntual promedio, o transferencia de valor promedio (Iovanna y Griffiths, 2006; Liu et al. 2010; Waite et al. 2014). La aproximación meta-analítica de la transferencia de beneficios usando transferencias de valor promedio, fue empleada para valorar ecosistemas del Caribe colombiano en este estudio. En algunos casos, cuando no se tenía disponible más de 3 estudios diferentes, se utilizaron los valores de aportes económicos estimados por Costanza et al. (2014), quienes realizaron un compendio de numerosos estudios para obtener el valor económico de los principales ecosistemas del mundo.

A pesar de las limitantes que pueda tener el método, pues puede generar niveles de error variables, éste es ampliamente utilizado en numerosos estudios

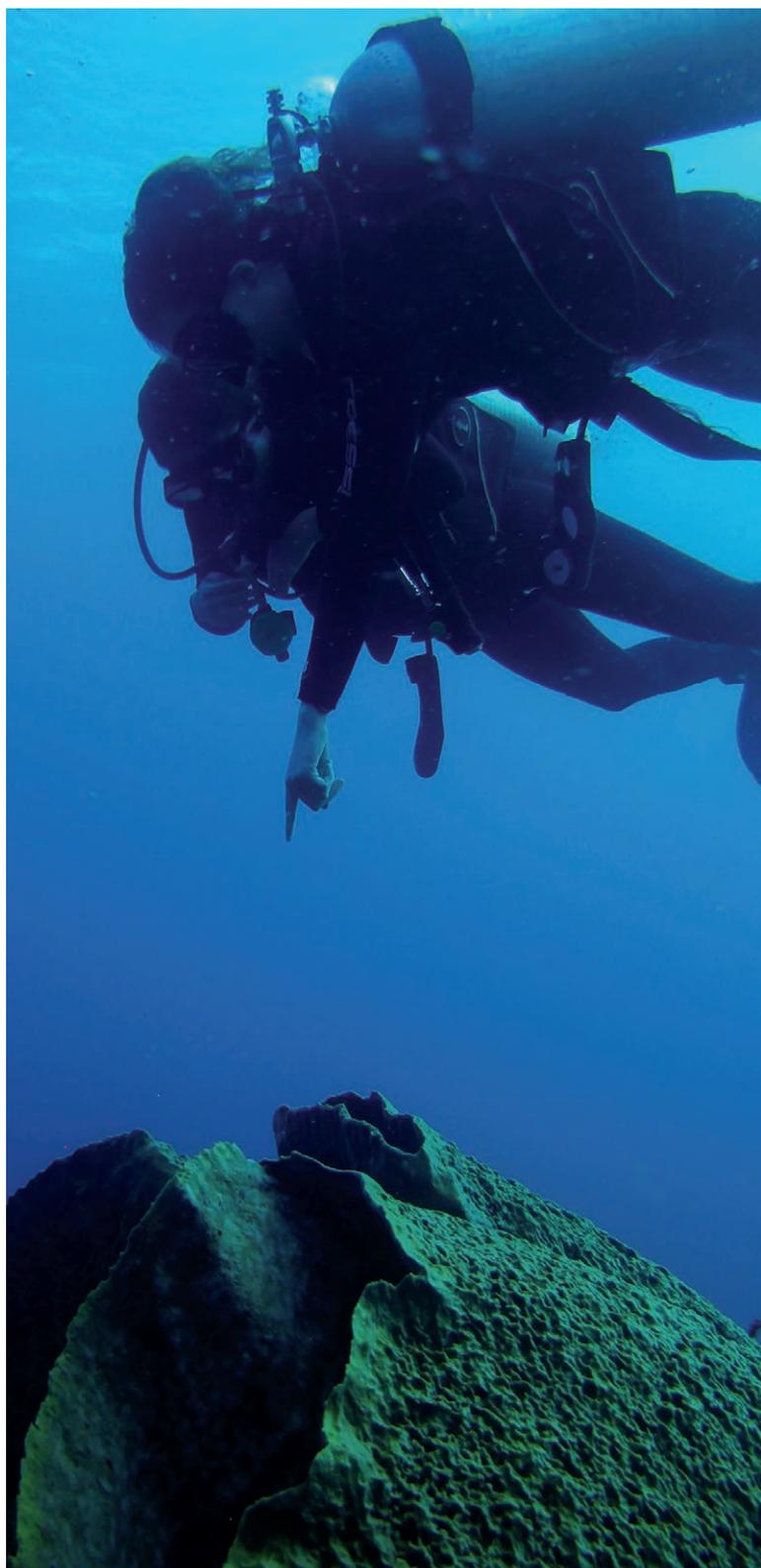
actuales de valoración económica de ecosistemas, biodiversidad y servicios ecosistémicos, debido a su practicidad y aplicabilidad (Woodward y Wui 2001; Elsin *et al.* 2010; Liu *et al.* 2010; Barbier *et al.* 2011; Gascoigne *et al.* 2011; Brander *et al.* 2012; Christie y Rayment 2012; De Groot *et al.* 2012; Brander *et al.* 2013; Schägner *et al.* 2013; Ninan y Inoue 2013; Valdez *et al.* 2013; Ruiz y Bello 2014).

🔗 **Determinación de los aportes económicos de los ecosistemas marinos y costeros del Caribe colombiano.**

Para la determinación de los aportes económicos de los ecosistemas marinos y costeros del Caribe colombiano desde el enfoque ecosistémico, se estimaron las cuantías del Valor Económico Total-VET para cada ecosistema, mediante el método de transferencia de beneficios teniendo en cuenta las áreas reportadas para cada uno de los ecosistemas en el Caribe colombiano, presentadas por IDEAM *et al.*(2007).

La estimación del VET fue realizada buscando incluir la mayor cantidad de servicios ecosistémicos, a partir de diversas publicaciones científicas. Esto permitió incluir e introducir a la estimación de los valores económicos de cada ecosistema, varios beneficios y servicios ecosistémicos que no son registrados normalmente en las cuentas institucionales. Lo anterior se realizó mediante transferencias de valor utilizando los valores promedio de diversos estudios de valoración económica para cada uno de los ecosistemas, así como se señaló previamente en la metodología. Las transferencias se realizaron mediante el cálculo de los valores promedio de cada tipo de servicio ecosistémico diferente (Hicks, 2011), para cada uno de los ecosistemas.

A partir de la sumatoria de los valores promedio de cada servicio ecosistémico (Hicks, 2011), se obtuvo el VET de cada uno de los ecosistemas evaluados (Birol *et al.* 2008; European Commission, 2010).



Majestuosas esponjas marinas en Isla Aguja, departamento del Magdalena. Foto: Julián Prato.

Una parte sustancial de los servicios ecosistémicos incluidos en los cálculos, fueron obtenidos a partir de los valores estimados por Costanza *et al.* 1997 y Costanza *et al.* 2014, debido a la gran cantidad de información que estos estudios aportan en conjunto, además, en algunos casos estos dos estudios se complementan entre sí al incluir servicios ecosistémicos diferentes en cada publicación.

Para adquirir información adicional del valor de algunos servicios ecosistémicos en particular que no fueron determinados en los trabajos de Costanza *et al.* (1997 y 2014), y para complementar dicha información en los casos que se consideró necesario, se utilizó la **base de datos del TEEB** (Van der Ploeg y de Groot, 2010, recuperado el 15 de agosto de 2014 de: <http://www.fsd.nl/>

esp/80763/5/0/50). Adicional a esto, se realizó una búsqueda de artículos científicos obtenidos a través de bases de datos como *Wiley On Line Library* y *Science Direct*, para obtener aún más información de ciertos servicios ecosistémicos.

De esta manera, a partir de diversas fuentes científicas de revistas internacionales indexadas, se obtuvo un listado de valores por ecosistema, a través del cual se calculó un valor promedio por hectárea para cada servicio ecosistémico.

A continuación, en la Tabla 9 se presentan los valores estimados por Costanza *et al.* en sus publicaciones de 1997 y 2014, para los servicios ecosistémicos de arrecifes coralinos, pastos marinos, manglares, océano abierto, lagunas costeras y estuarios.

Tabla 9. Aportes económicos en 2007\$USD/ha/año por ecosistema y servicio ecosistémico, según los trabajos de Costanza *et al.* 2007 y Costanza *et al.* 2014. Los valores presentados están en USD a precios de 2007. Los valores presentados en la publicación de 2014, fueron estimados con base en información del año 2011.

Servicio ecosistémico	Año de estimación	Océano abierto	Estuarios y lagunas costeras	Pastos marinos	Arrecifes de coral	Manglares
Regulación de gases	1997	53				
	2011					
Regulación del clima	1997					
	2011	65	479	479	1.188	65
Regulación de disturbios	1997		782		3.795	2.538
	2011				16.991	5.351
Provisión de agua	1997					
	2011					1.217
Control de la erosión	1997					
	2011		25.368	25.368	153.214	3.929
Ciclado de nutrientes	1997	163	29.118	26.223		
	2011	163				45
Purificación del agua y tratamiento de la contaminación	1997				80	9.240
	2011				85	162.125
Control biológico	1997	7	108		7	
	2011	7			7	
Refugio o hábitat	1997		180		10	233
	2011		194	194	16.210	17.138
Producción de alimento	1997	21	719		304	643
	2011	93	2.384	2.384	677	1.111

Servicio ecosistémico	Año de estimación	Océano abierto	Estuarios y lagunas costeras	Pastos marinos	Arrecifes de coral	Manglares
Materias primas	1997	0	35	3	37	224
	2011	8	12	12	22.000	358
Recursos genéticos	1997					
	2011	5	180	180	33.048	311
Turismo y recreación	1997		526		4.150	908
	2011	319	256	256	96.302	2.193
Cultural	1997	105	40		1	
	2011		43	43	12.535	
VET 2007\$/ha/yr	1997	348	31.509	26.226	8.384	13.786
VET 2007\$/ha/yr	2011	660	28.916	28.916	352.257	193.843

Las transferencias de beneficios de esta investigación, fueron realizadas, basándose en las áreas más actualizadas, **reportadas oficialmente de manera unificada** para los ecosistemas evaluados. Esta información se obtuvo del libro “Ecosistemas continentales, costeros y marinos de Colombia” que fue presentado a escala 1:500.000 (IDEAM *et al.* 2007). Finalmente, a partir del cruce de información acerca de las áreas de los ecosistemas presentes en el Caribe colombiano y los VET por hectárea calculados para cada uno de ellos, se obtuvieron los resultados aproximados a la valoración económica de los ecosistemas de la zona de estudio, desde el enfoque ecosistémico y con transferencias de beneficios.

🔗 Estimaciones de los aportes según los principales tipos de cobertura del suelo en la zona de estudio, desde el enfoque ecosistémico

Gracias a la colaboración del Instituto Geográfico Agustín Codazzi-IGAC, fue posible conocer las áreas de los principales tipos de cobertura del suelo, en los municipios costeros del Caribe colombiano. Para esto se utilizó la información del Mapa de cobertura y uso de las tierras de Colombia, correspondiente a los 37 municipios costeros del Caribe colombiano incluidos en la zona de estudio en este trabajo (Arboletes,

Necolí, San Juan de Urabá, Turbo, Barranquilla, Juan de Acosta, Piojó, Puerto Colombia, Tubará, Cartagena, Santa Catalina, Turbaná, Acandí, Unguía, Los Córdoba, Moñitos, Puerto Escondido, San Antero, San Bernardo del Viento, Dibulla, Manaure, Riohacha, Uribe, Aracataca, Ciénaga, El Retén, Pivijay, Pueblo Viejo, Remolino, Salamina, Santa Marta, Sitionuevo, Coveñas, San Onofre, Tolú, San Andrés, Providencia y Santa Catalina), a escala 1:100.000 en formato *Shapefile*. Los datos de cobertura del departamento de San Andrés, Providencia y Santa Catalina, no pudieron ser incluidos en estos análisis debido a inconvenientes con los formatos de la información.

Utilizando el *software* ArcGis se obtuvo de las tablas .dbf, la información de las áreas para cada tipo de cobertura dentro de cada municipio costero. Esta información fue llevada a hojas de cálculo en Excel. Posteriormente se obtuvo las áreas totales para cada tipo de cobertura por departamento (Antioquia, Atlántico, Bolívar, Chocó, Córdoba, Magdalena, La Guajira y Sucre), sumando las áreas correspondientes de los municipios respectivos. Al tener los totales de los municipios costeros por departamentos, se eligieron las siete coberturas de mayor área para cada uno de ellos y se unificaron en una sola hoja de cálculo. Finalmente, se realizó la sumatoria del total de las áreas de las principales coberturas para los municipios costeros del Caribe, encontrando 8 tipos de cobertura dominantes.

Con el fin de realizar una aproximación al valor económico de las zonas obtenidas, basada en el tipo de cobertura, se utilizaron los valores económicos estimados para cada uno de ellos por Constanza *et al.* 1997. Debido a que los valores expuestos por los autores están dados en precios de 1994, en dólares americanos, se realizó un ajuste a valores para 2013 utilizando el índice de precios del consumidor oficial para los Estados Unidos, mediante un *software* en línea proporcionado por el Departamento del Trabajo de ese país (*Bureau of Labor Statistics*, disponible en http://www.bls.gov/data/inflation_calculator.htm).

Los tipos de coberturas fueron presentadas por el IGAC siguiendo la metodología “CORINE Land Cover” adaptada para Colombia. Los detalles de cada tipo de cobertura pueden consultados en la publicación “Leyenda Nacional de Coberturas de la Tierra. Metodología CORINE Land Cover adaptada para Colombia Escala 1:100.000” de IDEAM (2010).

3.2.3. Enfoque potencial

A través del enfoque potencial, se buscó tener en cuenta de manera teórica e informativa algunos de los potenciales de aprovechamiento de la zona de estudio que pueden generar aportes. Teniendo en cuenta que en el mundo se reconocen diferentes usos de la biodiversidad para aplicaciones industriales, farmacéuticas y biotecnológicas, además del uso de las energías alternativas aprovechables en las zonas marino costeras, se buscaron algunas referencias y ejemplos en el mundo de estos tipos de aprovechamiento, con el fin de presentar de una manera más explícita los aportes económicos que el Caribe colombiano podría generar, si se invierte más en el conocimiento que tenemos de su biodiversidad y energías limpias.

En cada mililitro de agua marina se encuentran alrededor de 10^7 virus, 10^6 bacterias, 10^3 hongos y 10^3 microalgas, Colombia en sus 928.660 km² de mares, posee un gran potencial en cuanto a su biodiversidad microbiana, con miles de millones de genes que podrían tener un posible uso para la generación de nuevos productos, medicinas o energías. Además con

sus grandes extensiones de ecosistemas marinos como los arrecifes de coral, manglares y pastos marinos, Colombia alberga un inmenso capital natural y genético, en su exuberante biodiversidad de plantas, algas, invertebrados y vertebrados marinos. Conociendo que Colombia es reconocido mundialmente como un país mega-diverso, resulta totalmente relevante en el presente documento, mencionar el gran potencial para el desarrollo, que la biodiversidad marino-costera ofrece al país y al bienestar de la población colombiana.

3.3. Reporte e interpretación de resultados

Con el fin de generar resultados que sean fácilmente comparables con otros estudios o valores a nivel mundial, los resultados y valores obtenidos en pesos colombianos en el presente estudio, fueron transferidos a dólares norteamericanos. Los valores en dólares fueron calculados utilizando el valor diario promedio para el 2012 del Dólar Americano-USD, que se obtuvo a partir promedio anual del valor diario de la Tasa de cambio Representativa del Mercado-TRM (del 1 de enero de 2012 al 31 de diciembre de 2012), reportada oficialmente por Banco de la República (Banco Central de Colombia). De esta manera, el valor utilizado para todas las conversiones monetarias en este documento fue de 1 USD = COP \$1798 (Fuente de las series históricas diarias de la TRM: <http://www.banrep.gov.co/es/trm>).

Es necesario tener en cuenta que los cálculos a partir de información secundaria son aproximaciones, basadas en estadísticas e información que puede contener un margen de error variable propio para cada fuente e investigación, por lo tanto, los resultados buscan proporcionar **aproximaciones** que esclarezcan las tendencias, aportes y valores económicos, de los servicios ecosistémicos evaluados.

A pesar de las complejas dificultades asociadas a las valoraciones económicas monetarias, los resultados ilustrados en el presente texto, constituyen buenas y útiles estimaciones, realizadas con la información

actualmente disponible. Los valores presentados son aproximaciones y deben ser tratados como tal. Estos resultados son una **herramienta tangible y cuantitativa para comprender el valor e importancia de nuestro territorio marítimo y sus ecosistemas, y bajo ninguna circunstancia, se constituye en un mecanismo de mercantilización o catálogo de precios de la biodiversidad y de los bienes comunes de la nación.**

Cabe resaltar la necesidad que tiene Colombia como nación, de generar más y mejores estadísticas en las instituciones gubernamentales y sectoriales, además de aumentar el conocimiento que se

tiene actualmente de algunas zonas del Caribe que deben ser exploradas e investigadas con una mayor cobertura y profundidad; todo lo anterior con el propósito de permitir la inclusión en las cuentas nacionales de aquellos aportes económicos del territorio marítimo colombiano, que a la fecha se desconocen. Adicionalmente, se resalta el reto que existe para el país en aumentar el conocimiento sobre la biodiversidad albergada en el territorio marítimo colombiano, además de sus usos potenciales para diferentes propósitos como los farmacéuticos, industriales y biotecnológicos, entre otros, y por ende los potenciales aportes económicos de su aprovechamiento sostenible.



Cabo San Juan de Guía. Parque Natural Tayrona. Foto: Julián Prato.

4.1. Enfoque institucional

A continuación se presentan los resultados obtenidos en cuanto a los principales aportes económicos de los servicios ecosistémicos generados en el área de estudio y los beneficios de los ecosistemas marino-costeros al desarrollo de sectores económicos, que se registran en las cuentas de institucionales.

4.1.1 Turismo y recreación

El turismo es una de las actividades económicas más importantes en el mundo, siendo factor clave para el progreso socioeconómico de las naciones, constituyéndose en una de las principales fuentes de ingresos para muchos países. En las últimas décadas, el turismo se ha convertido en una de las mayores fuentes de empleo, divisas y estímulo para inversiones, impulsando a su vez, el crecimiento y beneficio de muchos sectores relacionados como la construcción, la agricultura y las telecomunicaciones.

Actualmente, el volumen y magnitud económica del negocio del turismo, iguala e incluso sobrepasa al de las exportaciones de petróleo, productos alimenticios o automóviles en el mundo. Adicionalmente, el

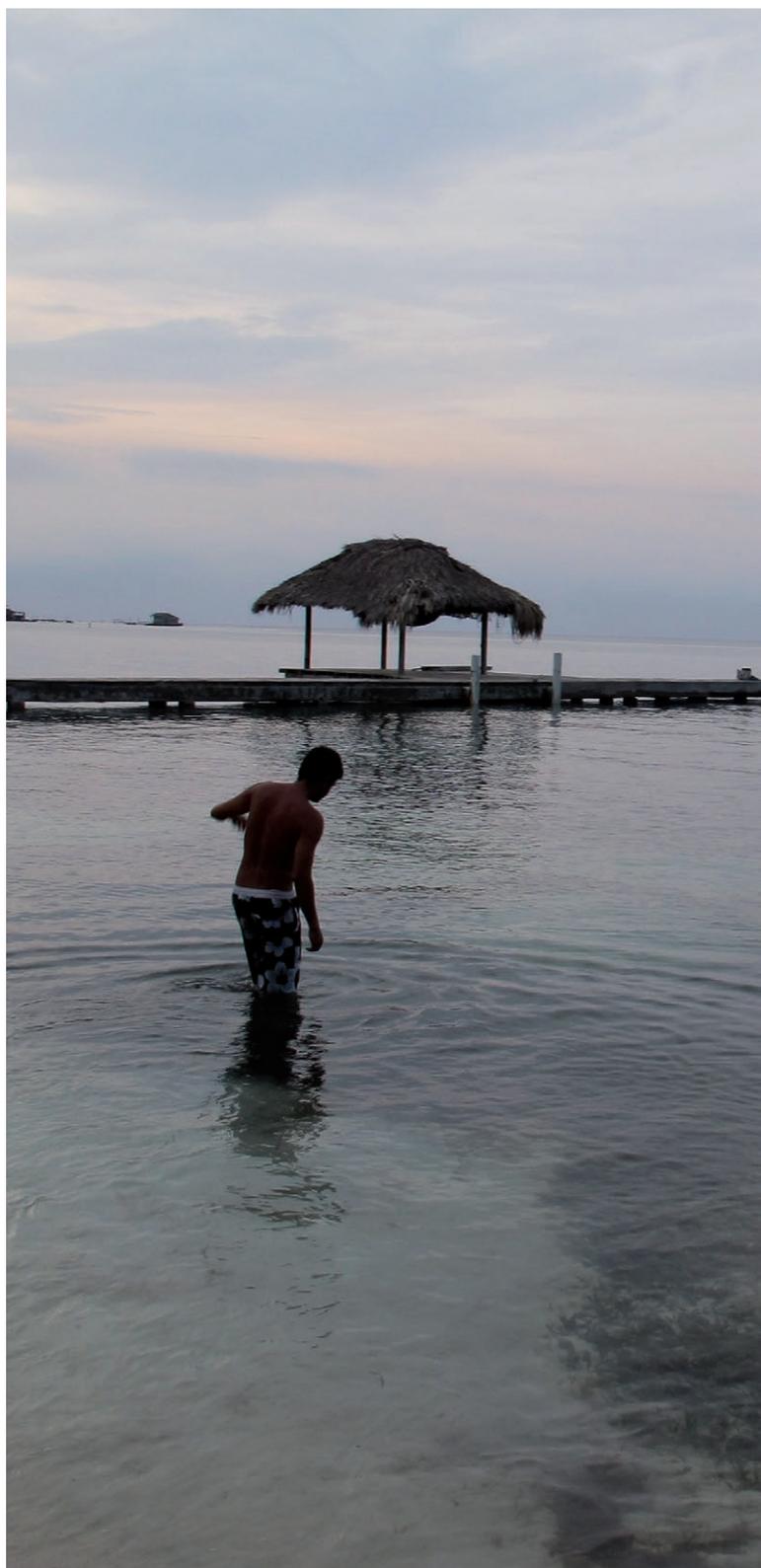
turismo genera cerca de 235 millones de empleos a nivel mundial, representando el 5% de la suma del producto interno bruto de todos los países del mundo y aportando el 30% de las exportaciones de servicios mundiales (OMT, recuperado el 29 de noviembre de 2013, de <http://goo.gl/ajumm3>).

El sector turismo, tiene además enorme potencial y muestra un rápido crecimiento. La Organización Mundial del Turismo-OMT (Organismo de las Naciones Unidas encargado de la promoción de un turismo responsable, sostenible y accesible para todos) , en 2011 se registró 980 millones de turistas internacionales y proyecta que para el 2030 se tendrán cerca de 1.800 millones de turistas internacionales.

En el contexto nacional, el Caribe colombiano es trascendental para el sector turismo del país, ya que incluye ciudades, consideradas como destinos turísticos principales en el mercado nacional e internacional, como Cartagena, San Andrés, Barranquilla y Santa Marta, debido a las atractivas características de la región geográfica del mar Caribe, como sus blancas playas, su capacidad hotelera y la oferta de servicios.

El Caribe colombiano posee cerca de 1.600 kilómetros de costa, con áreas de interés turístico, histórico, cultural y medio ambiental. Tiene atractivos culturales tan importantes, que han sido declarados por la Unesco Patrimonio de la Humanidad, como Cartagena de Indias y Mompox (Patrimonio Histórico y Cultural de la Humanidad), el Carnaval de Barranquilla y San Basilio de Palenque (Patrimonio Inmaterial de la Humanidad).

Debido a las extensas áreas coralinas de la reserva de biósfera Seaflower en el departamento Archipiélago de San Andrés, Providencia y Santa Catalina, Jámez-Cruz y Márquez-Calle (2011), estimaron el potencial económico del buceo en el Archipiélago, como actividad económica sostenible que puede mejorar la calidad de vida de su población. Estimaron que se podrían generar aproximadamente USD \$241 millones anuales por buceo sostenible, solo para San Andrés, cifra para nada despreciable si se tiene en cuenta que el PIB del departamento de San Andrés



Remanso de las playas en Isla Grande, Islas del Rosario. Foto: Norma Valderrama.

para 2011 fue de USD \$482 millones (Fuente DANE, PIB departamental 2011).

Como se muestra anteriormente, la gran biodiversidad marina colombiana, constituye gran potencial de atracción de recursos económicos desde el turismo del buceo, por ejemplo, se estima que la industria del buceo para avistar tiburones, genera un valor estimado de USD \$110 millones anuales en Tailandia, USD \$22 millones en las Islas Canarias, y USD \$800 millones en las Bahamas (recuperado el 5 de agosto de 2014 de: <http://goo.gl/jwTy4j>).

Finalmente cabe resaltar que en Colombia, el turismo constituye una de las apuestas productivas crecientes de todos los departamentos del país y es prioritaria para los departamentos de la región Caribe, por esta razón el Ministerio de Comercio Industria y Turismo, mediante la política turística de Colombia tiene como objetivo mejorar la competitividad de los

destinos y los productos turísticos e incrementar la participación de la comunidad en la prestación de los servicios turísticos, buscando que la población perciba aumentos en sus ingresos, al tiempo que se logra una distribución más equitativa de los beneficios y un aumento en la calidad de vida de los residentes. Los esfuerzos nacionales por convertir a Colombia en un destino turístico más seguro para los nacionales y extranjeros, se han venido retribuyendo en el aumento del flujo de visitantes en los últimos años.

4.1.1.1 Visitantes internacionales

En consecuencia con lo anterior y con las tendencias mostradas por la OMT, en la Figura 29 se observa el número creciente de entradas de turistas extranjeros al país desde 2007 a 2012, los cuales aumentaron de 870.000 en 2007 a 1.110.000 en 2012.

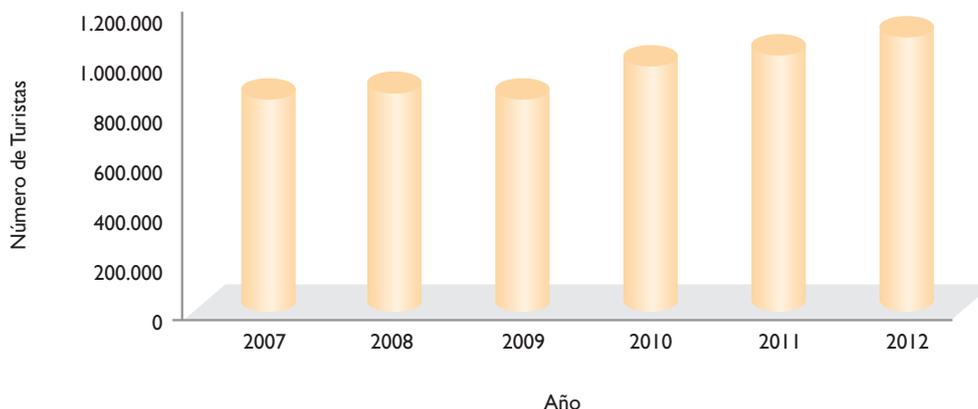


Figura 29. Valores promedio (Número de turistas) para los últimos 6 años (2007-2012), del flujo migratorio de entrada de extranjeros a Colombia. Categoría de Ingreso: Visitante Turista. Elaboración propia, Fuente: Grupo Análisis Estratégico Migratorio - Migración Colombia, 2013.

Según Migración Colombia, los países de los que se reciben más turistas internacionales en el Caribe colombiano, son Argentina, Estados Unidos, Venezuela, Chile y Canadá.

Los departamentos más visitados del Caribe por turistas internacionales, son: Bolívar, San Andrés,

Atlántico y Antioquia, respectivamente (Figura 30). En este orden, es importante resaltar a San Andrés por encima de Antioquia para los propósitos del presente estudio, debido a que un gran número de turistas del departamento de Antioquia están dirigidos a la ciudad de Medellín, ciudad que no se considera un municipio costero. Sin embargo, este

departamento, se encuentra en serio proceso de desarrollo enfocado a sus municipios costeros en la región de Urabá, con el fin de captar más turistas e ingresos para la región (Gallego L, Gobernación de Antioquia, Com. Pers.; Proyecto integral regional para el desarrollo de Urabá. - Urabá: un mar de oportunidades, Gobernación de Antioquia, 2013).

Bolívar, lidera el listado por su capital Cartagena, San Andrés se destaca como destino paradisíaco en el Caribe con su mar de los siete colores y Atlántico sobresale por su capital portuaria Barranquilla, acreedora de la declaración a sus carnavales como

Patrimonio Inmaterial de la Humanidad por la UNESCO.

Los detalles estadísticos en cuanto al número de turistas que tienen como destino los departamentos con costa en Caribe, se presentan en la Figura 30. Los datos de ingresos de turistas extranjeros para los últimos cinco años (2008 - 2012) fueron proporcionados por Migración Colombia (2013). Teniendo en el promedio de ingreso de este periodo, se puede decir que anualmente ingresan cerca de 359.000 turistas extranjeros a los departamentos con costas en el Caribe colombiano.

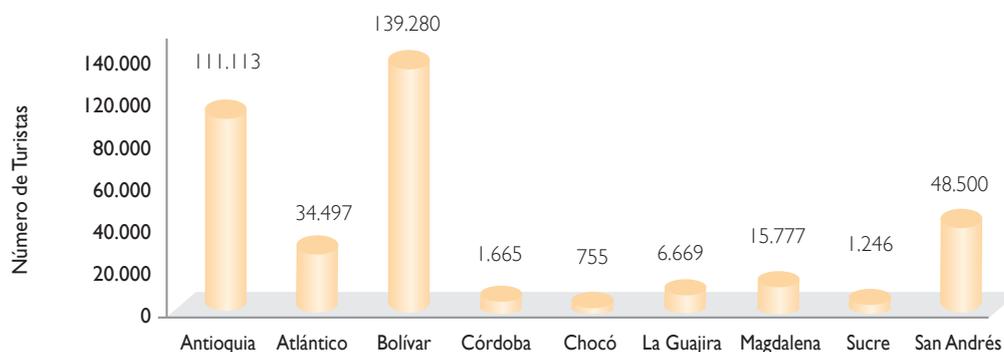


Figura 30. Valores promedio (Número de turistas) de los últimos 5 años (2008-2012) del flujo migratorio de entrada de extranjeros a Colombia, según su intención de hospedaje. Categoría de Ingreso: Visitante Turista. Elaboración propia, Fuente: Grupo Análisis Estratégico Migratorio - Migración Colombia, 2013.

Cabe aclarar que Bogotá es el principal destino de visitantes internacionales dada su condición como punto de llegada y conexión para el resto del país. A esta ciudad, se reportó un promedio de 458.283 turistas con intención de hospedarse en la Capital del país, es posible que una parte de estos turistas visiten en su viaje, ciudades turísticas del Caribe colombiano, a través de vuelos nacionales.

4.1.1.2. La zona de estudio en cifras: Beneficios económicos a los sectores productivos del servicio ecosistémico de turismo y recreación

La OMT define al turismo, como el conjunto de actividades que realizan la personas durante sus

viajes y estancias en lugares distintos a su entorno habitual, por un período de tiempo consecutivo inferior a un año, con fines de ocio, negocios u otros motivos no relacionados con el ejercicio de una actividad remunerada en el lugar visitado (Recuperado el 22 de noviembre de 2013 de <http://goo.gl/2s4vqN>). Identifica como categorías de productos característicos del turismo y de industrias turísticas, a los siguientes servicios: 1. Servicios de alojamiento para visitantes, 2. Servicios de provisión de alimentos y bebidas, 3. Servicios de transporte de pasajeros por vía férrea, terrestre, acuática y aérea. 4. Servicios de alquiler de equipos de transporte. 5. Agencias de viajes y otros servicios de reservas. 6. Servicios culturales, 7. Servicios deportivos y recreativos, 8. Bienes característicos del turismo, y 9. Servicios característicos del turismo, específicos

de cada país como el comercio interior informal. De los anteriores se destacan los tres primeros, por la cantidad de ingresos y empleos generados. (OMT. Recuperado el 22 de noviembre de: <http://goo.gl/6b9VP7>).

En Colombia, según la cuenta satélite de turismo calculada por el DANE, entre las categorías que conforman el sector la de mayor aporte, en cuanto a valor agregado, es el transporte de pasajeros (24,9%); seguida de hoteles y alojamientos similares (20,2%), actividades no específicas (bienes o servicios consumidos por los turistas, que son diferentes a los de la lista de productos específicos del turismo) (19,3%) y restaurantes (15,3%), constituyendo en conjunto cerca del 80% del valor agregado del sector (Aguilera *et al.* 2009).

Por estas razones se incluyeron, en esta investigación, los cálculos de los ingresos generados por transporte de pasajeros (vuelos nacionales), producción bruta por servicios de alojamiento, expendio de alimentos (restaurantes y similares), bebidas (bares y similares), y los ingresos generados por los gastos realizados por los turistas de cruceros que visitan los destinos del Caribe Colombiano.

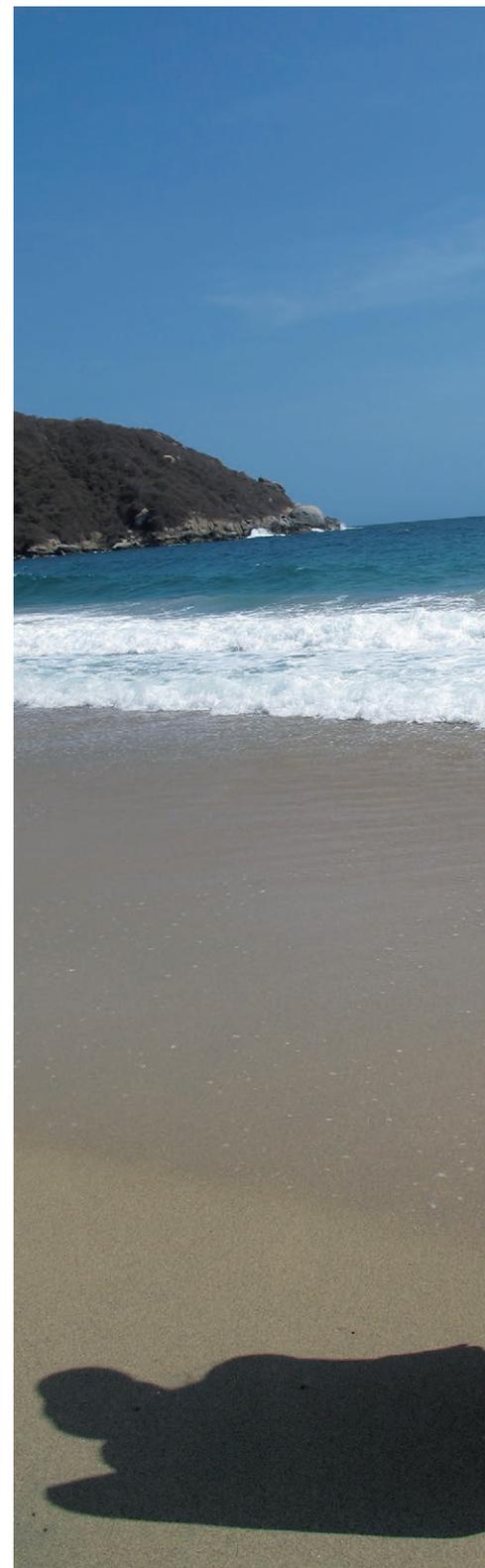
4.1.1.3. Ingresos por hoteles, restaurantes y bares

Con el fin de establecer mayor claridad, en cuanto a las actividades o industrias turísticas incluidas en las estadísticas que se presentan para cada categoría económica, es importante aclarar que el DANE utiliza la Clasificación Industrial Internacional Uniforme, Revisión 3 Adaptada para Colombia (CIIU Revisión 3 AC), para la evaluación de las diferentes categorías o actividades económicas.

Dentro de esta clasificación se encuentran las clases 551, 552 y 553, correspondientes a alojamientos, expendio de alimentos y bebidas, respectivamente. A continuación se listan detalles de estos grupos:

Sección H, Hoteles y restaurantes. División 55 Hoteles, restaurantes, bares y similares.

Clase 551: Alojamiento en hoteles, campamentos y otros tipos de hospedaje no permanente. Este grupo incluye: Alojamiento u hospedaje no permanente y de instalaciones o lugares para acampar; servicios de restaurante que se prestan en combinación con los de alojamiento. Establecimientos especializados denominados comúnmente hoteles, hostales, casas de huéspedes, residencias para estudiante, residencias, moteles, albergues para jóvenes, etc., que ofrecen los servicios básicos propios de la habitación, áreas sociales y servicios complementarios.



Body board surf, deportes acuáticos en playas aledañas al parque Tayrona. Foto: Julián Prato.



552 Gasto de alimentos preparados en el sitio de venta. Este grupo incluye: La actividad de los establecimientos dedicados a la preparación y expendio de comidas para el consumo inmediato, tales como: restaurantes, cafeterías, asaderos, pescaderías, merenderos, salones de onces, puestos de refrigerios, etc.

553 Gasto de bebidas alcohólicas para el consumo dentro del establecimiento. Esta clase incluye: El expendio de bebidas alcohólicas, fundamentalmente para el consumo dentro de establecimientos. Accesoriamente pueden proporcionar servicio de restaurante y algunos suelen adecuar un espacio para el baile.

Según la Encuesta Anual de Servicios del DANE de 2011 (datos más actuales a la fecha disponibles), la producción bruta por alojamiento (551) alcanzó los COP \$2,06 billones, y el expendio de alimentos (552) y bebidas (553) alcanzaron en conjunto los COP \$3,64 billones. Cabe aclarar que la producción bruta, corresponde a los ingresos operacionales menos los costos de las mercancías vendidas (DANE, Boletín de prensa, Encuesta Anual de Servicios-EAS, 2010).

De otro lado, el comportamiento de los ingresos brutos generados por las industrias de las clases 551, 552 y 553, en los últimos años, constituyen indicadores que pueden ratificar el incremento del turismo en Colombia.

De esta manera, en la Figura 31, se puede observar claramente, el incremento de los ingresos brutos generados por estas actividades en los últimos años. Se observa que los ingresos brutos por alojamiento, que ascendían en 2004 hasta COP \$439 mil millones, han aumentado para el 2011 a más de COP \$2 billones, del mismo modo que los ingresos por expendio de comidas y bebidas han aumentado desde COP \$536 mil millones en 2004 a más de COP \$3,6 billones en 2011 (DANE, EAS, años 2004, 2005, 2009, 2010 y 2011). Estas tendencias son consecuentes con las expuestas por la OMT, que exponen el crecimiento del turismo como sector económico en el mundo.

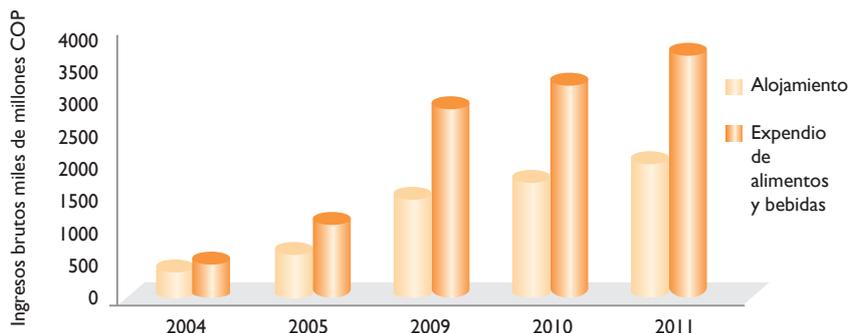


Figura 31. Crecimiento de los ingresos brutos nacionales en miles de millones de pesos por servicios de alojamiento (Clase 551, CIIU Revisión 3 AC) y expendio de alimentos y bebidas (Clases 552 y 553, CIIU Revisión 3 AC). (Elaboración propia. Fuente: DANE, Encuesta Anual de Servicios, años 2004, 2005, 2009, 2010 y 2011).

A partir de los datos presentados en las encuestas anuales de servicios del DANE en 2004, donde se expusieron los datos desagregados para las principales ciudades del país, se encontró que los principales destinos turísticos del Caribe colombiano, Cartagena, Barranquilla, Santa Marta y San Andrés (Aguilera *et al.* 2006), aportan en conjunto, cerca del 33% de los ingresos nacionales correspondientes a alojamientos y el 5,2% de los ingresos nacionales, por expendio de alimentos y

bebidas. Con el fin de enfocar estas cifras a la zona de estudio en el Caribe colombiano, teniendo en cuenta los porcentajes de aportes de las ciudades turísticas del Caribe y los ingresos brutos generados por estas actividades en 2011, fue posible realizar una aproximación, a los ingresos brutos generados por los servicios de alojamiento, expendio de alimentos y bebidas para estas ciudades en 2011. Los resultados de estos cálculos se presentan a continuación en la Tabla 10.

Tabla 10. Aproximación de los ingresos brutos generados por servicios de la clases 551, 552 y 553 (Clasificación, CIIU Revisión 3 AC), en las principales ciudades turísticas de la zona de estudio, a partir de los ingresos brutos nacionales de 2011 y los porcentajes de aportes a los mismos de las ciudades turísticas del Caribe obtenidos de la encuesta nacional anual de 2004. Elaboración propia, Fuente: DANE. Valores en miles de millones de pesos.

Ciudad	Alojamiento (Clase 551)	Expendio de alimentos y bebidas (Clase 552 y 553)
Cartagena	370	89
San Andrés	157	14
Barranquilla	60	70
Santa Marta	87	17
Total	674	190

De otro lado, el turismo es un motor generador de empleos de gran importancia para Colombia, según el MinCIT, en 2013 los empleos generados por el sector de comercio, hoteles y restaurantes representó cerca del **27,4% del total de la población ocupada del país** (recuperado el 20 de agosto de 2014 de: <http://goo.gl/nG7IYQ> y <http://goo.gl/ayqWV1>).

4.1.1.4. Ingresos por transporte aéreo de pasajeros

Los análisis se realizaron centrados en las principales ciudades turísticas del Caribe (Cartagena, Barranquilla,

San Andrés y Santa Marta) de acuerdo con Aguilera *et al.* (2009), incluyendo para algunos casos de manera adicional a Riohacha la capital de La Guajira, en dicho listado.

A partir de los datos aportados por la AEROCIVIL, en la Figura 32, se puede observar que cada año viajan más personas a los principales destinos turísticos del Caribe Colombiano. Adicionalmente, es claro encontrar que Cartagena es el destino más visitado y además presenta un incremento constante que para 2012, duplica con creces las personas recibidas en 2008 (llegadas en 2008: 466.184 personas, 2012: 1.116.703 personas).

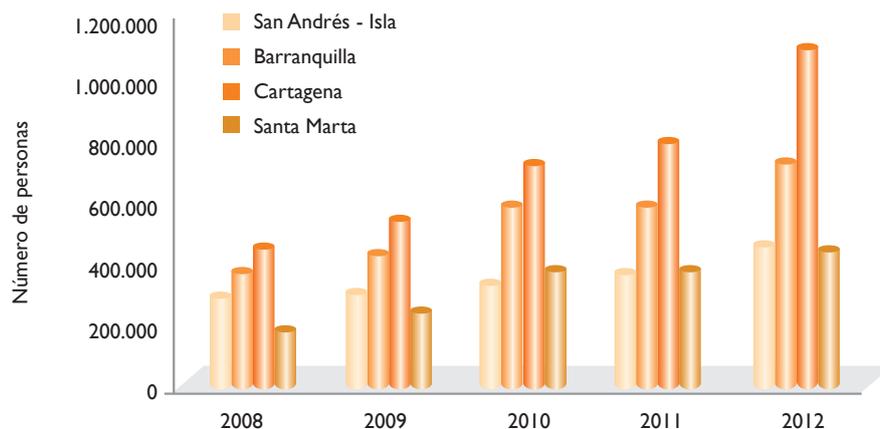


Figura 32. Número de personas que llegaron por vía aérea a las principales ciudades turísticas del Caribe colombiano, partiendo desde las principales ciudades del país (Bogotá, Medellín, Cali, Pasto, Cúcuta y Bucaramanga) en los últimos cinco años (Elaboración propia, Fuente: AEROCIVIL, 2013).

Adicionalmente, el aumento progresivo de visitantes a las ciudades turísticas del Caribe, concuerda con los incrementos en los ingresos brutos generados por hoteles, restaurantes, bares y similares (Clases 551, 552 y 553), que se observaron previamente.

Esto constituye una clara evidencia de lo expuesto por la Organización Mundial del Turismo, al plantear que: “el turismo, genera directa e indirectamente un aumento de la actividad económica en los lugares visitados (y más allá de los mismos), fundamentalmente

debido a la demanda de bienes y servicios que deben producirse y prestarse”. (OMT, recuperado el 25 de noviembre de 2013 de <http://goo.gl/eojGs9>).

En la Tabla 11, se presentan detalles del número de pasajeros en vuelos nacionales desde las principales ciudades del país con destino a las principales ciudades turísticas del Caribe colombiano, que junto a los precios de los tiquetes para los trayectos respectivos presentados en la Tabla 12, fueron utilizados para realizar aproximaciones económicas mostradas a continuación.

Tabla 11. Número de pasajeros en vuelos nacionales desde las principales ciudades del país con destino a las principales ciudades turísticas del Caribe colombiano (Elaboración propia, Fuente: AEROCIVIL, 2013). Los valores promedio anual de pasajeros para los años (2008-2012).

Destino	Ciudad de origen						Sumatoria # viajeros destinos
	Bogotá	Medellín	Cali	Pasto	Cúcuta	Bucaramanga	
San Andrés	200.276	74.172	76.057	935	3.580	12.821	367.841
Barranquilla	427.473	69.854	41.509	1.018	6.723	13.244	559.820
Cartagena	535.927	108.515	65.515	2.318	10.414	18.841	741.531
Santa marta	270.735	35.697	25.356	1.118	3.917	6.960	343.782
Riohacha	24.790	2.226	1.159	52	140	263	28.631
Sumatoria origen	1.459.201	290.464	209.596	5.440	24.775	52.129	Total 2.041.606

A partir del número promedio anual de pasajeros en los últimos cinco años (2008-2012), reportados para los vuelos nacionales entre las principales ciudades del país y los destinos turísticos más importantes del

Caribe colombiano, y los precios promedio oficiales para dichos trayectos, fue posible realizar una aproximación al cálculo de los ingresos que generan estos viajes.

Tabla 12. Precio medio sin IVA entre los valores máximos y mínimos de los tiquetes ida y regreso para los trayectos entre las ciudades mencionadas (Elaboración propia, Fuente: AEROCIVIL, 2013).

Destino	Ciudad de origen					
	Bogotá	Medellín	Cali	Pasto	Cúcuta	Bucaramanga
San Andrés	849.800	837.438	872.300	1.174.000	925.100	935.400
Barranquilla	727.500	676.621	731.300	990.600	644.300	669.000
Cartagena	727.500	670.000	759.922	1.027.800	594.900	674.000
Santa Marta	720.845	675.716	783.922	990.600	729.500	674.000
Riohacha	819.100	967.000	967.000	1.114.500	899.400	765.000

De esta manera, es posible sugerir que anualmente se recaudan aproximadamente COP \$315.055.696.864 en vuelos nacionales hacia San Andrés, \$402.806.447.170 hacia Barranquilla, \$533.655.617.559 hacia Cartagena, \$247.811.531.483 hacia Santa Marta y \$23.964.716.820 hacia Riohacha, para un total aproximado de más de un billón y medio de pesos (\$1.523.294.009.895). Estos valores se obtuvieron a partir de los precios de los tiquetes **sin** el valor de Impuesto al Valor Agregado-IVA.

cochado sobre los tiquetes de los viajes a los destinos turísticos del Caribe colombiano. El IVA constituye el segundo mecanismo generador de ingresos para las arcas de la Nación (Portafolio, "Fijan en \$ 111 billones la meta de recaudo de 2013" Noticias economía, febrero 3 de 2013, Recuperado el 28 de noviembre de <http://goo.gl/RjBnye>). Mediante los cálculos realizados, se pudo aproximar, que el rubro captado por la nación mediante el IVA de tiquetes nacionales a las principales ciudades turísticas del Caribe colombiano, correspondería a \$ 193.318.130.085, en la Tabla 13, se presentan más detalles de esta aproximación de acuerdo a cada destino.

Por otro lado, a partir de estos valores se puede calcular el rubro captado por el estado a través del IVA

Tabla 13. Aproximación de los valores en COP, de los ingresos e IVA por generados anualmente a través de la compra de tiquetes aéreos correspondientes a los viajes desde las principales ciudades del país hacia los destinos turísticos más importantes del Caribe colombiano. (NA) para el caso de San Andrés, cuyos tiquetes no generan cobro por IVA.

Totales de ingresos por tiquetes a y rubros captados mediante el IVA		
DESTINO	Ingresos por tiquetes	IVA 16%
SAN ANDRES	315.055.696.864	NA
BARRANQUILLA	402.806.447.170	64.449.031.547
CARTAGENA	533.655.617.559	85.384.898.809
SANTA MARTA	247.811.531.483	39.649.845.037
RIOHACHA	23.964.716.820	3.834.354.691
Sumatoria IVA	1.523.294.009.895	193.318.130.085



Paradisiacos paisajes costeros ideales para el turismo frente a Isla Aguja departamento de Magdalena. Foto: Julián Prato.

4.1.1.5. Ingresos por el cobro de la tarjeta de turismo en San Andrés

Según los reportes de AEROCIVIL y DIMAR, de los ingresos por vía aérea y marítima a

la Isla de San Andrés para los años 2008 – 2012, se calculó el promedio anual de ingreso de turistas, que tiene tendencia al aumento en el tiempo. El número de entradas a la Isla se puede observar en la Figura 33.

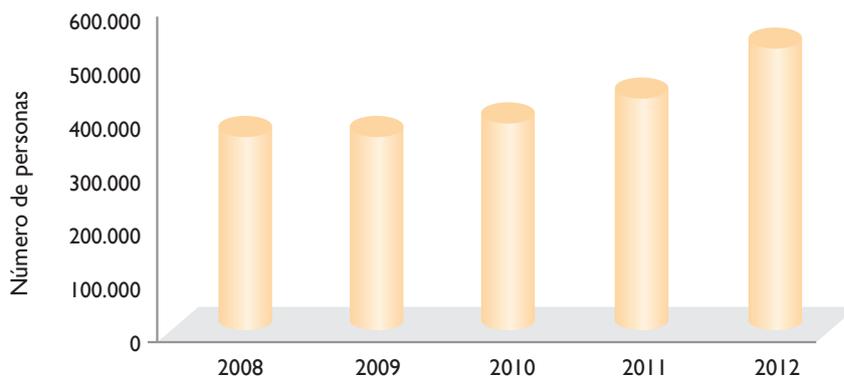


Figura 33. Número de personas de origen nacional e internacional que ingresaron a la Isla de San Andrés, por vía aérea y marítima en los últimos 5 años (Elaboración propia, Fuente: AEROCIVIL, 2013 y DIMAR, 2013).

El promedio anual del ingreso de personas de origen nacional e internacional, a la Isla de San Andrés por medios marítimos y aéreos de 2008 a 2012, fue de 418.540 personas. Las personas que no habitan originalmente en el Archipiélago, deben pagar un impuesto de ingreso, conocido como tarjeta de turismo. Teniendo en cuenta el valor cobrado por tarjetas de turismo en la isla para 2013 de \$45.950 (Recuperado el 17 de octubre de 2013 de: <http://goo.gl/C9ch8G>) y suponiendo que todas las personas que ingresaron pagaron dicho impuesto, se obtiene que anualmente ingresan cerca de diecinueve mil millones de pesos (COP \$ 19.231.894.620), por este concepto. Sin embargo, como indican las estadísticas anteriores, los ingresos de turistas al Archipiélago de San Andrés, Providencia y Santa Catalina siguen aumentando, razones por las cuales los ingresos que se generan anualmente por los cobros de la tarjeta de turismo serían mayores también.

4.1.1.6. Ingresos generados por cruceros que visitan el Caribe colombiano

El turismo de cruceros en el mundo, genera cerca de \$18.000 millones de dólares al año por concepto del gasto de los pasajeros y ha sido el segmento de más rápido crecimiento de la industria turística en los últimos 20 años, con una tasa promedio anual de crecimiento en el número pasajeros del 7.4%. Este crecimiento duplica el porcentaje de crecimiento del turismo internacional y se espera que siga así en el futuro (Brida *et al.* 2010. Información presentada por los autores a partir de datos de 2008).

En el marco nacional, el turismo de cruceros constituye innovadora fuente de ingresos económicos, que ha venido en constante crecimiento, durante los últimos años. Como otras ramas del turismo, los cruceros

impulsan también, el crecimiento económico de otras industrias, sectores y comunidades.

Para el caso particular del turismo de cruceros, los beneficios económicos, provienen principalmente de tres fuentes: El gasto efectuado por los pasajeros en tierra, el gasto hecho por la tripulación y el gasto generado por el barco mismo (servicios portuarios y ayudas a la navegación (Brida *et al.* 2010).

El gasto turístico, y en este caso el gasto de los turistas de cruceros, hace referencia a la suma pagada por la adquisición de bienes y servicios de consumo y de objetos valiosos, para uso propio o para regalar, durante los viajes turísticos (OMT, recuperado el 10 de noviembre de 2013 de <http://goo.gl/nUeJdm>).

Debido a la importancia que tiene esta modalidad de turismo a nivel mundial y a la creciente llegada de cruceros a puertos como Cartagena, se realizó un ejercicio para conocer el impacto económico de esta actividad en la zona de estudio.

Para esto, se realizó una aproximación económica desde el punto de vista de los gastos realizados por los pasajeros en tierra, durante las paradas que realizan los cruceros que arriban a puertos del Caribe colombiano. De esta manera, se utilizaron los resultados obtenidos por Brida *et al.* (2010), en un estudio impulsado por PROEXPORT y el Ministerio de Industria, Comercio y Turismo de Colombia, que tuvo como objetivo, conocer el impacto económico del turismo de los cruceros. Los autores levantaron a través de encuestas, información acerca del gasto que realizan los pasajeros que visitan el Caribe colombiano, particularmente la ciudad de Cartagena.

De otro lado, la Dirección General Marítima-DIMAR, proporcionó información acerca del número de personas que ingresaron en cruceros anualmente al país, y que tenían como destinos los puertos de Cartagena, San Andrés y Santa Marta, durante los últimos cinco años (2008-2012).

Los datos proporcionados muestran que Cartagena fue la ciudad con mayor ingreso de turistas por cruceros, recibiendo de 163.762 a 290.320 personas para cada año, seguida de Santa Marta

con 2.527 a 92.200 personas y San Andrés 329 a 2.969 personas.

A partir de dicha información, se calculó el total anual de personas que ingresaron a los tres destinos del Caribe colombiano en conjunto (Cartagena, Santa Marta y San Andrés) y se computó el promedio para los últimos cinco años (2008-2012). Este valor fue de 285.455 personas/año.

De otro lado, Brida *et al.* (2010), obtuvieron valores del gasto *per cápita* que tenían los turistas en tierra durante sus visitas. Los autores, presentaron porcentajes de visitantes que realizaron gastos dentro de ciertos rangos de dinero establecidos (0 USD - 20 USD, 20 USD - 40 USD, 40 USD - 100 USD, 100 USD - 200 USD y más de 200 USD). Utilizando estos porcentajes, y el número de turistas promedio (2008-2010) de cruceros que ingresan al Caribe colombiano (Fuente DIMAR, 2013), fue posible realizar una estimación de los ingresos económicos que proporcionan estos turistas.

Para realizar esta aproximación, inicialmente se multiplicó el total promedio anual (2008-2012) de turistas que ingresaron a puertos del Caribe, por los porcentajes de personas correspondientes a cada uno de los rangos de gastos establecidos por Brida *et al.* (2010). Posteriormente, se multiplicó la cantidad de personas ubicadas dentro de los rangos de gastos, para ser multiplicado por el valor medio entre los límites de cada rango. Para la última categoría, los autores establecieron gastos superiores a los USD \$200, en este caso, se tomó el mínimo valor posible (USD \$201) con el fin de no especular ni sobreestimar los valores.

En la Tabla 14, se presentan los resultados de estos cálculos y la aproximación a los gastos promedio anuales tanto en pesos colombianos (COP) como en dólares americanos (USD), efectuados por los visitantes. De esta manera, se puede inferir que anualmente, los turistas de cruceros gastan aproximadamente USD \$13,85 millones, en sus visitas al Caribe colombiano. Este dinero ingresa a varios sectores económicos incluyendo sectores propios de los destinos turísticos, constituyéndose en un impulsor importante para las economías locales.

Tabla 14. Aproximaciones a los ingresos anuales generados a partir de los gastos efectuados por los turistas de cruceros en el Caribe colombiano. Elaboración propia. (Fuente: DIMAR, 2013; Brida et al. 2010).

Porcentaje turistas por rango de gastos (Brida et al. 2010)	# personas por rango	Gasto promedio rango (USD)	USD total gastado
47	134.164	10	1.341.637
18,2	51.953	30	1.558.582
21,1	60.231	70	4.216.164
7,7	21.980	150	3.297.001
6	17.127	201	3.442.582
Total USD			13.855.966
Total COP			24.913.027.379

Según Brida *et al.* (2010), en el marco del turismo de cruceros, es importante resaltar la sustancial influencia del tiempo que tienen disponible los turistas para estar en tierra, sobre los ingresos que generan a través de sus gastos. Autores como MacKee (1988) señalan que si el tiempo de estadía en puertos como Cartagena, donde los barcos están en promedio 6 horas anclados, fuese ampliado en tres horas más, sería posible incrementar el gasto por pasajero.

Henthorne (2000), encontró en estudios realizados en Jamaica, que el tiempo que tiene el pasajero en tierra para visitar un comercio local, influye sustancialmente en el gasto que éste hará. De esta manera, resulta sensato pensar que el impacto económico de los cruceros en las ciudades del

Caribe, puede aumentarse de manera positiva, en cuanto se ofrezcan infraestructuras que permitan aumentar el tiempo en tierra de los turistas, al igual que una mayor oferta de servicios y productos para la tripulación y la embarcación como tal.

4.1.1.7. Compendio ingresos turismo

Añadiendo los montos calculados para cada uno de los subcomponentes evaluados para el turismo, es posible aproximar que anualmente se generan cerca de **2,62 billones** de pesos, equivalente a **1.459 millones de dólares** por actividades relacionadas con el turismo, desarrolladas en la zona de estudio (Tabla 15).

Tabla 15. Compendio de ingresos para el componente turismo.

Actividad	Monto COP miles de millones	Monto USD*
Hoteles (Clase CIU-3AC: 551)	674	374.860.957
Restaurantes y bares (Clases CIU-3AC: 552 y 553)	190	105.672.970
Transporte de pasajeros aéreo nacional	1.523	847.052.280
IVA transporte de pasajeros aéreo nacional	193	107.518.426
Recaudos tarjeta de turismo San Andrés	19	10.695.773
Gastos turistas de cruceros	25	13.855.951
Total turismo	2.624	1.459.656.357

*Valores en dólares calculados a partir promedio del valor diario para el 2012 de la Tasa de cambio Representativa del Mercado-TRM para el Dólar Americano-USD (COP \$1798).

Las actividades que tienen mayor aporte al sector turismo, según estos resultados, son el transporte aéreo de pasajeros, los alojamientos y el expendio de alimentos y bebidas. Estas tendencias concuerdan satisfactoriamente con las reportadas por el DANE en estudios sobre el sector turismo, donde reportan que el transporte de pasajeros, los alojamientos, las actividades no específicas y los restaurantes ofrecen el mayor aporte al sector.

4.1.1.8. Consideraciones finales

Es muy importante tener en cuenta, que los ingresos que genera el turismo y su crecimiento como sector, está ligado fuertemente a la calidad ambiental de los destinos y por ende a las condiciones de sus ecosistemas, atributos que influyen directamente sobre el número de turistas que visitan cada destino. Esta influencia, es mucho más acentuada en el Caribe colombiano, donde el turismo se enfoca principalmente a los destinos costeros, y es impulsado por la belleza de sus playas y sus ecosistemas.

En este punto también es importante resaltar el gran valor de la biodiversidad marina en su capacidad de generar recursos económicos por el turismo. Especies marinas como los corales, tiburones, tortugas marinas y cetáceos, son importantes atractivos para el turismo mundial, cuya conservación podría generar importantes recursos económicos a las naciones. Por ejemplo, se estima que un tiburón de arrecife, genera aproximadamente USD \$179.000 dólares al año por las visitas de turistas que hacen buceo de avistamiento de tiburones, lo cual equivaldría a USD \$1,9 millones durante toda su vida, ya que ayuda a mantener un alto flujo de turistas a países con destinos donde está presente, estos cuantiosos ingresos contrastan de manera radical con el aporte del mismo tiburón muerto en el mercado pesquero, en el cual no costaría más de 108 dólares *“No es difícil entender por qué permitir a los pescadores diezmar las poblaciones de tiburones en estos países sería contraproducente”* (recuperado el 5 de agosto de 2014 de: <http://goo.gl/k2pcNA>).

Debido a la valoración que realizan los turistas sobre la calidad del ambiente y la conservación de la



Transporte marítimo y crecimiento urbano en Cartagena, Caribe colombiano. Foto: Archivo CCO.

cultura de los destinos que visitan, el turismo puede contribuir a hacer más rentable la conservación del ambiente y recuperar los valores y costumbres tradicionales de cada destino en particular.

De otro lado, también es importante tener en cuenta que el turismo puede tener impactos negativos como: Deterioro ambiental por mal manejo de los recursos y construcciones de infraestructura, la exclusión de la población nativa en los beneficios económicos, debido a que la mayoría de ingresos se quedan fuera del destino (cadenas internacionales de hoteles, aerolíneas, operadores en el lugar de origen, etc.), el aumento de precios locales por presión en la demanda, la generación de empleos de carácter estacional y las alteraciones de las prácticas culturales, los valores y las estructuras de las comunidades receptoras (Aguilera, et al. 2006).

Por estas razones, el crecimiento del turismo debe estar acompañado de una infraestructura responsable de tipo social y ambiental, que garantice un buen manejo de los impactos generados (planes de ordenamiento, respeto de los bienes de uso público, plantas de tratamiento de aguas residuales) y la inclusión de la población propia de cada región en las actividades económicas relacionadas, que permitan una mejora de la calidad de vida a los habitantes de cada destino.

Resulta importante crear e implementar estrategias para aumentar el tiempo de estadía de los cruceros en los puertos colombianos, como mecanismo

estratégico que aumentará los ingresos para el país y para las comunidades locales propias de cada destino. *“El impacto económico en cada localidad, depende entre otras cosas, del número de visitantes que ingresen en los cruceros”* (Brida et al. 2010). Esta frase refleja claramente lo anteriormente expuesto.

Como se reconoce ampliamente, uno de los mayores motores del turismo son las playas, por lo cual el turismo de “sol y playa” se convierte en uno de los tipos de turismo más importantes por la gran cantidad de personas visitantes que genera. En este aspecto, es importante destacar que los ecosistemas marinos y costeros del Caribe colombiano, son esenciales para el turismo de sol y playa en la región, ya que dan origen y mantienen las hermosas playas de arenas blancas con la producción de arenas biogénicas, protegen las playas (biogénicas, litogénicas y mixtas) de la erosión y ayudan a mejorar las condiciones de calidad del agua en los destinos turísticos. Adicionalmente, los ecosistemas marinos y costeros, proveen los frutos del mar que satisfacen el paladar de miles de turistas anualmente.

Por estas razones, resulta necesario invertir en la protección de los ecosistemas costeros, el mantenimiento de la calidad ambiental y el estado de las costas y playas del país, para ofrecer un panorama que siga siendo atractivo al turismo nacional e internacional, que a su vez, siga impulsando el crecimiento de este sector y constituya una importante fuente de ingresos a las economías nacionales y locales del Caribe.



Buceo en Arrecifes de Isla Aguja, departamento del Magdalena, Caribe Colombiano. Fotografía: Julián Prato, 2014.

4.1.2. Transporte marítimo

El transporte marítimo se constituye en la alternativa más eficiente, viable y rentable para transportar grandes volúmenes de mercancías alrededor del mundo, por este motivo es el medio de transporte más utilizado para el comercio internacional (UNCTAD, 2013).

El 80% del volumen de mercancías del comercio global, son transportadas por mar y manejadas en los puertos del mundo entero (UNCTAD, 2013) y el 90% de las materias primas de la gran mayoría de industrias y sectores productivos, son movidas mediante el transporte marítimo (Leal *et al.* 2011).

La importancia económica y estratégica del transporte marítimo se hace aún mayor en el mundo interdependiente y globalizado del presente, por ser un sistema rentable que enlaza las cadenas de suministro y comercio mundiales. En la edición 2013 de la revisión del transporte marítimo (*Review of Maritime Transport*), de la Conferencia de las Naciones Unidas en Comercio y Desarrollo (*United Nations Conference on Trade and Development-UNCTAD*), se estima que el comercio marítimo se ha incrementado constantemente a lo largo del tiempo, alcanzando por primera vez en la historia, un total a más de 9 mil millones de toneladas en 2012, cifra que continúa creciendo ya que para 2013 se estimaron 9.600 millones de toneladas (UNCTAD, 2014).

Adicionalmente, se estima que la flota mundial se ha más que duplicado desde 2001, evidenciando claramente el crecimiento de este sector económico en el mundo y resaltando la importancia del territorio marítimo de las naciones para el tránsito de las embarcaciones, como un mecanismo para el fortalecimiento de la economía de los países favorecidos al poseer soberanía sobre el mar. El crecimiento de este sector, se ha visto facilitado por las mejoras en las redes de transporte como la ampliación del canal de Panamá y los acuerdos de cooperación internacional (UNCTAD, 2013).

De otro lado, Latinoamérica y el Caribe, se han convertido en uno de los destinos más atractivos para

los inversionistas en el mundo. Según la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL) Latinoamérica se convirtió en 2011 en una región con crecimiento significativo de inversión extranjera directa-IED, con 153.991 millones de dólares de IED (Recuperado el 22 de noviembre de 2013 de: <http://www.circulodeinversionistas.com/especiales/caribe/item/83-region-caribe-protagonista-en-materia-de-inversion-extranjera>). Adicionalmente, los inversionistas se están enfocando en ciudades aledañas al mar, principalmente por los bajos costos y las posibilidades que ofrecen en materia de transporte como los puertos, las zonas francas y las alianzas con diferentes países.

Colombia es un país con un enorme potencial para el aprovechamiento del transporte marítimo, debido a su posición geográfica estratégica entre los océanos Atlántico y Pacífico, por poseer costas en ambos y por tener 928 660 km² de territorio marítimo, equivalentes al 44,85% de todo el territorio nacional (Recuperado de http://www.dimar.mil.co/content/que_es_dimar).

El territorio colombiano sobre el mar Caribe, le confiere al país una ubicación con conectividad estratégica fundamental en el mapa geopolítico y geoeconómico mundial, debido a que sobre el mar Caribe se encuentra el cruce natural de los flujos entre Asia, Europa, Norteamérica y Suramérica (Múnera, 2013. Recuperado de <http://www.semana.com/especiales/portico/index.html#/1/>). Estos argumentos, resultan ser cruciales para lograr dimensionar y mejorar la comprensión de la importancia del territorio marítimo colombiano.

La extensión y potencial de la economía portuaria en Colombia es evidente, el país cuenta con cerca de 150 puertos en sus dos litorales, divididos en nueve zonas portuarias, siendo las más activas las ubicadas sobre la Costa Caribe (de la Hoz, 2006). Para los años 2011 y 2012, cerca del 82% de la mercancía en valores y el 97% en volumen de las exportaciones totales del país, fueron realizadas a través del transporte marítimo (Díaz Granados, 2012. Recuperado el 10 de diciembre de 2013 de <https://www.mincomercio.gov.co/descargar.php?id=63731>). Estas cifras resultan ser aún más contundentes, al ser comparadas con

el transporte aéreo, el cual moviliza tan solo cerca del 1% carga en exportaciones (de la Hoz, 2006.)

Las exportaciones en Colombia por transporte marítimo, han venido creciendo constantemente, en 2007 las exportaciones minero energéticas y no minero energéticas estuvieron alrededor de USD \$21.000 millones, mientras que en 2011 alcanzaron los USD \$47.000 millones y todo parece indicar que en los próximos años será aún mayor (Díaz Granados, 2012. Recuperado el 10 de diciembre de 2013 de <https://www.mincomercio.gov.co/descargar.php?id=63731>).

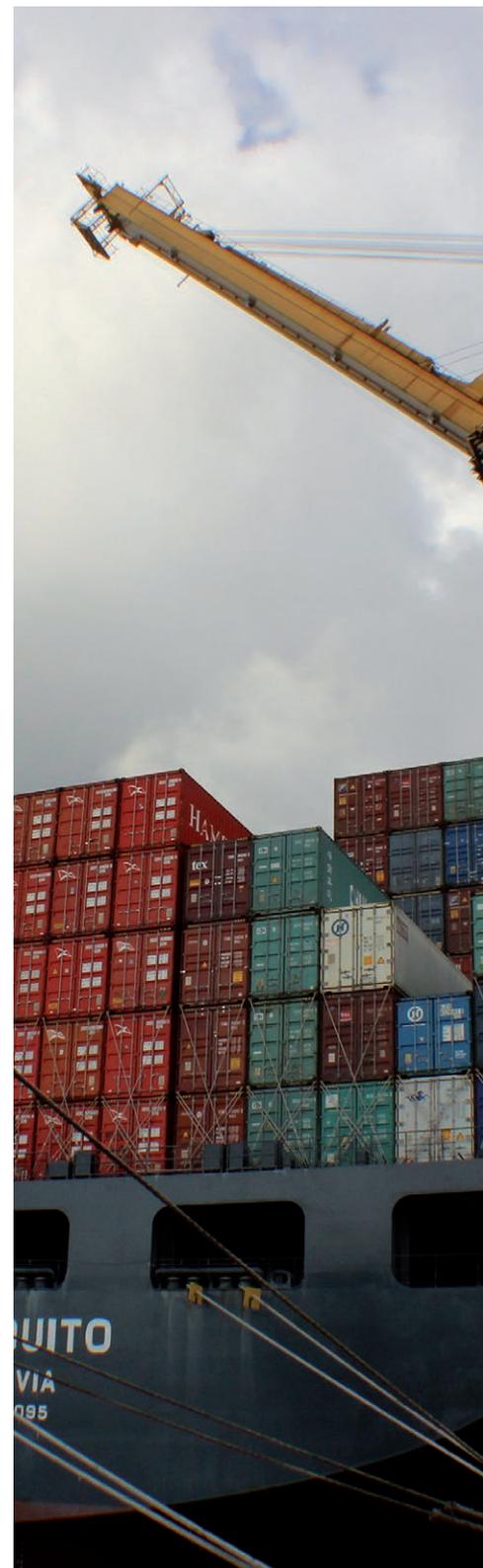
La proyección económica de las costas colombianas como eje del desarrollo del país, se ha visto reflejada en un importante incremento en la inversión extranjera. La entrada en vigencia de diversos TLC le da a la región Caribe colombiana, una ventaja única gracias a su ubicación privilegiada donde se concentrarán inversiones en infraestructura, bodegas, puertos y servicios.

La importancia de los puertos del Caribe colombiano para el país, se hace notar en los porcentajes de participación en las importaciones y exportaciones. Cerca del 78% de las exportaciones y el 54% de las importaciones del país en toneladas, son movilizadas a través de los puertos del Caribe. El resto, que no se considera despreciable, se moviliza a través del puerto de Buenaventura.

Adicionalmente, es posible identificar que en el Caribe colombiano, el corredor Santa Marta-Barranquilla-Cartagena es clave dado que facilita el flujo de mercancía y turismo además de poseer elementos importantes para consolidarse como un *cluster* portuario (de la Hoz, 2006). Según María Claudia Lacouture, presidenta de Proexport Colombia, es muy importante para el país que el sector norte de la región Caribe cuente con los tres principales puertos de Colombia, al brindar a sus beneficiarios el traslado marítimo y reducción de gastos. Esto se ve reflejado claramente en los procesos de inversión, ya que según la Confederación Colombiana de Cámara de Comercio (Confecámaras), hasta agosto de 2013, 157.432 empresas se registraron ante las Cámaras de Comercio, para operar en la región del Caribe colombiano, controlando exportaciones que cubren 124 países (recuperado el 25 de noviembre de: <http://goo.gl/H1tGhn>).

Los impactos económicos del desarrollo portuario del país, trascienden a otras ramas económicas, y dado que el sector del transporte marítimo es cada vez más competitivo y global, el transporte marítimo ha afectado a las condiciones sociales y laborales en la industria (recuperado el 20 de noviembre de 2013 de: <http://goo.gl/uS6dqk>).

Finalmente, debido a los argumentos expuestos, se puede evidenciar, que el transporte marítimo es uno de los beneficios más importantes que ofrecen el océano y el territorio marítimo a Colombia, una importante



Puerto Buenaventura. Archivo CCO



actividad que genera cuantiosos ingresos para el país y su población. Estos ingresos, hacen parte del valor económico que se le puede atribuir al Caribe colombiano, desde el punto de vista de los bienes que confiere al bienestar de la población, por esta razón, debe ser incluido en los cálculos desarrollados en el presente estudio.

Con el fin de destacar la importancia que reviste el transporte marítimo en el Caribe colombiano, se incluyeron los ingresos generados por importantes ramas económicas (puertos, empresas de agenciamiento, empleos y ayudas a la navegación), vinculadas íntimamente a este medio de transporte. De esta manera, para el componente de transporte marítimo, fueron incluidos los ingresos generados en el Caribe colombiano, por las sociedades portuarias, agencias marítimas, empleos relacionados con el transporte por vía acuática, los recaudos generados por ayudas a la navegación (faros y boyas) y por el fondeo de buques.

4.1.2.1. Ingresos agencias marítimas

Toda embarcación o nave mercante de bandera, nacional o extranjera, está obligada a ser representada por una **agencia marítima**, la cual deberá estar debidamente autorizada por la Autoridad Portuaria correspondiente, en los puertos de la República donde arribe. La agencia marítima será la empresa encargada de tener la calidad de representante del capitán, propietario, armador, fletador u operador de la nave que agencie (Recuperado el 10 de diciembre de 2013 de: <http://goo.gl/8uR8VD>).

De este modo, las agencias marítimas son aquellas empresas que prestan servicios de atención en puerto, a los dueños u operadores de barcos (conocidos como armadores), sus capitanes y tripulaciones. Además, estas empresas actúan en representación del armador frente a diversas autoridades y prestan servicios, guiando a sus clientes respecto a las regulaciones locales, para defender sus intereses económicos y legales.

En general, las agencias marítimas están encargadas de manejar los trámites legales, almacenamiento y manejo de la carga, aprovisionamiento de las embarcaciones, manejo de remolcadores, coordinación de la operación de las naves, operaciones de recepción y despacho de buques, trámites para el movimiento de carga y otras operaciones ligadas a la atención de la carga, de las naves y su tripulación, desde el arribo hasta el zarpe de las mismas en un puerto.

En el Caribe colombiano, operan cerca de 87 agencias marítimas que constituyen rama económica con gran potencial debido al crecimiento e importancia del transporte marítimo en el país. Debido a esto se dirigieron esfuerzos para cuantificar los ingresos generados por estas empresas, a través de la realización de encuestas dirigidas a estas empresas.

De esta forma, se encontró que, de las 87 agencias marítimas (AM) que operan en el Caribe colombiano, 28 reportaron valores de ingresos para 2011 y 2012 (32% de respuesta), y 31 reportaron el número de empleos generados para el 2012 clasificados por rango de salario (36% de respuesta).

Según los resultados obtenidos, el 36% de las agencias marítimas que operan en el Caribe colombiano, generó 721 empleos directos, originando cerca de COP\$ 9.269.730.000 (nueve mil doscientos sesenta y nueve millones, setecientos treinta mil pesos) en salarios. Los resultados del número de empleos por rango de salario obtenidos mediante las encuestas, se presentan en la Figura 34.

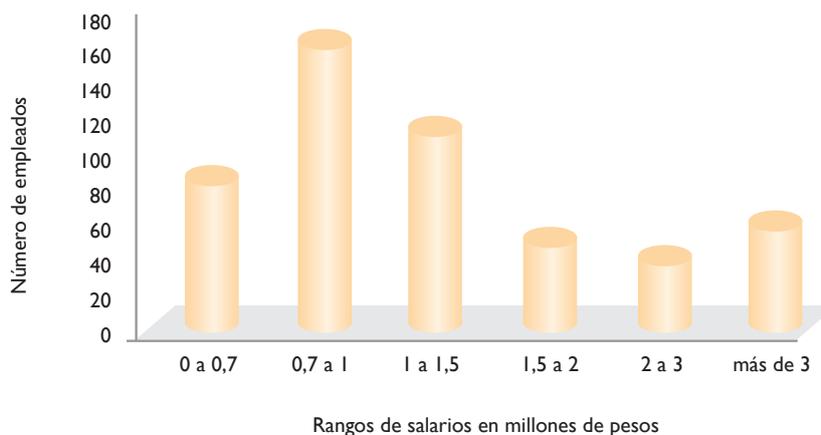


Figura 34. Número de empleos (eje Y) por rango de salarios en millones de pesos (eje X), generados por el 36% de las agencias marítimas que operan en el Caribe colombiano (Elaboración propia).

De otro lado, mediante la encuesta se encontró que el 32% de las agencias marítimas que operan en el Caribe colombiano, generaron ingresos brutos promedio para 2011 y 2012, de COP \$79.860.853.173.

Finalmente, es necesario tener en cuenta que los ingresos generados por las agencias marítimas, deben ser superiores a los 79.860 millones de pesos reportados, ya que aún se desconocen los aportes del 68% de las agencias marítimas que operan en el Caribe colombiano. Sólo a manera de un ejercicio aproximado, suponiendo que el resto de las agencias marítimas generan ingresos en la misma proporción que el 32% que respondió la encuesta, es posible aproximar que el 100% de las agencias marítimas, podrían estar generando anualmente, cerca de 250.000 millones de pesos. Sin embargo, para los cálculos finales, se manejará el monto inicial, teniendo en cuenta el porcentaje de respuesta de la encuesta, con el fin de evitar sub o sobre estimaciones.

4.1.2.2. Ingresos por ayudas a la navegación (faros y boyas) y fondeo

La Dirección General Marítima (DIMAR) es la Autoridad Marítima Colombiana encargada de ejecutar la política del Gobierno en esta materia. Tiene por objeto la dirección, coordinación y control de las actividades marítimas en los términos que señala el Decreto ley 2324 de 1984 y normas posteriores. Para ello, cuenta con una sólida estructura que contribuye al fortalecimiento del poder marítimo nacional, velando por la seguridad integral marítima, la protección de la vida humana en el mar, la promoción de las actividades marítimas y el desarrollo científico y tecnológico de la Nación (Recuperado e 12 de diciembre de 2013 de: http://www.dimar.mil.co/content/que_es_dimar).

Las ayudas a la navegación incluyen diversos sistemas visuales, acústicos o radioeléctricos cuya función es



Ayudas a la navegación, faro en la Isla Cayos de Bajo Nuevo, RB Seaflower: CF Hermann León, DIMAR.

posicionar las embarcaciones para garantizar rutas seguras y adecuadas, ubicando los posibles peligros cercanos para evitar en lo posible accidentes como encallamientos o naufragios. De otro lado, el fondeo es una operación que consiste en inmovilizar una embarcación en una zona determinada, fijándola al fondo marino mediante un cabo o cadena, utilizando un ancla o un peso muerto. El fondeo es utilizado para diversos propósitos como el cargue y descargue de buques sin necesidad de llegar directamente a un puerto. La DIMAR, ofrece el servicio de ayudas a la navegación y ejerce recaudos de dinero por este servicio y por el concepto de fondeo, como una forma económica de retroalimentar los servicios proporcionados a las embarcaciones para garantizar la seguridad integral marítima.

Los ingresos por faros boyas y fondeo, constituyen aproximadamente el 96% de los ingresos totales de la DIMAR (ingresos por faros y boyas-FABO 57%, fondeo 39%). Debido al creciente tráfico marítimo en el mundo, al alto porcentaje que FABO y fondeo

representan para la institución y a la importante misión que tiene la DIMAR para el país, resulta necesario incluir los recaudos que generan los cobros por faros, boyas y fondeo en el Caribe colombiano, dentro de este ejercicio de valoración.

La información de las cuantías recaudadas en las Capitanías de Puerto-CP del Caribe colombiano, por concepto de faros, boyas y fondeo, fue proporcionada por cada CP para los años 2011 y 2012. Esta información fue complementada por DIMAR, que aportó las cantidades recaudadas para 2010. Con lo anterior, se logró obtener un dato robusto del promedio de estos recaudos para los últimos 3 años.

En la Tabla 16, se muestra la sumatoria de los ingresos promedio anuales (2010-2012), recaudadas en las capitanías de puerto que tienen jurisdicción en el Caribe colombiano (CP San Andrés, Providencia, Riohacha, Puerto Bolívar, Santa Marta, Barranquilla, Cartagena y Turbo y Coveñas).

Tabla 16. Recaudos anuales promedio obtenidos por la DIMAR basado en los recaudos totales de las capitanías de puerto del Caribe colombiano en los últimos tres años. (Elaboración propia, fuente: DIMAR, 2013).

Concepto	Ingresos anuales promedio (2010-2012) en pesos colombianos-COP
Faros y boyas	26.524.671.800
Fondeo	17.248.108.383
Total	43.772.780.183

La Tabla 16, muestra que durante los últimos tres años (2009-2012), el promedio anual de ingresos por FABO fue de COP \$26.525 millones y por fondeo de COP \$17.248 millones, alcanzando un total de \$43.773 millones de pesos.

4.1.2.3. Ingresos sociedades portuarias y concesionarios

Los puertos del país, eslabones esenciales para el transporte marítimo, son operados en su mayoría por

concesiones otorgadas a las sociedades portuarias. Históricamente hablando, los movimientos más importantes en cuanto a su volumen, han sido aquellos que se realizan por los puertos privados carboneros y de hidrocarburos de la Guajira, Santa Marta y el Golfo de Morrosquillo.

La concesión portuaria es un contrato administrativo en virtud del cual la nación, permite que una sociedad portuaria ocupe y utilice en forma temporal y exclusiva las playas, los terrenos de bajamar y zonas accesorias a las mismas, para la construcción y operación de un puerto, a cambio

de una contraprestación económica a favor de la Nación y de los municipios o distritos donde operen los puertos. Adicionalmente, en aquellos sitios donde hay infraestructura de titularidad estatal, la sociedad portuaria paga un monto por el aprovechamiento de dicha infraestructura. La normatividad colombiana determinó que el pago de la contraprestación económica debe ser efectuado en un 80% a favor de la Nación y un 20% de los (DNP, Ministerio de Transporte, INVIAS, Documento Conpes 3315, Bogotá, 25 de octubre de 2004).

Debido a la importancia de los puertos para el transporte marítimo del país, se realizaron análisis de los ingresos generados por las sociedades portuarias y concesionarios portuarios que operan en el Caribe colombiano. Gracias a la colaboración de la Superintendencia de Puertos y Transporte, a través de la Delegada de Puertos y la oficina de vigilancia e inspección, se logró obtener la información acerca de los ingresos de sociedades y concesionarios portuarios del Caribe.

De esta manera se encontró, que actualmente se tiene un total de 62 sociedades-concesionarios en funcionamiento en el Caribe colombiano y 24 más se encuentran en etapas pre-operativas, lo cual evidencia el crecimiento en que se encuentra este sector de la economía en el país.

En la Figura 35 se encuentran la relación de ingresos brutos totales desde 2005 a 2012, reportados por las sociedades y concesionarios portuarios que operan en el Caribe colombiano. Estos ingresos en 2012, alcanzan los 1,22 billones de pesos, equivalentes a 682,32 millones de dólares (conversión basada en el valor promedio de las TRM diarias oficiales en Colombia para 2012).

A partir de esta información, fue posible calcular el valor promedio de ingresos brutos generados en los últimos 5 años (2008-2012), con el fin de tener un valor anual robusto que represente con una buena aproximación los ingresos anuales de las sociedades portuarias. Este valor corresponde a COP \$823.616 millones de pesos, equivalentes a 458,1 millones de dólares.

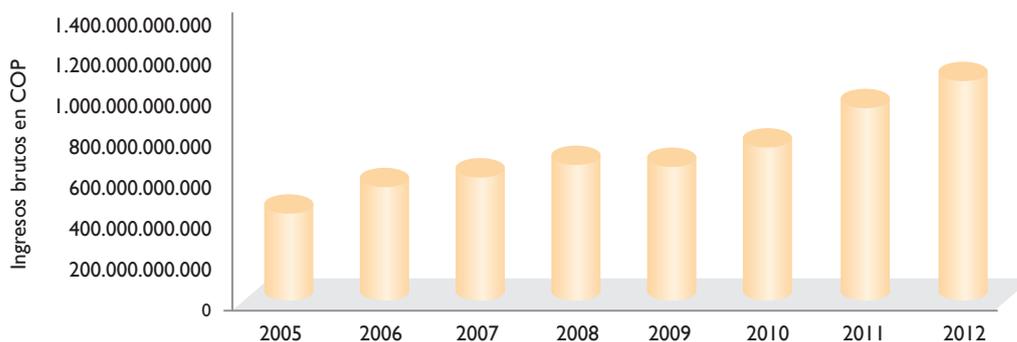


Figura 35. Ingresos brutos totales desde 2005 a 2012 de las sociedades y concesionarios portuarios que operaron en el el Caribe colombiano. Valores en pesos colombianos-COP. (Elaboración propia, fuente: Superintendencia de Puertos y Transporte, oficina de control y vigilancia, 2013)

Es necesario tener en cuenta, que los ingresos anuales generados por las sociedades y concesionarios portuarios, muestran constante tendencia al crecimiento (como se puede observar en la figura 35), impulsado principalmente por el crecimiento del transporte marítimo mundial. Además, se espera que estos ingresos sigan

creciendo en los próximos años, teniendo en cuenta que la Superintendencia de Puertos y transportes, reporta 24 empresas en etapas pre-operativas. Por lo anterior, resulta adecuado sugerir que los ingresos anuales tendrán un incremento cuando estas empresas comiencen a operar de manera regular.

4.1.2.4. Empleos relacionados con el transporte por vía acuática

El transporte por vía acuática, catalogado por el DANE según la CIU 3 AC en la división 61, incluye el transporte marítimo internacional (Clase 611), de cabotaje (Clase 612) y el transporte fluvial (Clase 620). En estas actividades se incluyen el transporte regular y no regular de pasajeros y carga por vía acuática, junto a embarcaciones para remolcar y empujar, embarcaciones de excursión, crucero y turismo, transbordadores, taxis acuáticos, ferrys, y el alquiler de equipo de transporte acuático dotado de tripulación.

La división 61, a su vez, excluye las actividades de servicios de restaurantes y bar a bordo de buques, manipulación y el almacenamiento de la carga, el funcionamiento de puertos y demás actividades auxiliares, como las de atracada, practica, salvamento de buques y el alquiler de equipo de transporte acuático sin tripulación.

Gracias a la colaboración especial del Ministerio del Trabajo, fue posible conocer el número de empleos generados anualmente por el transporte acuático marítimo internacional y de cabotaje (clases 611, 612 y 620), para los últimos cuatro años (2009-2012), en los departamentos que tienen costas en el Caribe colombiano (Antioquia, Atlántico, Bolívar, Chocó, Córdoba, La Guajira, Magdalena y Sucre).

Para calcular el monto generado en salarios por los empleos, se multiplicó el salario promedio para cada actividad en cada departamento y año, por el número de empleos correspondiente. Luego, se realizó la sumatoria de estos montos generados en los departamentos de la zona de estudio (Guajira, Bolívar, Magdalena, Atlántico, Sucre, Córdoba, Chocó y Antioquia), para cada año (2009-2012). Por último, se obtuvo un promedio entre los años evaluados (2009-2012) de los montos totales (Tabla 17). No se obtuvieron datos de empleos para el departamento de San Andrés y Providencia.

Tabla 17. Número de empleos, salarios promedio y total aproximado de salarios, generados por el transporte acuático según la clasificación utilizada por el DANE, en los departamentos costeros del Caribe colombiano (Elaboración propia, fuente MinTrabajo, 2013).

Año	Número empleos	Total salarios COP
2009	8.358	4.715.090.489
2010	9.731	6.111.698.252
2011	7.311	4.556.544.883
2012	9.599	6.409.653.735
Promedio	8.750	5.448.246.840

Nota MinTrabajo: Los resultados presentados en esta tabla, corresponden a una consulta sobre una fuente estadística y no de registros administrativos, o censos por lo que estos valores deben tomarse como informativos o indicativos sobre la presencia del fenómeno más no como datos exactos. El error de estimación al nivel de detalle presentado puede ser relativamente alto.

4.1.2.5. Compendio ingresos transporte marítimo

A continuación, en la Tabla 16, se presentan los resultados de las aproximaciones a los ingresos

generados por los conceptos evaluados dentro del componente transporte marítimo. En el compendio no se sumaron los empleos generados por las agencias marítimas, ya que se supone que estos montos están ya incluidos en los ingresos brutos reportados por las empresas.

Finalmente, como se puede observar en la Tabla 18, es posible afirmar que gracias a las actividades marítimas desarrolladas en el Caribe colombiano, incluidas en

el presente estudio, se generan anualmente cerca de **952.700 millones de pesos**, que equivalen a **529,9 millones de dólares**.

Tabla 18. Compendio de ingresos para el componente transporte marítimo.

Actividad	Datos de los años	Monto COP miles de millones	Monto USD*
Ingresos brutos sociedades portuarias	2008-2012	823,6	458.073.476
Faros y Boyas	2010-2012	26,5	14.752.320
Fondeo	2010-2012	17,3	9.592.941
Ingresos brutos 32% de las AM	2011-2012	79,9	44.416.492
Empleos clases (CIU-3AC: 6111,6112 y 6120)	2009-2011	5,4	3.030.171
Total transporte marítimo		952,7	529.865.400

*Valores en dólares calculados a partir promedio del valor diario para el 2012 de la Tasa de cambio Representativa del Mercado-TRM para el Dólar Americano-USD (COP \$1798), fuente Banco de la República.

4.1.2.6. Consideraciones finales

El transporte marítimo es un sector de la economía del país que depende estrechamente del territorio marítimo colombiano. Actualmente el transporte marítimo se encuentra en constante crecimiento, estimulado por los tratados de libre comercio. Por estas razones y los resultados obtenidos muestran que la actividad y los negocios que se desarrollan a su alrededor, son excelentes posibilidades y constituyen opciones para la inversión de capital.

Las actividades portuarias generan impactos en el medio y sobre los ecosistemas y los servicios que ofrecen, teniendo efectos directos sobre la salud humana, la producción de alimentos e importantes sectores económicos como el turismo. Por estas razones, las actividades portuarias, de desarrollo portuario y marítimo, debe ser realizadas de la manera más responsable y tecnificada posible, con el

fin de reducir al máximo los impactos negativos que puedan tener sobre los ecosistemas importantes que aportan también de manera silenciosa, cuantiosos ingresos y beneficios para el país y su población.

Como se mostró en esta sección, el transporte marítimo genera miles de millones de dólares anualmente para el país, junto a miles de empleos directos e indirectos, al mismo tiempo que hace posible que la mayoría de las empresas colombianas realicen exportaciones importantes para su crecimiento y consecuente desarrollo económico del país. Esta actividad, determinante para el desarrollo de Colombia es considerada un servicio ecosistémico de provisión no extractivo que aportan los mares como medio de sostén o soporte para el movimiento de las embarcaciones (MEA, 2005b). Para conservar los beneficios de este servicio ecosistémico, es necesario incrementar la contundencia en la defensa soberana del territorio marítimo colombiano con responsabilidad ambiental y social.

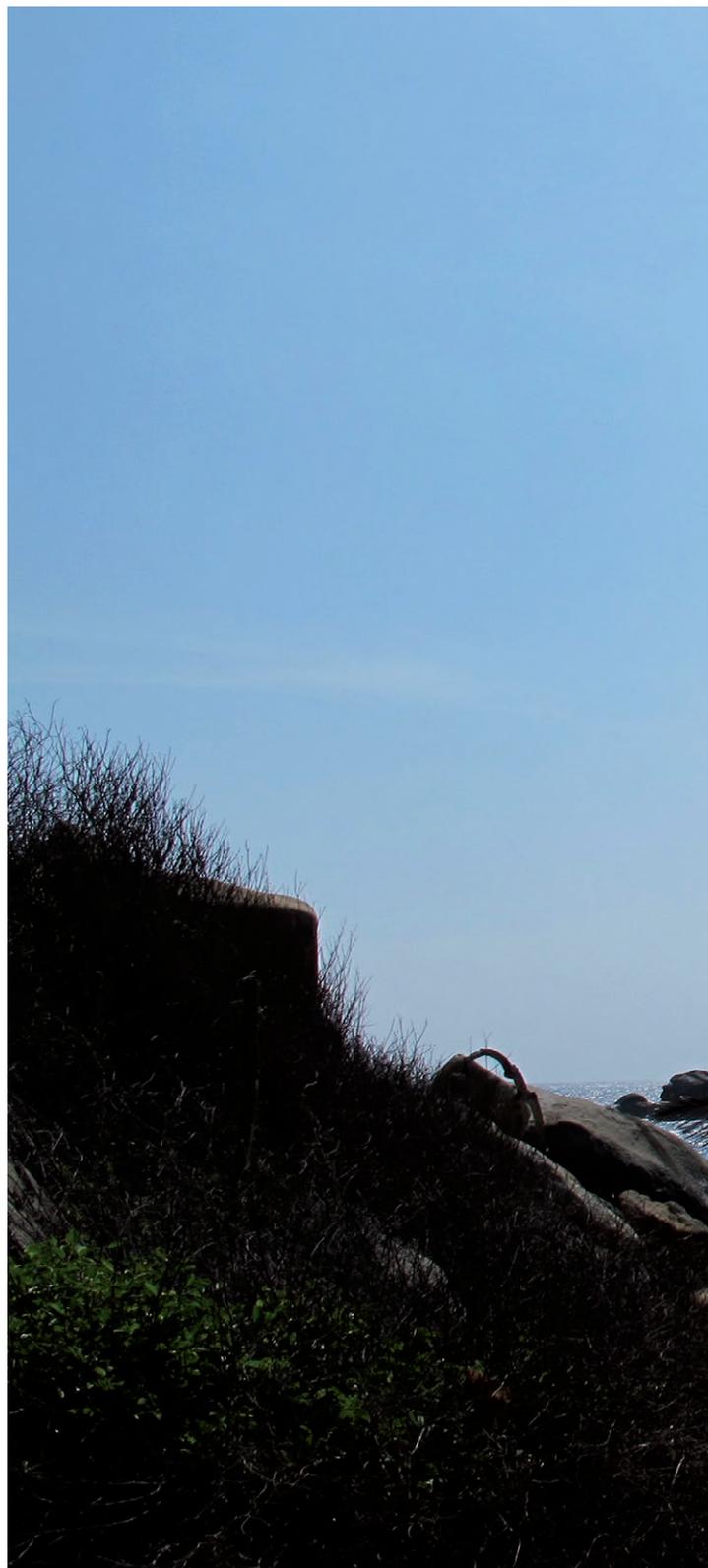
4.1.3. Provisión de alimentos: Pesca

La pesca es actividad que genera contribuciones cruciales para el bienestar humano en el mundo. La pesca ha soportado por varias décadas el crecimiento poblacional y aporta a la alimentación global importantes volúmenes. Adicionalmente, la pesca constituye el medio de vida y fuente de ingresos económicos para una parte importante de la población mundial, sobre todo en la zona de estudio del presente trabajo, debido a su condición costera. A parte de ser indispensable para la seguridad alimenticia mundial, se constituye también en importante fuente de empleo. Según la Organización Internacional del Trabajo-OIT, existen más de 30 millones de pescadores en todo el mundo (recuperado el 21 de diciembre de 2013, de <http://goo.gl/HPogKM>).

Según la FAO, para 2011, las capturas por pesca en el mundo llegaron a 90 millones de toneladas, de las cuales 78 millones son de origen marino, por lo que se estima que el mar produce cerca del 87% de los productos pesqueros del mundo. Por esta razón, y teniendo en cuenta el acelerado crecimiento de la población mundial (cada día aumenta en 224.000 personas, descontando la mortalidad mundial (recuperado el 29 de diciembre de 2013, de <http://goo.gl/lmwObT>), y que en Colombia hay cerca de 5,1 millones de personas con desnutrición (equivale a la población total de Barranquilla, Bucaramanga, Cartagena y Medellín juntas), el territorio marítimo del país, extiende su importancia al ser crucial para la seguridad alimentaria y el bienestar de todos los colombianos.

4.1.3.1. Capturas de productos pesqueros e ingresos aproximados por su comercialización

Para realizar una aproximación cuantitativa a la contribución económica de la pesca al valor del Caribe colombiano, se utilizaron los valores en toneladas de capturas desembarcadas de pesca industrial y artesanal en el Caribe colombiano para los años 2007 a 2010, reportado en los informes anuales de la Corporación Colombia Internacional, que fueron adquiridos con la colaboración de la





Cabo San Juan de Guía, Parque Nacional Tayrona. Foto: Julián Prato.

Autoridad Nacional de Pesca y Acuicultura-AUNAP. Estos informes incluyen la información de capturas en la Ciénaga Grande de Santa Marta, pero no **incluyen los datos de pesca en el archipiélago de San Andrés y Providencia**. Por lo anterior, se resalta la necesidad de levantar, compilar y unificar la información pesquera del Archipiélago y adelantar estudios de valoración enfocados a esta zona tan importante para el país. Con los datos de desembarcos de 2007 a 2010 (CCI, 2011), se obtuvo un promedio entre esos cuatro años para cada tipo de producto pesquero. Los productos pesqueros analizados se muestran

en la Tabla 19. Posteriormente, se obtuvieron de diferentes fuentes, los precios promedio de los tres últimos años (2011-2013) de cada tipo de producto pesquero en el mercado, especificando la presentación para su comercialización. De esta manera, en la mayoría de los casos se calculó un valor de precio promedio entre estos tres años para cada producto pesquero, con el fin de utilizar un valor más estable en los cálculos. En la Tabla 19, se presentan los resultados obtenidos a partir de estos análisis y se especifican las fuentes utilizadas para la consecución de los precios.

Tabla 19. Capturas promedio en toneladas (2007-2010), precios promedio por kg y valor aproximado de la comercialización de la producción pesquera del Caribe colombiano por producto pesquero.

Producto pesquero	Capturas Promedio (t) (2007-2010)	Precio promedio kg	Presentación	Fuente precios	Valor producción en millones de COP
Atunes	823,3	18.528	Enlatado	1, 2, 3,4,5,6,	15.253
Atunes	823,3	3.905	Entero	1 y 5	3.215
Pargos	126,9	19.060	Posta, Entero	1,2,3,4,5,6,7	2.419
Camarón rosado	258,3	8.891	Entero	1, 3, 4, 6, 7 y 8	2.297
Cojinúa, Jurel	210,3	7.465	Entero	1,2,3,4,5,6,7	1.570
Camarón blanco	122,4	11.513	Entero	1, 3, 4, 6, 7 y 8	1.410
Camarón tití	110,5	12000	Congelado	8 y 9	1.326
Tiburón	149,4	8.642	Toyo Filete	1,2,3,4,5,6,7	1.291
Langosta	32,3	38.528	Entero	1,8,9	1.243
Sierra	82,9	10.889	Entero	1,2,3,4,5,6,7	903
Róbalo	64,0	14.000	Entero	1,2,3,4,5,6,7	895
Chivos, Bagres	66,0	13.317	Entero	1,2,3,4,5,6,7	879
Lisa-Lebranche	81,9	7.854	Entero	1,2,5	643
Ronco, Margarita, Corvina	39,3	12.740	Entero	1,2,3,4,5,6,7	501
Calamar	30,1	10.410	Anillos	1,2,3,4,5,6,7	313
Mero, Cabrillas y Chemas	18,9	15.806	Filete congelado	1,2,3,4,5,6,7	299
Mojarras	24,8	7.146	Entero	1,2,3,4,5,6,7	177
Sábalo	11,9	14.000	Entero	2, 5	166
Caracol	4,6	16.750	Congelado	8	77
Macabí	14,2	5.000	Entero fresco	10	71
Ostras	2,2	7.067	Congeladas	8	16
Pulpo	0,2	17.663	Baby	1, 8	4
Total (con precio atún entero)	3097,7				19.716
Total (con precio atún enlatado)	3097,7				31.754

Fuentes de precios: 1. Corporación Colombia Internacional-SIPSA Boletín del 24 al 30 de Diciembre de 2011 - <http://goo.gl/yGvVfG>. 2. Alcaldía de Barranquilla - <http://goo.gl/3An24W> 3. Boletín 22 de diciembre al 28 de diciembre de 2012 - <http://goo.gl/jiZ3Oq> 4. Boletín 15 de diciembre al 21 de diciembre de 2012 - <http://goo.gl/VcqRxx> 5. Alcaldía de Barranquilla - <http://goo.gl/1tF7iu> 6. Boletín 2 de noviembre al 8 de noviembre de 2013 - <http://goo.gl/Lrs0WS> 7. Boletín 9 de marzo al 15 de marzo de 2013 - <http://goo.gl/qVWV4md> 8. Pescaderías Plaza de Paloquemao, Bogotá. 9. Pesquería Jaramillo - <http://goo.gl/HtskKx> 10. <http://goo.gl/EK7Ae0>. Precios de 2009 ajustados a 2013 usando el IPC. Precios consultados durante octubre y noviembre de 2013. *No se incluyen las capturas de San Andrés, Providencia y Santa Catalina.

Según los reportes y resultados presentados en la Tabla 19, se puede estimar que en el Caribe colombiano (exceptuando las capturas del departamento de San Andrés, Providencia y Santa Catalina), se desembarcan anualmente cerca de 3.097 toneladas de productos pesqueros, que al ser comercializados, generarían entre COP \$19.716 millones y COP \$31.754 millones anuales (equivalente a 10,9 y 17,7 millones de dólares anuales), dependiendo principalmente de la presentación en que se comercie el producto pesquero atunero que se desembarca en el Caribe (entero o enlatado).

Además de los aportes económicos que genera la comercialización de los productos pesqueros capturados o desembarcados en el Caribe colombiano, cabe resaltar la importancia que estos tienen para el consumo interno de las poblaciones pesqueras que habitan las costas de la región.

De otro lado, resulta interesante observar el gran incremento económico que genera el procesamiento de un producto pesquero crudo para su conservación, como en el caso del atún, que usualmente se preserva a través de un proceso de enlatado. En este caso, el valor agregado del procesamiento del atún hasta enlatado, puede elevar las ganancias desde COP \$3.215 millones (precio de venta entero) a COP \$15.253 millones (precio de venta enlatado), asumiendo un rendimiento en peso de conversión entero-enlatado del 100%.

En relación a las pesquerías del Archipiélago de San Andrés, Providencia y Santa Catalina, se conoce que los recursos pesqueros de la zona son principalmente la langosta espinosa, pargos, sierras y el caracol pala (Suárez y Rehder, 2009), los cuales tienen un gran valor económico por unidad de peso en los mercados nacionales e internacionales. Por ejemplo, se estima que las capturas anuales de caracol pala que se obtenían de las Islas cayo Serrana e I. cayo Roncador, alcanzaron las 100 t entre 2008 y 2010 (Castro *et al.* 2012). En cuanto a los aportes de la comercialización de este recurso, se estima según la CCI, que por el puerto de San Andrés se exportaron en 2010 cerca de USD \$FOB 850.450 de “caracoles de mar”.

Aunque el recurso de caracol pala tiene “vedas” para su captura, su explotación no sostenible ha hecho que el recurso disminuya considerablemente. Desde el inicio de la pesca industrial en la década de los 80s, el Archipiélago de San Andrés, Providencia y Santa Catalina, ha aportado casi la totalidad de la producción nacional de caracol pala, donde los desembarcos han mostrado una tendencia decreciente pasando de 813 t en 1988 a 465 t en 1993, y a tan sólo 81 t en 2003 (Castro *et al.* 2012). Sin embargo, este recurso ha sido por muchos años de gran importancia para la población del Archipiélago, razón por la cual, el gobierno colombiano ha establecido diferentes mecanismos de control como las vedas y el cierre de la pesca de este recurso, con el fin de protegerlo y facilitar su recuperación que permita un aprovechamiento sostenible a futuro. De esta manera, esta pesquería se cerró totalmente en 2011 y se reabrió únicamente para aprovechamiento artesanal en la Isla cayo Serrana en 2013 con cuota máxima de 19 t en peso limpio.

La langosta espinosa en un recurso que también se encuentra en peligro, esta situación se agravó con las pretensiones expansionistas de Nicaragua, ya que según la gobernadora del departamento de SPSC, Aury Guerrero, las flotas pesqueras nicaragüenses llegaron a invadir la zona y arrasaron con el caracol pala y la langosta que quedaba, incluso durante la época de veda (abril-junio), pescando de manera totalmente insostenible. Respecto a esto, se estima que la pesca de langosta durante la época de veda puede causar a corto plazo disminuciones en un 50% ó 70% en las capturas, sin mencionar que a mediano plazo puede acabar casi por completo con el recurso de manera irreparable (Portafolio junio 19, 3013). Resulta preocupante para el bienestar de las poblaciones del Archipiélago de San Andrés, Providencia y Santa Catalina, que dentro del área señalada en el fallo de la Corte Internacional de Justicia de 2012, respecto a las pretensiones nicaragüenses sobre el territorio marítimo colombiano, se incluyó la zona de pesca de langosta más importante, denominada *Green Moon*, entre otras zonas pesqueras importantes, cuya producción de langosta está estimada en COP **\$12 mil millones anuales** (El Espectador, 23 Nov 2012), poniendo en riesgo la economía de la población colombiana y el bienestar de numerosas familias

que dependen de empleos y recursos asociados a la producción pesquera de estas zonas.

Por esta razón, la empresa pesquera Antillana que llevaba 25 años trabajando con el recurso langosta, se vio forzada a cerrar sus operaciones en el Archipiélago. Antillana exportaba cerca de 120 toneladas de langosta que equivalían a **5 millones de dólares** anuales, además de movilizar 15 embarcaciones, 60 tripulantes, y generar cerca de 50 empleos a colombianos en su planta (Recuperado el 3 de septiembre de 2013 de <http://goo.gl/D1NkaX>).

4.1.3.2. Provisión de alimentos: Acuicultura

Debido a la orientación marino costera del presente trabajo, se incluyó principalmente información del cultivo de especies marinas o estuarinas. De esta manera, se encontró que en el Caribe colombiano, se desarrollan dos tipos de cultivos principalmente, el cultivo de camarón (*Penaeus sp.*) y el cultivo de cobia (*Rachycentrum canadum*).

Según las fuentes institucionales consultadas, el Caribe colombiano resulta ser muy importante en cuanto al cultivo de camarón en el país, aportando

cerca de 3.000 ha de zonas acuícolas de las 4.538 ha totales del país. Esto se debe en parte, a que a comienzos de la década de 1990 las zonas de cultivo del Pacífico se vieron afectados por enfermedades como el virus del Taura y el virus de la Mancha Blanca, que prácticamente acabaron con la producción existente en esa época en el Pacífico colombiano y Ecuador. Este hecho llevó a que un poco más del 98% de la producción de camarón del país se cultive hoy en el Caribe colombiano (FAO-INCODER, 2011). La mayor parte de la producción de camarón de cultivo tiene como destino los mercados europeos y norteamericanos, mientras una pequeña fracción, cercana al 7%, se orienta al mercado doméstico.

En cuanto al propósito del presente estudio, a partir de los datos proporcionados por Merino et al. (2013), en su publicación, "Diagnóstico del estado de la Acuicultura en Colombia", se obtuvieron los valores de la producción anual de camarón para 2007-2010, para los departamentos del Caribe colombiano, y se encontró que cerca del 94% de la producción se concentra en los departamentos de Sucre y Bolívar, el otro 6% se produce en la Guajira, Córdoba y Atlántico (Figura 36), con un total promedio de producción para el Caribe colombiano de 15.923 toneladas al año.

Producción de camarón de cultivo en en Caribe Colombiano

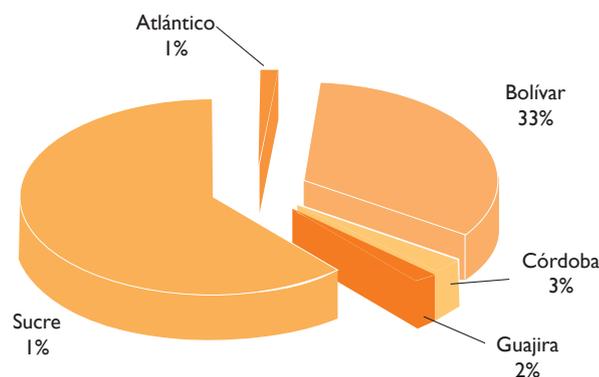


Figura 36. Porcentaje de participación en la producción de camarón de cultivo de los departamentos del Caribe colombiano. Datos de producción promedio anual de 2007-2010 (Merino et al., 2013).

Los aportes económicos generados por la comercialización de la producción acuícola de camarón en el Caribe colombiano, fueron calculados según los precios oficiales a 2013, estos resultados se presentan en la Tabla 20.

Otro producto acuícola cultivado a gran escala en el Caribe colombiano, es la Cobia conocida también

como bacalao. Este cultivo se comenzó a gestar entre el 2008 y 2009 liderado por la empresa ANTILLANA y respaldado por varias instituciones públicas y privadas como el Centro de Investigación, Educación y Recreación-CEINER de la Islas del Rosario. A continuación, en la Tabla 20, se muestran los valores estimados de la producción y comercialización de camarón de cultivo y cobia en la zona de estudio.

Tabla 20. Valores estimados de la comercialización de los productos de la maricultura en el Caribe colombiano (Fuente, Merino *et al.* 2013).

Producto	Promedio producción (t)	Precio en el mercado COP	Presentación	Valor producción COP	Valor producción USD***
Camarón*	15.923	6050	Congelado	96.332.637.500	53.577.663
Cobia**	166,7	30600	filete	5.101.020.000	2.837.052

*Producción promedio de camarón de cultivo (2007-2010), en el Caribe colombiano.

Precios a base de 2003 recuperados el 20 de noviembre de 2013 de: <http://goo.gl/XSXOFc>; convertidos a precios para el 2013 mediante el IPC colombiano reportado por el DANE. **Precios de cobia en filete congelado en supermercados nacionales, fecha de consulta, diciembre de 2013.

***Valores en dólares calculados a partir de la TRM promedio en 2012 del USD (COP \$1798), fuente Banco de la República.

4.1.3.3. Empleos relacionados con acuicultura y pesca

Según los datos proporcionados por el Ministerio de Trabajo, según la clasificación CIU 3 AC, se encontraron los datos de empleos relacionados a las actividades 0501 y 0502, para los últimos cuatro años (2009-2012), en los departamentos que tienen costas en el Caribe colombiano (Antioquia, Atlántico, Bolívar, Chocó, Córdoba, La Guajira, Magdalena y Sucre):

0501 Pesca y cultivo de peces en criaderos y granjas piscícolas: Entiéndase por pesca el acto de capturar en el agua o sustraer cualquier especie animal o vegetal acuática, incluyendo peces, crustáceos, moluscos y ballenas. Las ballenas son mamíferos marinos que se capturan en el agua, incluyéndose, por esta razón, dentro de los productos de una actividad pesquera a diferencia de otros mamíferos marinos que se capturan en tierra.

0502 Actividades de servicios relacionadas con la pesca: Relacionadas con la pesca de mar y de agua dulce, criaderos de peces y granjas piscícolas.

Para calcular el monto generado en salarios por los empleos, se multiplicó el salario promedio para cada actividad en cada departamento y año, por el número de empleos correspondiente. Luego, se realizó la sumatoria de estos montos generados en los departamentos de la zona de estudio (Guajira, Bolívar, Magdalena, Atlántico, Sucre, Córdoba, Chocó y Antioquia), para cada año (2009-2012). Por último, se obtuvo un promedio de los montos salariales totales entre los años evaluados (2009-2012) (Tabla 21).

No se obtuvieron datos de empleos para el departamento de San Andrés y Providencia debido a que dichos datos tienen un manejo especial no centralizado en dicho departamento. Debido a que estas actividades incluyen también las actividades de pesca y acuicultura dulceacuícola, los datos

presentados a continuación son únicamente de manera indicativa e ilustrativa pero debido a que pueden tener un amplio rango de error; teniendo en

cuenta que a la fecha no se encuentra información oficial desagregada que permita realizar una mejor aproximación.

Tabla 21. Número de empleos y total aproximado de salarios, generados por acuicultura y pesca la clasificación utilizada por el DANE, en los departamentos costeros del Caribe colombiano (Elaboración propia, fuente MinTrabajo).

Número de empleos promedio (2009,2011 y 2012) clase 0501	Salarios anuales promedio (2009-2012) COP	Salarios anuales promedio (2009-2012) USD
63.592	17.633.130.297	9.807.080
Número de empleos promedio (2009,2011 y 2012) clase 0502	Salarios anuales promedio (2009-2012) COP	Salarios anuales promedio (2009-2012) USD
291	60.286.899	33.530

4.3.4. Consideraciones finales

Los medios estadísticos utilizados para medir las contribuciones económicas de los sectores productivos, en numerosas ocasiones no logran representar la verdadera importancia de los aportes reales de los ecosistemas, debido a que en ocasiones se construyen a escalas tan grandes que hace que ciertos servicios ecosistémicos parezcan invisibles, o no tienen en cuenta los beneficios al bienestar de las poblaciones que no ingresan a los mercados. Un claro ejemplo de lo anterior, es el uso del Producto Interno Bruto-PIB, como indicador de la importancia de los sectores o actividades económicas con la pesca, para una población, departamento o país, como sucede en la reserva de la biósfera Seaflower, Archipiélago de San Andrés, Providencia y Santa Catalina, donde esta actividad ha sido desde hace varios siglos, el mecanismo que garantiza la seguridad alimentaria de la población, sobre la que se sustenta la vida. A pesar que la seguridad alimentaria y por ende la vida de la población, ha dependido en gran parte de la pesca, ésta sólo representa el 2,1% del PIB departamental. Este indicador no representa la realidad de la importancia de la pesca para la población, pudiendo generar conclusiones erróneas, razón por la cual estas lecturas meramente económicas, necesitan ser complementadas, con visiones sociales y biológicas, que permitan entender y describir de mejor manera

la importancia del territorio y sus ecosistemas (Costanza et al. 2014b).

“La relación que existe entre las áreas marinas y las comunidades de habitantes asentadas en sus costas, conlleva a una revisión profunda de los derechos que tienen estas comunidades frente a los recursos pesqueros que en ellas se encuentran, especialmente por su tradición y uso continuo, por lo que existe una fuerte correlación de supervivencia de estas comunidades y sus tradicionales actividades de pesca. En este orden de ideas, la actividad pesquera marino-costera que en Colombia se desarrolla en sus litorales marítimos (Caribe y Pacífico), constituye uno de los principales usos de recursos marinos hechos por el hombre en Colombia. Si bien el aporte de la pesca al PIB Nacional no sobrepasa el 1% (Beltrán y Villaneda, 2000), esta actividad económica tiene un enorme valor social al ser fuente de ingresos, empleo y alimento de muchos pobladores que ejercen una pesca principalmente artesanal en ambas costas y territorios insulares del país” (Rueda et al. 2010).

Es necesario tener en cuenta que la población del Archipiélago de SPSC por su condición insular particular, debe ser valorada y evaluada desde otra perspectiva diferente a la que se usa para las ciudades del continente, dado que la supervivencia de esta población depende y ha dependido de los recursos naturales provenientes de la pesca, actividad que



Embarcaciones de pecadores artesanales en la bahía de Taganga, Magdalena. Foto: Julián Prato.

para la realidad de la población isleña, resulta ser mucho más importante que otras actividades económicas.

En numerosos estudios, se ha determinado claramente que las capturas que se obtengan mediante la pesca y la calidad del recurso pesquero, depende íntimamente de la calidad del agua y del estado de ecosistemas como los arrecifes de coral, manglares y pastos marinos, así como de la producción primaria del océano abierto y del buen manejo de la biología pesquera de cada especie (WWF, 2008). Problemas de contaminación incluso por metales pesados o insecticidas peligrosos para la salud, que se originan en distintos puntos terrestres o continentales del país, llegan a través de las cuencas de los ríos a estuarios, lagunas costeras y mares, generando problemas sobre los ecosistemas y acumulándose en los tejidos de productos pesqueros como camarones, caracoles, ostras y pescado de todo tipo, que finalmente, pueden llegar a ocasionar serios problemas de salud a las poblaciones que consumen estos productos.

Adicional a lo anteriormente mencionado, resulta relevante tener en cuenta los escenarios actuales y futuros escenarios de cambio climático global, que pueden afectar negativamente la cantidad de productos pesqueros producidos por los mares del mundo, y que particularmente para Colombia, según estudios del Departamento Nacional de Planeación, pueden generar pérdidas al sector pesquero si no se toman medidas al respecto (DNP-BID, 2014).

Teniendo en cuenta **la importancia del recurso pesquero como fuente de alimento para la seguridad alimentaria de la población colombiana, la dependencia de la abundancia de este recurso del buen estado de los ecosistemas y el vínculo que tiene la calidad de este recurso con la calidad del agua y la contaminación**, es necesario establecer e implementar medidas para la conservación de los ecosistemas marino costeros de Colombia, la protección soberana del territorio marítimo y el control de la contaminación, como medidas para trabajar por el **bienestar de la población colombiana, su derecho constitucional a la alimentación y a la vida sana.**

4.1.4. Parques nacionales naturales, servicio de turismo y recreación: Ingresos de visitantes

Colombia es uno de los países más ricos en diversidad biológica y cultural en el mundo (Recuperado el 7 de agosto de 2014 de: <http://www.sibcolombia.net/web/sib/cifras>). Esa diversidad está protegida en 56 áreas naturales pertenecientes al Sistema de Parques Nacionales Naturales, que se define como el conjunto de áreas con valores excepcionales para el patrimonio natural nacional en beneficio de los habitantes del país debido a sus características naturales, culturales o históricas. Estas



Esponja azul-violeta, biodiversidad de invertebrados. Reserva de la Biósfera Seaflower. Foto: Julián Prato.



áreas santuarios de la naturaleza y protectoras del patrimonio natural colombiano, atraen miles de turistas anualmente que son cautivados por la belleza y riqueza de sus paisajes y biodiversidad.

El derecho de los visitantes a ingresar a las áreas protegidas genera un cobro por cada visitante que desee ingresar, el cual ingresa a las arcas de la nación, constituyendo un rubro considerable que puede ser reinvertido en la administración y manejo de las áreas protegidas del país. De esta manera, en este punto se calcularán los aportes económicos generados por el ingreso a las áreas protegidas que se encuentran en la zona marino-costera del Caribe colombiano.

Respecto a lo anterior, cabe resaltar que el porcentaje del territorio colombiano que se conserva en los Parques Nacionales Naturales de Colombia es del 9,98% del territorio terrestre y el 1,30% del territorio marino, representado en un área total de 12.744.512 hectáreas (48 áreas protegidas terrestres 11.390.994 hectáreas terrestres y 9 áreas Marinas de 1.353.517 hectáreas) (Recuperado el 7 de diciembre de 2013 de <http://goo.gl/VWnFml>)

Dentro de la región Caribe se encuentran los siguientes parques naturales:

El Parque Nacional Natural Sierra Nevada de Santa Marta: Se ubica entre los departamentos de la Guajira, Magdalena y Cesar, dentro del sistema montañoso de la Sierra Nevada de Santa Marta. Con un área de 383.000 ha. Declarada por la Unesco como Reserva de Biosfera y Patrimonio de la Humanidad en 1979, es considerado lugar único en el mundo debido al aislamiento con respecto a la cordillera de los Andes y por poseer un pico de 5775 m a tan solo 42 km del mar.

El Parque Nacional Natural Tayrona: Se encuentra ubicado en el departamento de Magdalena a 30 minutos de Santa Marta. Es uno de los parques naturales más importantes de Colombia. Es hábitat de una gran cantidad de especies que se distribuyen en regiones con diferentes pisos térmicos que van desde el nivel del mar hasta alturas de 900 m. De las 15.000 hectáreas que conforman el parque, 3.000 son área marina.

La Vía Parque Isla de Salamanca: Es la única área protegida de Colombia con tal denominación, se encuentra ubicada en la Costa Caribe. Debido a que es la zona donde se encuentran las aguas dulces del río Magdalena y marinas del Caribe, la abundancia de fauna y flora es enorme. Posee las 400.000 ha del Sistema Delta Estuarino del Río Magdalena y la Ciénaga Grande de Santa Marta, del cual hace parte, que además fueron declarados sitios RAMSAR de importancia mundial y Reserva del Hombre y la Biosfera ya que el parque comprende un variado ecosistema marino y terrestre, siendo los principales manglares y humedales, propios de zonas inundables por la marea. En ella se protege el área más significativa de manglar en el Caribe colombiano.

El Parque Nacional Natural Marino Corales del Rosario y San Bernardo: Ubicado en los departamentos de Bolívar y de Sucre (Colombia), a unos 45 kilómetros al suroeste de la bahía de Cartagena e incluido dentro de la jurisdicción de la misma. Es el único parque nacional de Colombia mayoritariamente de área marina, pertenecen a él ecosistemas únicos tales como arrecife de coral, humedales, manglares, playas arenosas, litoral rocoso, fondos blandos y praderas de pastos marinos.

La Ciénaga Grande de Santa Marta: es una laguna costera ubicada al Norte en Colombia, en el departamento del Magdalena. Es el complejo lagunar más grande de Colombia y uno de los más estratégicos para la vida en el planeta. Ocupa aproximadamente 4.280 km² de los cuales 730 corresponden al espejo de agua, incluye la Ciénaga Grande y el complejo de Pajarales. Su área es 26.810 Ha.

El Parque Nacional Natural Macuira: Ubicado en la Guajira, la serranía de Macuira es un ecosistema único debido a la presencia de montañas y bosques que contrastan con la geografía desértica de la zona. Los cerros más altos de la sierra los cerros Palúa y Jibome. Posee nacimientos de agua y es hábitat de micos, tigrillos, el gato pardo, y venados, entre otras especies. La característica más llamativa del Parque es la presencia del bosque enano nublado. Su área es de 25.000 Ha.

El Santuario de Fauna y Flora los Colorados: Es una pequeña zona protegida del norte de Colombia, pero de enorme importancia ecológica ya que en ella se protege uno de los últimos bosques nativos que permanecen aún en pie de la serranía conocida como Montes de María, además de primates en peligro de extinción, en particular de la especie del mono colorado, del cual toma su nombre.

El Santuario de Fauna y Flora los Flamencos: Ubicado en la Guajira, se constituye principalmente en un conjunto de lagunas costeras alimentadas por arroyos que aportan una zona de alimentación para los flamencos. Su área es de 7.682 Ha.

El Santuario de Fauna y Flora El Corchal “El Mono Hernández”: Su superficie hace parte de los

municipios de San Onofre (Sucre) y Arjona (Bolívar), sobre la planicie aluvial del Canal del Dique. Protege cerca de 1.961 hectáreas de bosques de manglar ubicados al oeste y al norte del mismo, poblando la línea costera y las zonas aledañas a los márgenes de los caños y las ciénagas. Posee las 5 especies de mangle registradas en el Caribe colombiano, que además tienen un importante valor la comunidad aledaña. Su área es de 3.850 Ha. Adicionalmente, el área conserva en buen estado las únicas muestras representativas de bosques pantanosos de corcho en el Caribe colombiano.

“Una de las más importantes funciones de las áreas protegidas es la conservación in situ de la biodiversidad. Éstas contribuyen a la salud y la seguridad alimentaria por la infinidad de recursos genéticos que contiene la biodiversidad. La diversidad genética permite encontrar nuevas medicinas y alimentos, y hace menos vulnerables las especies vegetales a plagas y enfermedades. Además, las comunidades indígenas, afro-colombianas y campesinas asentadas en parques, reservas, santuarios y en sus áreas de influencia, cultivan allí de manera sostenible los alimentos que les garantizan su subsistencia. Adicionalmente, los ambientes naturales en buen estado de conservación previenen y mitigan los efectos de desastres naturales como tsunamis, inundaciones, avalanchas, entre otros. El Sistema de Parques Nacionales Naturales conserva la buena salud de los ecosistemas que a su vez protegen nuestras vidas” (Recuperado el 10 de diciembre de 2013 de <http://goo.gl/U11lcm>).

De otro lado, a parte de los inmensos beneficios económicos que ofrece la protección de los ecosistemas albergados en los parques, éstos, generan ingresos directos a partir de los cobros por la entrada a sus áreas que son pagados por las personas que los visitan.

A partir de los datos aportados por Parques Nacionales Naturales de Colombia, de los ingresos anuales promedio de personas (se calculó el promedio de ingresos de 2008 a 2012) y utilizando las tarifas para adultos nacionales oficiales para el año 2013, se realizó una aproximación a los aportes económicos de las zonas protegidas al valor del Caribe colombiano. Estos resultados se presentan en la Tabla 22.



Figura 37. Paisaje costero en el Parque Nacional Natural Tayrona, vista desde el Cabo San Juan de Guía. Fotografía: Julián Prato, 2014.

Tabla 22. Ingresos de personas a los parques nacionales y los montos que estas visitas pueden aportar anualmente, en pesos colombianos (Elaboración propia, fuente Parques Nacionales Naturales de Colombia, 2013).

INGRESOS POR ENTRADAS A PARQUES NATURALES								
PNN	Ingreso número de personas en 2008	Ingreso número de personas en 2009	Ingreso número de personas en 2010	Ingreso número de personas en 2011	Ingreso número de personas en 2012	Promedio Personas (2008-2012)	Tarifa 2013 adultos nacionales o residentes en Colombia*	Ingresos anuales estimados en COP \$
TAYRONA	211.833	228.941	238.332	242.943	293.525	243.115	\$ 14.000	3.403.607.200
ISLA DE SALAMANCA	947	1.421	74	742	2.710	1.179	\$ 14.000	16.503.200
CORALES DEL ROSARIO Y SAN BERNANDO	269.299	317.851	294.430	319.282	420.492	324.271	\$ 6.000	1.945.624.800
SFF LOS COLORADOS	985	296	42	117	385	365	\$ 5.000	1.825.000
SFF LOS FLAMENCOS	6.024	2.001	1.187	4.165	3.259	3.327	\$ 5.000	16.636.000
SIERRA DE MACUIRA	964	139	77	215	590	397	\$ 12.000	4.764.000
SIERRA NEVADA DE SANTA MARTA	492	453	279	325	270	364	\$ 8.500	3.092.300
OLD PROVIDENCE	9.193	10.314	8.392	9.783	10.089	9.554	\$ 8.500	81.210.700
TOTALES	499.737	561.416	542.813	577.572	731.320	582.572	-	5.473.263.200

Como se observa en la Tabla 22, se estima que anualmente se generan alrededor de COP \$5.473 millones de pesos (equivalente a 3,04 millones de dólares anuales) por el cobro de ingreso de visitantes a las áreas protegidas costeras del Caribe colombiano administradas por Parques Nacionales Naturales. Se resalta en cuanto a estos aportes económicos, que los parques Corales del Rosario y San Bernardo generan en conjunto, cerca del 97,7% de los ingresos reportados para todos los parques evaluados, esto por supuesto, en cuanto a los cobros por ingresos de visitantes.

Finalmente, cabe aclarar que el patrimonio natural que cada uno de estas áreas alberga, junto a los servicios ecosistémicos que producen (producción de agua,

alimentos, oxígeno, protección costera, absorción de carbono, turismo, recreación y mitigación del cambio climático, entre otros), generan valiosos aportes al bienestar humano que resultarían ser en términos económicos, muy superiores a lo que puedan generar estas áreas tan sólo por el cobro al ingreso de visitantes.

Teniendo en cuenta la gran cantidad de beneficios para la humanidad y para el bienestar de las poblaciones del mundo, representantes de diversos países y tomadores de decisiones del mundo, han implementado diferentes mecanismos para la conservación, expansión y creación de áreas marinas protegidas. Por ejemplo, debido a la creciente conciencia global acerca de la importancia de las

áreas protegidas marinas y costeras para el bienestar de las poblaciones y el desarrollo de los países, el señor presidente de los Estados Unidos de América, Barack Obama firmó en septiembre de 2014, un memorando para crear en el Océano Pacífico Central, la reserva marina protegida más grande del mundo (recuperado el 29 de septiembre de 2014 de: <http://www.bbc.com/news/world-us-canada-29373068>).

“We have a responsibility to make sure our kids and their families and the future has the same ocean to serve it in the same way as we have — not to be abused, but to preserve and utilize...” Secretario de estado EEUU, John Kerry (recuperado el 29 de septiembre de 2014 de: <http://goo.gl/HwlyfY>).

Teniendo en cuenta todo lo anterior, se resalta que Colombia con su gran capital natural marino y costero, debe aumentar la inversión y esfuerzos en la protección, manejo, expansión y creación de áreas protegidas y reservas marinas, las cuales son cruciales para el bienestar del país, como la **reserva de la biósfera de Seaflower**, una de las más extensas y valiosas del mundo entero. Esta reserva por ejemplo, en su carácter de archipiélago, debe ser protegida y conservada como un todo, manteniendo la integridad, conectividad y unidad entre todos los sistemas ecológicos e islas presentes en el Archipiélago de San Andrés, Providencia y Santa Catalina.

4.1.5. Provisión de materias primas- Activos de los ecosistemas: Minería

En cuanto al servicio ecosistémico de provisión de materias primas, la minería como un activo de los ecosistemas, se considera sector importante de la economía del país. En Colombia, el carbón es un importante producto minero, con una producción de 74 millones de toneladas al año. Este mineral hasta ahora ha suplido el 29.6% de las necesidades mundiales de energía primaria y genera el 42% de la electricidad del mundo. Sin embargo, resulta ser una fuente de energía contaminante y puede ser reemplazado por otro tipo de energías más limpias, por lo que su precio e importancia en los mercados intencionales, podrían cambiar.



Faro en Cartagena. Foto: Archivo CCO.

Después del carbón, que representa el 88% de la extracción minera del país, el níquel y el oro son los productos mineros colombianos más representativos en los mercados internacionales. Colombia ocupa el séptimo lugar en el mundo con el 4.53% de la producción mundial de níquel, y es el vigésimo segundo productor de oro con 1.2 % de la producción mundial (recuperado el 10 de diciembre de <http://goo.gl/G7hTTO>).

La producción minera en Colombia, aporta ingresos económicos a través de las regalías, empleos y la venta de los productos mineros, sin embargo gran parte de ese dinero no se queda ni se reinvierte en el país pues las empresas más grandes que practican la minería son empresas extranjeras (recuperado el 3 de mayo de 2014 de: <http://www.semana.com/nacion/articulo/la-fiebre-minera-apodero-colombia/246055-3>).

4.1.5.1. Regalías

La Regalía Minera es un pago o contraprestación económica que los titulares de las concesiones mineras están obligados a pagar mensualmente al Estado colombiano por la explotación de los recursos minerales metálicos y no metálicos. Debido a que en Colombia, todos los recursos

naturales no renovables del suelo y del subsuelo son propiedad del Estado, la ley establece que se deben generar pagos a las regiones por el derecho a explotar dichos recursos, que se denominan regalías.

Estos pagos, según el régimen nacional legal que rige las regalías, son entregados a los departamentos y municipios mediante regalías directas e indirectas. Las regalías directas benefician a los departamentos y municipios de donde se extraen los minerales y a los puertos marítimos o fluviales por donde se transporta el mineral o sus productos derivados (Recuperado el 20 de noviembre de 2013 de <http://goo.gl/mnXE4x>)

En los departamentos de Magdalena (Santa Marta y Ciénaga), Atlántico (Barranquilla), Bolívar (Cartagena) y Sucre (Santiago de Tolú), se reporta el pago de regalías por carbón, esto se debe a que los municipios portuarios tienen derecho a un porcentaje de acuerdo a lo establecido en la Ley 141 de 1994.

Por la explotación de níquel reciben regalías el departamento de Córdoba y la ciudad de Cartagena por ser municipio portuario. Los resultados incluyen los aportes a los municipios productores y puerto pertenecientes a la zona de estudio y se presentan a continuación en la Tabla 23.

Tabla 23. Ingresos por regalías mineras para los municipios de la zona de estudio por producto minero.

Producto minero	Total anual de regalías en COP para los municipios costeros del Caribe*	Total anual de regalías en USD para los municipios costeros del Caribe
Carbón	164.613.307.701	91.553.564
Metales preciosos	141.647.625	78.781
Sal	324.860.640	180.679
Níquel	39.991.820.110	22.242.392
Total regalías	205.071.636.076	114.055.415

*Datos de la sumatoria de las regalías distribuidas promedio de los últimos 5 años (2008-2012) en los municipios de la zona de estudio (Caribe colombiano). (Elaboración propia, Fuentes: MinMinas, 2013).

4.1.5.2. Producción de oro y plata

A partir de la información proporcionada por el MinMinas, se calculó la producción anual promedio (años 2008-2012) de oro y plata en los municipios

costeros de la zona de estudio. Con estos valores y los precios oficiales para el año 2013 obtenidos de la página del Banco de la República, se calcularon los ingresos generados por la comercialización de la producción de estos minerales. Estos resultados se presentan en la Tabla 24.

Tabla 24. Producción de oro y plata en los municipios de la zona de estudio, junto con su valor calculado utilizando los precios oficiales para el año en curso. NA: No aplica.

Municipio	Producción oro (gr)	Valor en COP	Producción plata (gr)	Valor en COP
NECOCLÍ	115	11.117.090	21	37.380
TURBO	29	2.812.990	6	10.064
BARRANQUILLA	2724	262.378.731	9769	17.556.173
CARTAGENA	13112	1.263.148.010	NA	NA
ACANDI	8156	785.691.164	913	1.641.140
UNGUÍA	1792	172.632.797	221	396.807
SANANTERO	227	21.868.105	NA	NA
RIOHACHA	43	4.161.683	NA	NA
ARACATACA	72	6.955.406	NA	NA
CIENAGA	142	13.698.875	1	988
SANTA MARTA	2148	206.928.152	NA	NA
Total	28.561	\$2.751.393.004	10.930	\$19.642.552

4.1.5.3. Producción de sal

La sal común, un recurso abundante en nuestros mares, su producción abarca actividades que se inician en la extracción del mineral y continúan en los procesos de refinado y transformación. La sal además de ser básica en la alimentación diaria de todos y cada uno de los hogares y personas del mundo, es la materia prima de gran variedad de productos para diferentes industrias, como la agropecuaria, la química, petroquímica, la metalúrgica, la papelera, la textil, la de productos alimenticios y de aseo personal, entre otros. En Colombia, la sal cruda es usada principalmente para el consumo y para las industrias de producción de carbonatos,

cloro (utilizado como desinfectante y blanqueador en muchos hogares) y soda, las industrias textiles, las curtiembres y la ganadería.

En el país, la sal se obtiene tanto de fuentes terrestres como marinas. En Colombia se extrae la sal de tres minas terrestres (Zipacquirá, Nemocón y Upín) y de dos salinas marítimas (Manaure - La Guajira y Galerazamba en el municipio de Santa Catalina - Bolívar). La zona de estudio en el Caribe colombiano, resulta ser de gran importancia para la producción de sal en el país, ya que en ella se obtiene cerca del 60% de la producción total de la Nación. En la Figura 38 se presenta el porcentaje de participación de las principales fuentes de obtención de sal en el país.

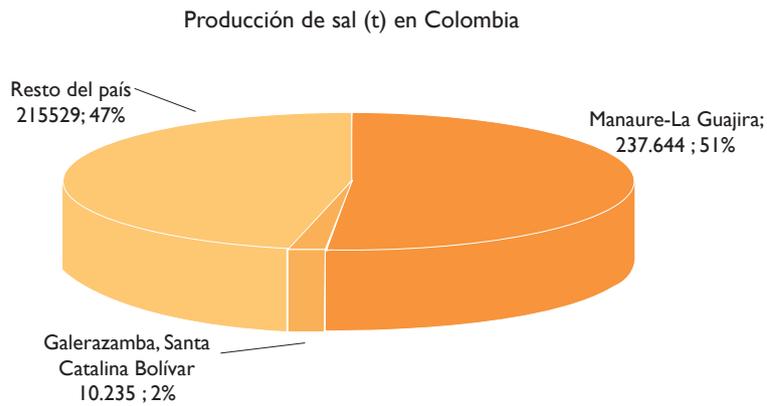


Figura 38. Porcentaje de participación de las salinas del Caribe colombiano (Manaure y Galerazamba) en la producción anual promedio de sal en Colombia durante los últimos 5 años (2008-2012). Valores en toneladas. (Elaboración propia, fuente: MinMinas, 2013; Sistema de Información Minero Colombiano-SIMCO en <http://goo.gl/cTn7mp>).

Esta actividad, es trascendental también para la población de la región y para las comunidades indígenas del país, ya que el 96% de los habitantes de Manaure, lugar donde se produce cerca del 51% de la sal de Colombia, pertenecen a la etnia Wayúu. La salina de Manaure pertenece a la Asociación

Indígena Sumain Ichi (de la Hoz, 2006). Para dimensionar la importancia de la sal en cuanto a la generación de empleos en la zona de estudio, se presentan los datos de empleos generados por actividades mineras en el departamento de la Guajira (Figura 39).

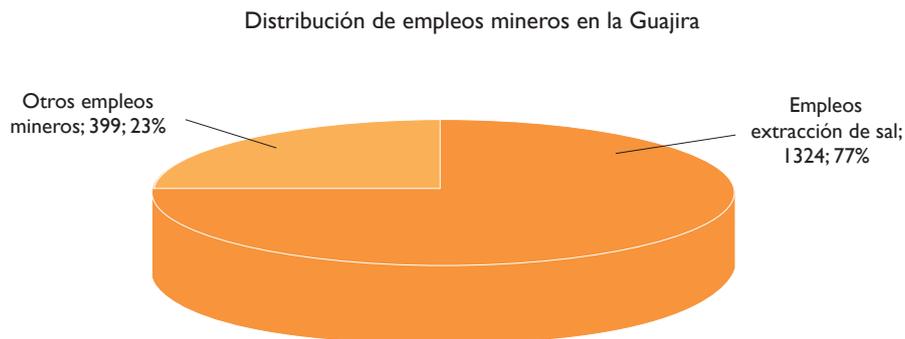


Figura 39. Número de empleos mineros en el departamento de La Guajira, con el porcentaje de los empleos relacionados con la extracción de sal, la actividad minera más importante del departamento (Elaboración propia, fuente: Mintrabajo, 2013).

Con el fin de estimar la importancia económica de este recurso se realizó aproximación de su valor, utilizando precios oficiales del mercado (Tabla 23).

Al hacer esto, es importante tener en cuenta que el precio de la sal puede variar según su calidad, pureza

y métodos de extracción. Por ejemplo, si es utilizada para consumo animal en el mercado colombiano, a 2013 costaba (año 2013) alrededor de COP \$650/kg, por su parte la sal marina para consumo humano se encontraba alrededor de los COP \$3.850/kg, mientras que la sal marina francesa *Fleur de Sel*

considerada de las más finas del mundo por su extracción artesanal en las costas de Francia, puede llegar a costar COP \$136.000/kg (Precio recuperado de <http://goo.gl/XnpIMw>).

Conociendo lo anterior, respecto al ejemplo francés de alcanzar un alto valor por peso de sal marina

comercializada, sería posible fortalecer el negocio de la sal marina en Colombia y obtener valor agregado de ella, como se hace en Francia, aprovechando la participación de la comunidad autóctona de la zona y mejorando la calidad del agua, para garantizar un producto de mayor pureza, que constituye así, una excelente estrategia de negocio.

Tabla 25. Producción de sal anual promedio en toneladas (t) (2008-2012) en las salinas de la zona de estudio, y el valor aproximado de la comercialización de dicha producción. (Elaboración propia, fuente: MinMinas, 2013).

Municipio	Producción (t) promedio 2008-2012	Valor precio al por mayor* COP	Valor precio al por mayor USD	Valor precio al detal Refisal** USD
Santa Catalina (Bolívar)	10.235	3.782.297.500	29.912.290	219.148.081
Manaure (La Guajira)	237.644	1.248.818.389.710	694.559.727	5.088.591.722
Total	247.878	1.302.600.687.210	724.472.017	5.307.739.804

*Precio (t) sal marina al por mayor COP \$5.255.000. ** Precio (t) sal marina REFISAL al detal COP \$38.500.000. (Fuente: Obs. Pers. Mercados nacionales, 2013).

4.1.5.4. Empleos en minería

Para calcular el monto generado en salarios por los empleos relacionados con las actividades mineras por departamento, se multiplicó el salario promedio para cada actividad en cada departamento y año, por el número de empleos correspondiente. Luego, se realizó la sumatoria de estos montos generados en los departamentos de la zona de estudio (Guajira, Bolívar, Magdalena, Atlántico, Sucre, Córdoba, Chocó y Antioquia), para cada año (2009-2012). Por último, se obtuvo un promedio entre los años evaluados (2009-2012) de los montos totales. No se obtuvieron datos de empleos para el departamento de San Andrés, Providencia y Santa Catalina, debido al manejo descentralizado de dichos datos. Los datos correspondientes a este concepto fueron proporcionados por el Ministerio de Trabajo.

Las categorías según el DANE y la CIIU 3 AC, incluidas en los análisis para los empleos relacionados con la minería fueron:

1010 Extracción y aglomeración de hulla (carbón de piedra). Es la extracción de diversos tipos de hulla: antracita, carbones bituminosos u otros tipos de carbón mineral.

1020 Extracción y aglomeración de carbón lignítico. La extracción de lignito (carbón pardo), es un combustible intermedio entre el carbón y la turba.

1310 Extracción del mineral de hierro. La extracción de minerales ferrosos, valorados principalmente por su contenido de hierro.

1320 Extracción de metales preciosos. Esta clase incluye: La extracción de metales preciosos de oro y plata y los metales del grupo del platino.

1331 Extracción de minerales de níquel. Esta clase incluye: La extracción de minerales valorados principalmente por su contenido de níquel.

1339 Extracción de otros minerales metalíferos no ferrosos, excepto níquel. La extracción de todos

los minerales valorados principalmente por su contenido de metales no ferrosos, incluso minerales de aluminio, ferroaleaciones, tierras raras u otros minerales metalíferos no ferrosos.

1411 Extracción de piedra, arena y arcillas comunes. Extracción de materiales naturales para la construcción.

1412 La extracción de yeso y anhidrita, que son minerales de sulfato de calcio.

1413 Extracción de caolín, arcillas de uso industrial y bentonitas. De uso industrial, diferentes a las utilizadas en la elaboración de ladrillo, tejas y similares.

1414 Extracción de arenas y gravas silíceas. Extracción de agregados naturales de fragmentos de minerales y de rocas sin consolidar o pobremente consolidados.

1415 Extracción de caliza y dolomita. Comúnmente llamadas rocas carbonatadas.

1421 Extracción de minerales para la fabricación de abonos y productos químicos. Extracción de minerales valorados principalmente por su contenido de elementos, tales como: potasio, nitrógeno, fósforo y azufre, entre otros.

1422 Extracción de halita (sal). Extracción de sal por minería de socavón, que consiste en la extracción de sal de roca (sal gema).

1490 Extracción de otros minerales no metálicos ncp. Extracción, en minas y canteras, de minerales y otros materiales no clasificados en otra parte.

Los resultados obtenidos en cuanto a los empleos relacionados con la minería en los departamentos con costas sobre el Caribe colombiano, se presentan a continuación en la tabla 26.

Tabla 26. Empleos totales y montos promedio anuales de salarios generados por las actividades mineras listadas anteriormente (Elaboración propia, fuente: MinTrabajo, 2013).

Año	Número de empleos	Monto en COP generado por salarios	Monto en USD generado por salarios
2009	84.316	54.842.864.322	30.502.149
2010	84.104	70.987.592.097	39.481.419
2011	87.741	71.664.136.356	39.857.695
2012	90.798	74.931.321.920	41.674.818
Promedio	86.740	68.106.478.674	37.879.020

4.1.5.6. Compendio de ingresos por minería

La producción minera de los municipios de la zona de estudio, genera aproximadamente \$ 839,8 millones de dólares al año (Tabla 25). Cabe resaltar que los aportes económicos de la comercialización

de la sal, incluso si es evaluada a través de los precios al mayor, es significativamente superior a la producción de oro, plata y regalías. En este caso, la producción de sal aportaría el 86,3% de los aportes económicos generados por el servicio ecosistémico de producción de materias primas en la zona de estudio.



Infraestructura para exportación de carbón en la Sociedad Portuaria de Santa Marta. Foto: Julián Prato.

Tabla 27. Compendio de ingresos por minería en la zona de estudio. (Elaboración propia, fuente: MinMinas, 2013).

Concepto	Nivel desagregación	COP	USD
Regalías	Municipios	204.605.127.811	113.795.955
Oro	Municipios	2.751.393.004	1.530.252
Plata	Municipios	19.642.552	10.925
Sal precio al por mayor	Municipios	1.302.600.687.210	724.472.017
Total	Municipios	1.509.976.850.577	839.809.149

Adicionalmente, si la sal producida en el Caribe colombiano es empacada o procesada para su comercialización, se generaría un valor agregado que puede ser bastante alto, por ejemplo, si esta producción total anula se comercializa a precios al detal por kilo como sal marina para el consumo humano en el mercado local, se podrían generar ingresos cercanos a los **\$5.307 millones de dólares anuales**.

4.1.5.6 Consideraciones finales

La producción de sal resulta ser importante en términos económicos para la zona y para el país, este recurso disponible de manera abundante en nuestros mares, aportaría cerca de 724 millones de dólares al año. A pesar de su importancia, potencial y que su infraestructura productiva se extiende en 4 mil hectáreas con capacidad para producir un millón de toneladas al año, tan sólo se utiliza en el 35% de esa capacidad productiva (De La Hoz, 2006). Teniendo esto en cuenta que no se aprovecha el

65% de la capacidad instalada, la producción de sal marina en el país, constituye una oportunidad de negocio bastante llamativa para la inversión nacional y extranjera.

La extracción de sal en las costas de Guajira, un territorio en general desértico donde los impactos ambientales de esta actividad serían muy bajos, constituye adicionalmente, una estrategia de desarrollo viable desde el punto ambiental y económico.

Comparado con los impactos ambientales de la extracción de oro por ejemplo, con los daños a las fuentes de agua dulce del país y las descargas de sedimentos y metales pesados a nuestras costas, las salinas son excelente opción para el desarrollo.

Adicionalmente, a partir de los datos oficiales, se encontró que la producción de sal genera aportes económicos en la zona de estudio, que superan ampliamente los aportes de las regalías por carbón y níquel y que hace casi invisible los ingresos por la comercialización de plata y oro en la zona (Figura 40).

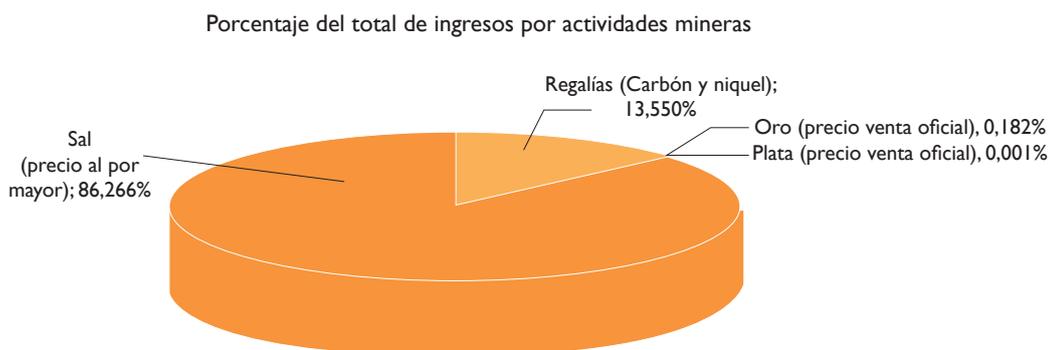


Figura 40. Porcentajes de los ingresos económicos generados por los diferentes sectores mineros desarrollados en la zona de estudio (Elaboración propia, fuente: MinMinas, 2013).

4.1.6. Provisión de materias primas- Activos de los ecosistemas: Hidrocarburos

En la zona de estudio, actualmente no se realiza explotación de crudo, aunque se están realizando exploraciones y cálculos estadísticos para conocer su potencial para la explotación tanto en la zona costera como *off shore*. Existen trabajos donde se estima el potencial de producción de crudo de las diferentes cuencas presentes en el Caribe colombiano. Sin embargo, la información disponible, corresponde a aproximaciones *yet to find*, estadísticas que pueden tener amplio margen de error (ANH, 2013).

Sin embargo, algunos municipios de la zona de estudio, reciben regalías por ser municipios puerto a través de los cuales se transporta el recurso, o por la extracción de gas, la cual sí es realizada en la zona. Los ingresos generados por la producción de gas y por los aportes de las regalías de hidrocarburos en la zona de estudio, se presentan a continuación:

4.1.6.1. Regalías por hidrocarburos

La Agencia Nacional de Hidrocarburos-ANH es la entidad encargada de recaudar las regalías que

corresponden al Estado por la producción de hidrocarburos, y de efectuar su respectivo giro a las entidades con derecho a ellas.

Como se dijo anteriormente en la sección de minas, las regalías son la contraprestación económica por la explotación de recursos no renovables, en este caso petróleo y gas, que se le otorgan a departamentos y municipios en cuyo territorio se adelantan explotaciones, y a los puertos por donde se transportan dichos recursos.

Estos recursos contribuyen a las finanzas locales y a la inversión social, pues buscan el mejoramiento de la calidad de vida, el desarrollo, la descentralización y la pacificación. Las regalías están dirigidas a la inversión en salud, educación y saneamiento. Esto significa que el gasto de los recursos debe responder a las necesidades de la comunidad, beneficiando el suplir las necesidades básicas insatisfechas (Recuperado el 15 de diciembre de <http://www.anh.gov.co/es/index.php?id=10>).

A continuación, gracias a los datos proporcionados por la ANH, se presentan en la Tabla 28, los ingresos anuales promedio de 2008-2011 por concepto de regalías de hidrocarburos a los municipios de la zona de estudio.

Tabla 28. Regalías por hidrocarburos recaudadas en los municipios de la zona de estudio (Elaboración propia, fuente: ANH, 2013).

Departamento	Municipio	Promedio en COP (2008-2011)	Promedio en USD (2008-2011)
San Andrés	San Andrés	519.296.776	288.819
Magdalena	Sitionuevo	1.973.079.920	1.097.375
Guajira	Dibulla	4.856.211.307	2.700.896
	Manaure	19.925.370.973	11.081.964
	Riohacha	16.066.442.681	8.935.730
	Uribia	16.667.740.824	9.270.156

Tabla 28. Regalías por hidrocarburos recaudadas en los municipios de la zona de estudio (Elaboración propia, fuente: ANH, 2013). (Continuación).

Departamento	Municipio	Promedio en COP (2008-2011)	Promedio en USD (2008-2011)
Córdoba	Los Córdoba	6.487.533.546	3.608.194
	Moñitos	5.551.363.569	3.087.521
	Puerto Escondido	6.550.198.227	3.643.047
	San Antero	32.885.163.495	18.289.857
	San Bernardo del Viento	4.888.432.816	2.718.817
Bolívar	Cartagena	58.732.222.582	32.665.307
Atlántico	Barranquilla	117.661.538	65.440
Sucre	Coveñas	14.969.878.412	8.325.850
	San Onofre	7.885.455.950	4.385.682
Antioquia	Tolú	20.314.639.363	11.298.465
	Turbo	479.986.917	266.956
Zona de estudio	Total	218.870.678.893	121.730.077

4.1.6.2. Producción de gas

En la zona de estudio, se encuentran operando tres pozos de explotación de gas: Ballenas, Riohacha

y Chuchupa. Chuchupa, ha sido el pozo con mayor producción de gas natural, aportando cerca del 90% de la producción en la zona de estudio (Figura 41).

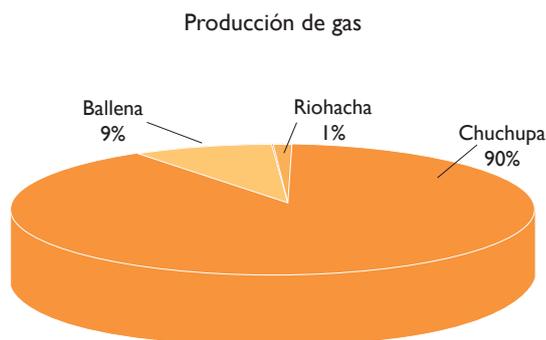


Figura 41. Participación en la producción promedio anual de gas (2009-2013p) de los pozos encontrados en la zona de estudio (Elaboración propia, fuente ANH, 2013).

Contrariamente a lo que se pensaría respecto a su forma de comercialización, el gas no se vende generalmente por unidad de volumen, sino por unidades de capacidad de producción de energía que genera por la combustión, lo anterior debido a que los consumidores finales se interesan más en la

cantidad de energía térmica que la combustión del gas generará (Recuperado el 20 de diciembre de 2013 de <http://goo.gl/OrOnNd>). Sin embargo, teniendo valores estándar de producción de energía, es posible extrapolar el precio del gas correspondiente a un volumen dado.

Tabla 29. Producción de gas anual promedio desde (2009 a la proyectada para 2013) en los pozos de la zona de estudio junto con la aproximación al avalúo de dicha producción utilizando los precios del mercado oficial.

Campo	Producción anual promedio (2009-2013p) en MPCPA**	Valor en USD producción precios 2013***
Chuchupa	550,42	3.109.862
Ballena	57,00	322.039
Riohacha	4,95	27.939
Total producción diaria	611,37	3.454.252
Total producción anual (MPCA)*	223.150,78	1.260.801.907

*MPCA: Millones de Pies Cúbicos al Año. **MPCPA: Millones de Pies Cúbicos por Año. ***Valor calculado según precio referencia del gas natural según resolución CREG 119 2005-resolución CREG 187 2010-Resolución CREG 199 2011, precio correspondiente al periodo de agosto de 2013 a enero de 2014 del gas natural en campo Guajira: 5,6537 USD/MBTU. Nota: El precio pertenece a cálculos internos realizados por Ecopetrol para efectos comerciales. Ecopetrol no es una fuente oficial del precio y por tanto no se hace responsable por el uso que se le dé a la información publicada.

La producción promedio **diaria** de gas natural (2009-2012 y promedio proyectado para 2013 (2013p)) en la zona de estudio, son 611,37 millones de pies cúbicos, avaluados en 3,45 millones de dólares. Como se aprecia en la Tabla 29, **anualmente**, la zona de estudio produce alrededor de 223.150 millones de pies cúbicos, avaluados en **1.261 millones de dólares**, según el precio del gas en el campo Guajira para el periodo de agosto de 2013 a enero de 2014 determinado por ECOPETROL (Recuperado el 11 de septiembre de 2013 de <http://goo.gl/oVS0u7>).

4.1.6.3. Empleos por hidrocarburos

Para calcular el monto generado en salarios por los empleos relacionados al sector de hidrocarburos en los departamentos de la zona, se multiplicó el salario promedio para cada actividad en cada departamento

y año, por el número de empleos correspondiente. Luego, se realizó la sumatoria de estos montos generados en los departamentos de la zona de estudio (Guajira, Bolívar, Magdalena, Atlántico, Sucre, Córdoba, Chocó y Antioquia), para cada año (2009-2012). Por último, se obtuvo el promedio entre los años evaluados (2009-2012) de los montos totales. No se obtuvieron datos de empleos para el departamento de San Andrés y Providencia. En los empleos relacionados con la extracción de hidrocarburos, se incluyeron los datos para los departamentos costeros del Caribe colombiano, correspondientes a la actividad 1120 según la CIU 3AC. Estos datos fueron proporcionados por el Ministerio del trabajo (Tabla 30).

Categoría 1120: Actividades de servicios relacionadas con la extracción de petróleo y gas, excepto las actividades de prospección: Realizadas en yacimientos de petróleo y de gas a cambio de

una retribución o por contrata y particularmente, la perforación y re perforación dirigida, la perforación inicial, la elevación, reparación y mantenimiento de torres de perforación, la cementación de los

tubos, encamisado de los pozos de petróleo y de gas; el bombeo de los pozos, el taponamiento y abandono de pozos y otras actividades de servicios conexas.

Tabla 30. Número de empleos y montos totales promedio generados por el total de trabajadores registrados en la categoría I 120 (Elaboración propia, fuente: MinTrabajo, 2013).

Número de empleos promedio (2009-2012) clase I 120	Salarios anuales promedio (2009-2012) COP	Salarios anuales promedio (2009-2012) USD
1.655	2.108.635.442	1.172.767

4.2. Enfoque ecosistémico

Debido a la gran complejidad de los ecosistemas marinos y costeros, a la variedad de servicios ecosistémicos que ofrecen simultáneamente y a la falta de inclusión de estos beneficios en las cuentas institucionales (manifestados como externalidades, debido en parte a las fallas de mercado, falta de comprensión del valor de los servicios ecosistémicos y conocimiento en sí de los mismos), se trabajó desde un enfoque ecosistémico para estimar de manera más completa los aportes económicos y beneficios de los ecosistemas marino-costeros del Caribe colombiano.

De esta manera, se busca facilitar la visualización, entendimiento y conocimiento de la gran cantidad de beneficios que el territorio marítimo colombiano aporta al país, a los sectores económicos y a la población, desde los ecosistemas marinos y costeros presentes en él.

A pesar de que las estimaciones económicas de los aportes de los ecosistemas son herramienta para cuantificar su importancia para el desarrollo y bienestar, conviene subrayar, que el valor económico como tal, no alcanza a presentar el valor total de la biodiversidad o de los ecosistemas (WWF, 2008), debido a la falta de conocimiento que aún se tiene de los beneficios que éstos generan, al desconocimiento

del uso potencial de la biodiversidad en el presente y futuro y al carácter antropocéntrico de estas aproximaciones que usualmente no cubre completamente la importancia de estos ecosistemas *per se* y para las demás (8,7 a 10 millones) especies que se estima puede haber en el planeta (Recuperado el 29 de mayo de 2014 de: <http://goo.gl/Z8UNjM> y de <http://goo.gl/FkyRhq>). Sin embargo, a partir del enfoque ecosistémico aquí presentado, se busca evidenciar y cuantificar de la manera más completa, la importancia del territorio marítimo colombiano y sus ecosistemas.

En relación a lo anterior, para dar un contexto a esta iniciativa, cabe mencionar que los ecosistemas se han reconocido cada vez con mayor fuerza, como fuentes de producción de beneficios y servicios ecosistémicos, de los cuales depende el desarrollo, el bienestar social y la economía global. Así se plantea en numerosas publicaciones como el libro *"Natural Capitalism: Creating the Next Industrial Revolution"* publicado por Hawken et al. en 1999, el artículo *"The value of the world's ecosystem services and natural capital"* publicado por Costanza et al. en 1997 en la revista *"Nature"* o el libro *"Ecosystem services: A guide for decision makers"*, escrito por Ranganathan et al. y publicado en 2008 por el *World Resources Institute*, en los cuales se reconoce a los ecosistemas como "capital natural", con el ánimo afirmar su papel fundamental en el proceso de hacer posible el desarrollo y prosperidad de la humanidad y las naciones.



Abanico de mar; octocoral *Gorgonia* sp. Isla de San Andrés, Reserva de biósfera de Seaflower. Foto: Julián Prato.



Figura 42. Arrecifes coralinos en Isla Aguja, Magdalena, Caribe Colombiano. Fotografía: Julián Prato, 2014.

Según estimativos de investigaciones científicas internacionales donde se cuantifican algunos aportes económicos que se generan a través de los servicios ecosistémicos, cada hectárea de arrecifes de coral, puede generar aportes anuales por cerca de USD \$2'394.000 (COP \$4.788'000.000), los pastos marinos puede generar aportes por USD \$28.916/ha al año (alrededor de COP \$57'000.000/ha) y los manglares cerca de USD \$180.057/ha al año (COP

\$360'000.000) (Corbala *et al.* 2004; Costanza, 2014). De esta manera, es posible percibir más claramente que Colombia en sus mares posee un inmenso capital natural, que año a año produce inmensas riquezas y beneficios al bienestar común de la población y a los sectores económicos del país. Entre los sectores económicos beneficiados por el territorio marítimo colombiano, cabe resaltar al sector turismo, portuario, pesquero, transportes, vivienda y agrícola, entre otros.



Figura 43. Gente de mar en el Archipiélago de San Andrés, Providencia y Santa Catalina. Fotografía: Julián Prato, 2014.

Además, teniendo en cuenta lo anterior y los resultados de la presente investigación, se destaca que la protección de reservas marinas como *Seaflower* o como el Parque Nacional Natural Corales del Rosario y San Bernardo, resulta ser crucial para conservar los ecosistemas marino-costeros y así mantener su capacidad de producir alimentos como peces y mariscos, por lo que la conservación de estas áreas se entiende como una forma de

inversión económica rentable de uso del territorio marítimo. Lo anterior soportado en evidencias científicas que demuestran que las capturas de peces en áreas aledañas a las reservas, pueden aumentar hasta en 10 con la implementación de las áreas marinas protegidas, con los consecuentes beneficios para el sector pesquero que esto desencadena (WWF, 2008). Adicionalmente, **el buen manejo no sólo de las áreas protegidas, sino**

de todo el territorio marítimo nacional, enfocado a la protección de los ecosistemas, es clave para la seguridad alimentaria de la población colombiana y del mundo.

De otro lado, se destaca en esta investigación, el importante papel que juegan los servicios ecosistémicos marinos para mitigar uno de los problemas más extendidos en las costas de Colombia, la erosión costera. Además, al estudiar

los servicios ecosistémicos generados por los ecosistemas del Caribe colombiano, se encuentran conexiones claras entre los beneficios de los ecosistemas con diversos sectores económicos y retos del país. Por ejemplo, se encontró que aparte de los daños a infraestructuras, la erosión costera puede generar grandes pérdidas al sector turismo, al afectar la extensión de las playas que son uno de los principales atractivos para los visitantes de los destinos costeros del mundo (Figura 44).



A.



B.

Figura 44. . Impactos de la erosión costera en el departamento de San Andrés, Providencia y Santa Catalina. **A.** Carretera San Luís, frente al hotel Decameron. Se observa pérdida de la extensión de la playa y riesgo de daños a la infraestructura de la vía (recuperado el 10 de noviembre de 2014 de: <http://goo.gl/M62jjO>). **B.** Erosión en Sound Bay, San Andrés, daños a propiedades y viviendas (recuperado el 10 de noviembre de 2014 de: <http://goo.gl/p5j5GA>)

Adicionalmente, en la presente investigación se destaca el importante papel de los arrecifes de coral al proteger las costas del Caribe colombiano, con un especial énfasis en los territorios insulares, donde los arrecifes coralinos hacen posible la existencia de las islas y terrenos emergidos de Colombia en el mar Caribe, lo cual resalta su importancia y

necesidad de protección debido al riesgo que este territorio corre ya que según Turner *et al.* (2000), los arrecifes coralinos pueden ser reducidos a escombros en tan solo dos años tras ser afectados por condiciones como el blanqueamiento coralino y por la contaminación marina (recuperado el 10 de julio de 2014 de: <http://goo.gl/VoyGbg>).

Finalmente, para la determinación de los aportes económicos de los ecosistemas marinos y costeros del Caribe colombiano desde el enfoque ecosistémico, se estimaron las cuantías del Valor Económico Total-VET para cada ecosistema, mediante el método de transferencia de beneficios como se explicó previamente en la metodología, buscando incluir la mayor cantidad de servicios ecosistémicos, a partir de diversas publicaciones científicas. Los valores económicos asignados a los beneficios de los fueron agregados mediante sumatoria de los valores

promedio de cada servicio ecosistémico (Hicks, 2011), para obtener el VET de cada uno de los ecosistemas evaluados (Birol *et al.* 2008; European Commission, 2010).

Los servicios ecosistémicos incluidos en el cálculo del VET para los ecosistemas evaluados en esta investigación se presentan en la Tabla 31, junto a las fuentes de información directa empeladas que se obtuvieron según lo planteado en la metodología de la investigación.

Tabla 31. Servicios ecosistémicos de los ecosistemas marinos y costeros incluidos para el cálculo del VET a través del método de transferencia de beneficios en la presente investigación. Con una X se marca inclusión de valores económicos incluidos para cada ecosistema en particular (Elaboración propia).

SERVICIO ECOSISTÉMICO	MANGLARES	ARRECIFES CORALINOS	PASTOS MARINOS	OCÉANO ABIERTO	LAGUNAS COSTERAS
Regulación de gases				X	
Regulación del clima	X	X	X	X	X
Regulación de disturbios	X	X			X
Provisión de agua	X				
Control de la erosión	X	X	X		X
Ciclado de nutrientes	X		X	X	X
Purificación del agua y tratamiento de la contaminación	X	X			X
Control biológico		X		X	X
Producción de alimento	X	X	X	X	X
Materias primas	X	X	X	X	X
Recursos genéticos	X	X	X	X	X
Turismo y recreación	X	X	X	X	X
Cultural		X	X	X	X

*Para las transferencias de beneficio de los valores de arrecifes coralinos se emplearon los valores aproximados por Ruitenbeek y Cartier 1999; Cesar *et al.* 2002; Corbalá *et al.* 2004; y Costanza *et al.* 2014. Para los manglares se utilizaron Rönnbäck, 1999; UNEP-WCMC, 2006; y Costanza *et al.* 2014. Para los pastos marinos, lagunas costeras y el océano abierto se utilizaron los valores estimados por Costanza *et al.* 1997 y Costanza *et al.* 2014, como estudios complementarios para ciertos servicios ecosistémicos usando siempre el valor más reciente. Los valores de cada publicación fueron ajustados por separado a valores de 2013 utilizando el índice de precios del consumidor.

En cuanto a las áreas de los ecosistemas del Caribe colombiano, a continuación, en las Figuras 45-49 se presentan ayudas cartográficas donde se muestra la distribución de los principales ecosistemas marinos y costeros de la zona de estudio, adicionalmente, es importante resaltar en este punto, la significativa colaboración del IGAC al proporcionar los archivos *shape* para poder elaborar esta cartografía, basada en la publicación de IDEAM, *et al.* (2007). La escala

de los mapas aquí presentados se muestra en cada uno de ellos, la información para su elaboración proporcionada por el IGAC, se proviene de la publicación de IDEAM, *et al.* (2007) a una escala de 1:500.000. El procesamiento cartográfico para la obtención de las siguientes imágenes, fue realizado por el Ing. Wilson Gómez en 2013. Estos mapas se emplearon también para medir las diferentes áreas a estudiar y así facilitar el cálculo de su valoración.

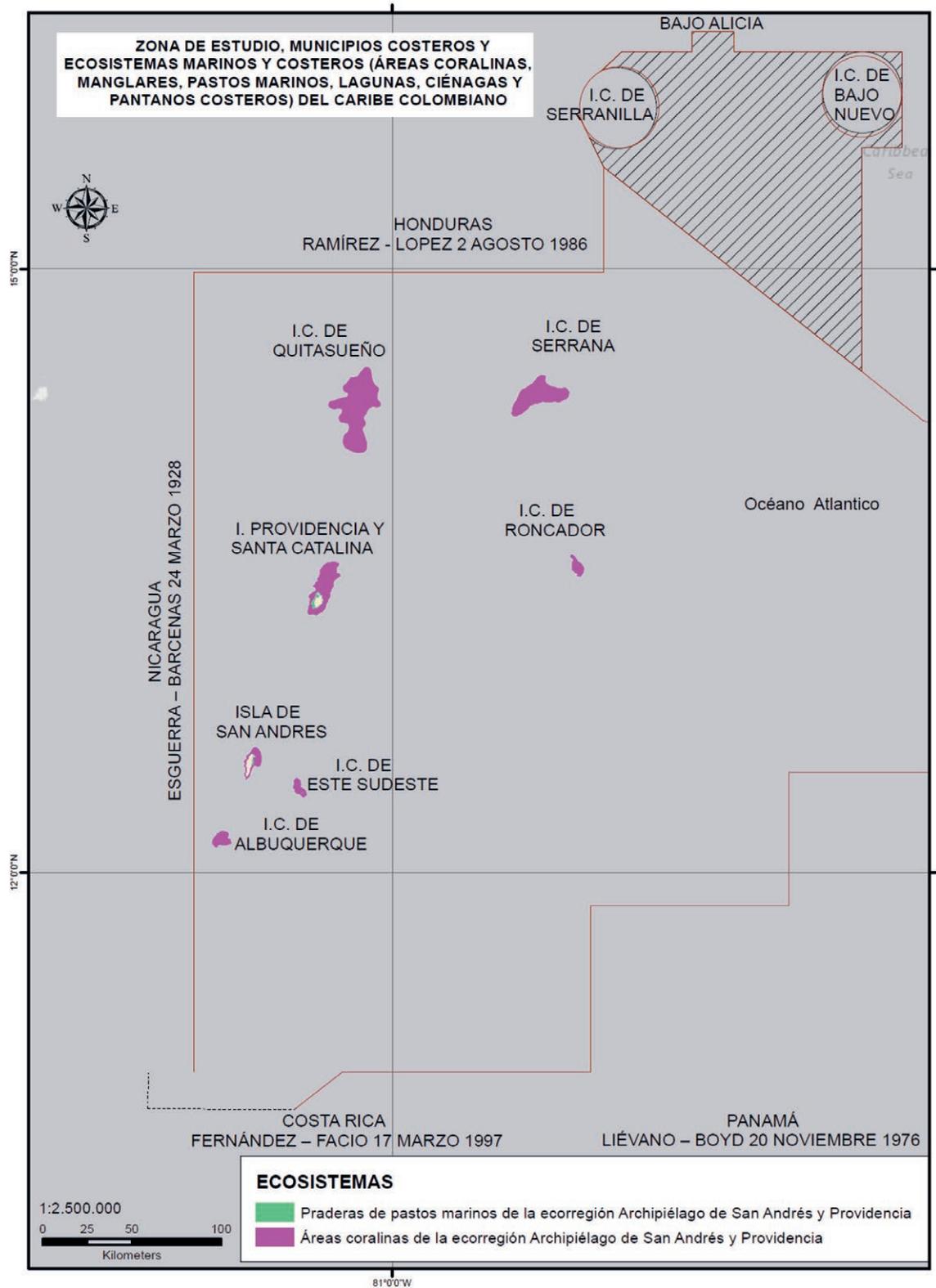


Figura 45. Mapa de los ecosistemas marinos y costeros de la Provincia del Archipiélago de San Andrés, Providencia y Santa Catalina. (Elaboración Propia, fuente, IDEAM et al. 2007)

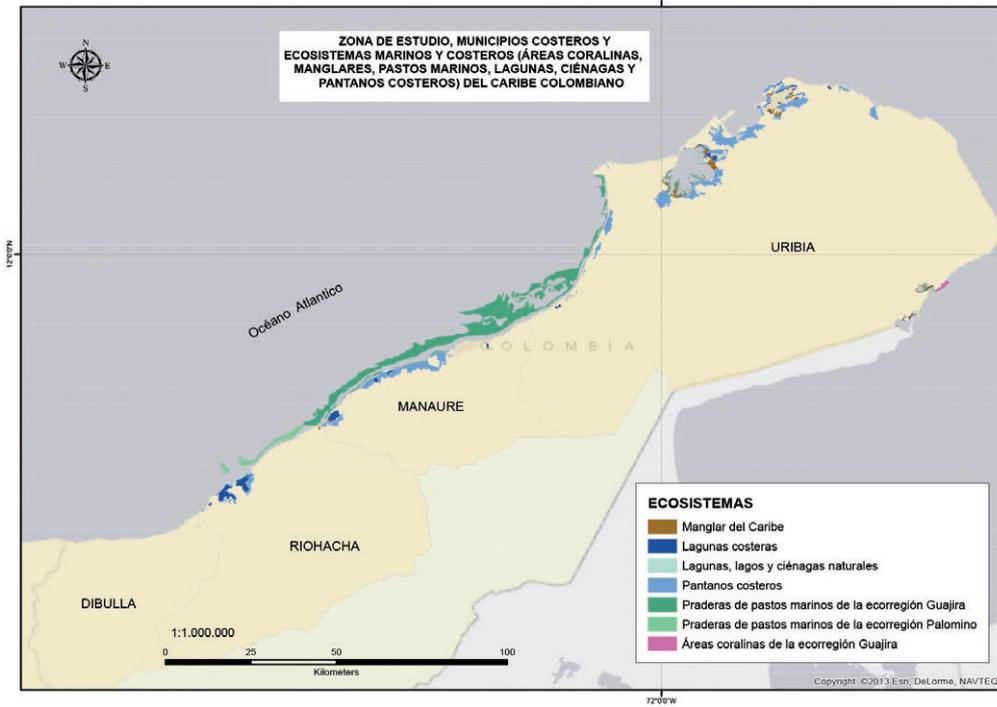


Figura 47. Mapa de los ecosistemas marinos y costeros de la parte norte de la Provincia del Mar Caribe (Elaboración Propia, fuente, IDEAM et al. 2007).

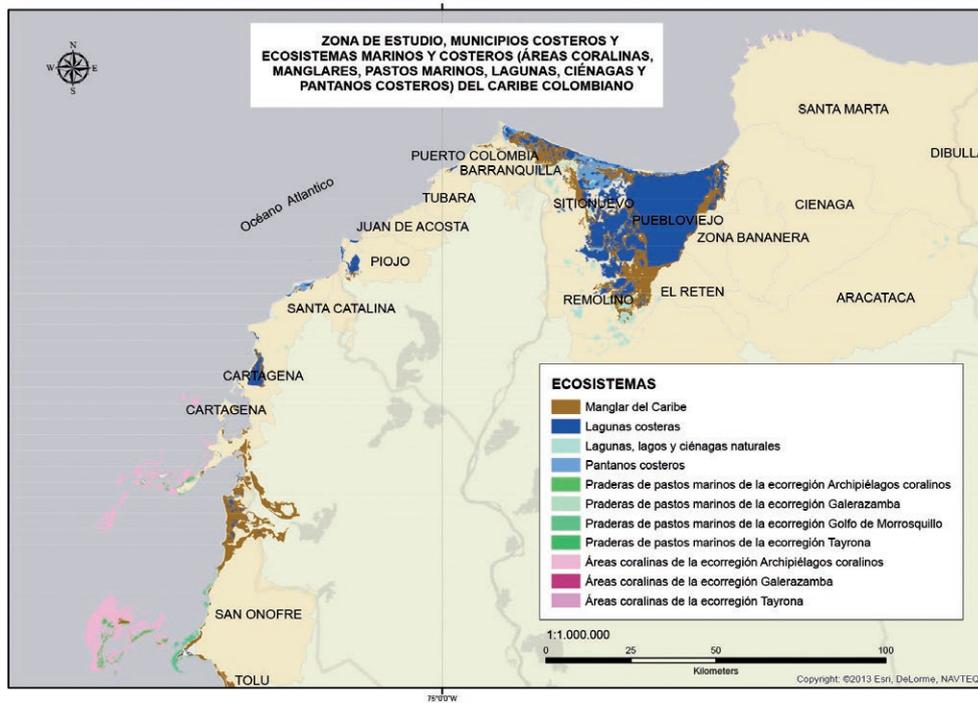


Figura 47. Mapa de los ecosistemas marinos y costeros de la parte media de la Provincia del Mar Caribe (Elaboración Propia, fuente, IDEAM et al. 2007).

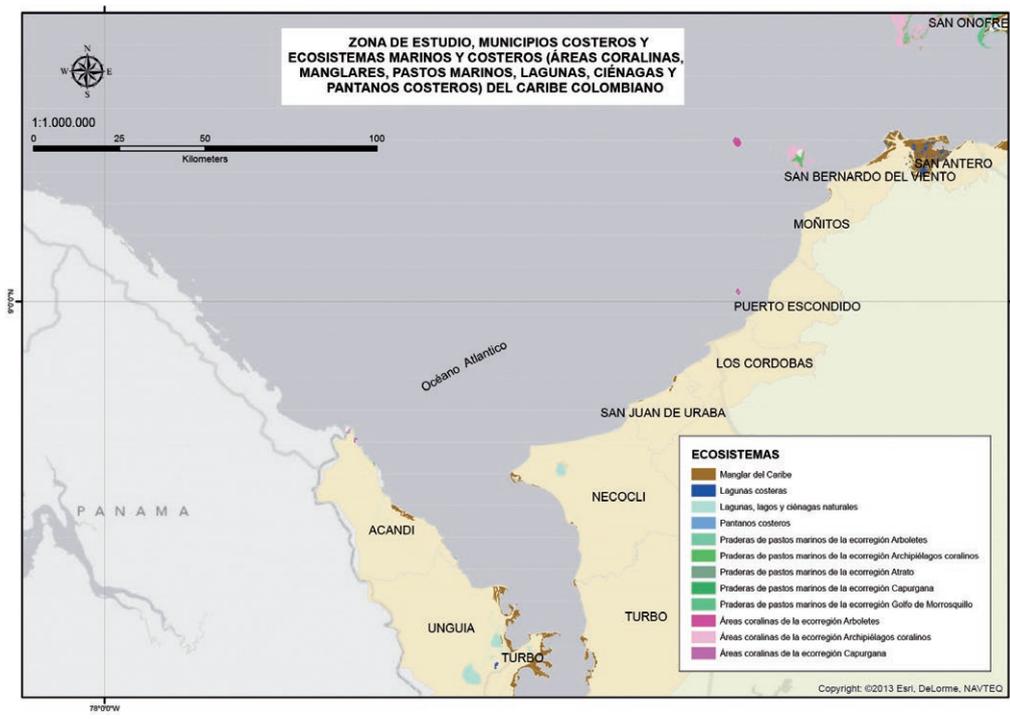


Figura 48. Mapa de los ecosistemas marinos y costeros de la parte media-sur de la Provincia del Mar Caribe (Elaboración Propia, fuente, IDEAM et al. 2007).

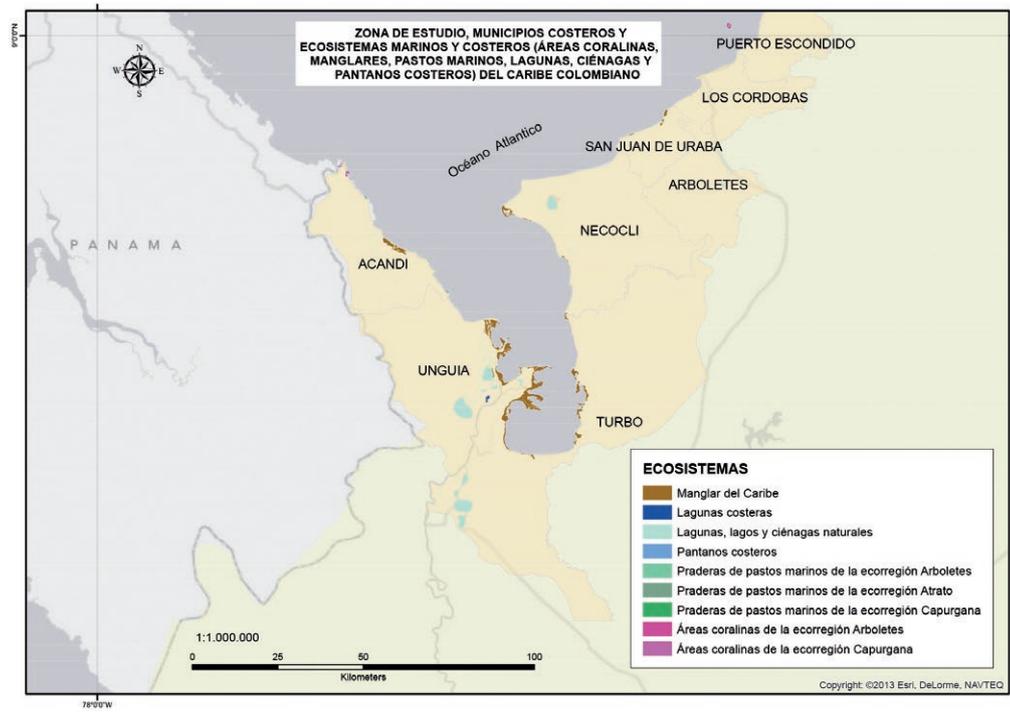


Figura 49. Mapa de los ecosistemas marinos y costeros de la parte sur de la Provincia del Mar Caribe (Elaboración Propia, fuente, IDEAM et al. 2007).

Finalmente, mediante del cruce de información respecto a las áreas de los ecosistemas presentes en el Caribe colombiano y los valores promedio de VET por hectárea calculados para cada ecosistema

evaluado, se obtuvieron los resultados desde el enfoque ecosistémico de los aportes aproximados mediante la valoración económica de los ecosistemas de la zona de estudio, que se presentan en la Tabla 32.

Tabla 32. Estimación de los aportes económicos anuales en USD a precios de 2013 de los ecosistemas marinos y costeros que se encuentran en el Caribe colombiano (zona de estudio). Las áreas de los ecosistemas son basadas en IDEAM *et al.* 2007 y los estimativos de los aportes económicos por hectárea se obtuvieron a partir de las publicaciones consultadas (*). Se presenta una comparación ilustrativa aproximada del área de cada ecosistema con relación al área urbana de la ciudad de Bogotá como punto de referencia para facilitar el dimensionamiento de las extensiones de los ecosistemas (recuperado el 18 de diciembre de 2013 de <http://goo.gl/28zpdw>).

Ecosistema	Áreas coralinas	Pastos marinos	Manglares	Lagunas costeras	Océano abierto (extensión cuenca Colombia)
Hectáreas totales Caribe	180.518	42.691	76.992	148.664	22.500.000
Área equivalente con tamaño de la ciudad de Bogotá	4 veces	1 vez	2 veces	4 veces	544 veces
Aportes anuales USD(2013)/ha (*)	2.337.035	61.950	221.999	66.203	919
Aportes anuales millones USD(2013) Provincia Archipiélago SPSC	331.870	119	39	ND	ND
Aportes anuales millones USD(2013) Provincia Mar Caribe (Continental)	90.006	2.385	17	ND	ND
Total aportes anuales millones USD(2013) ecosistemas Caribe colombiano	421.876	2.644	17.092	9.842	20.677

*Para las transferencias de beneficio de los valores de arrecifes coralinos se emplearon los valores aproximados por Ruitenbeek y Cartier 1999; Cesar *et al.* 2002; Corbalá *et al.* 2004; y Costanza *et al.* 2014. Para los manglares se utilizaron Rönnbäck, 1999; UNEP-WCMC, 2006; y Costanza *et al.* 2014. Para los pastos marinos, lagunas costeras y el océano abierto se utilizaron los valores estimados por Costanza *et al.* 1997 y Costanza *et al.* 2014, como estudios complementarios para ciertos servicios ecosistémicos usando siempre el valor más reciente. Los valores de cada publicación fueron ajustados por separado a valores de 2013 utilizando el índice de precios del consumidor.

De acuerdo a lo anterior, se encontró que los aportes anuales de los ecosistemas marinos y costeros incluidos en el presente estudio (arrecifes de coral, pastos marinos, lagunas costeras, manglares y océano abierto), para el **Caribe colombiano están cercanos a los USD \$472.133.241.380** (cuatrocientos setenta y dos mil millones de dólares), equivalentes a unos COP \$848.895.568.001.240 (**848 billones de pesos colombianos**, TRM USD año 2012 COP \$1798) de los cuales, la provincia del **Archipiélago de San Andrés, Providencia y Santa Catalina**, aportaría alrededor

de USD \$ 331.870.655.175 (treientos treinta y un mil millones de dólares) al año, es decir casi un **70% del total de los aportes económicos del Caribe colombiano**. Lo anterior se explica principalmente por las grandes extensiones de arrecifes coralinos que posee el Archipiélago y por su gran extensión como departamento en el mar Caribe.

Los beneficios de los ecosistemas marinos y costeros del Caribe colombiano, aquí valorados mediante el enfoque ecosistémico en cerca de \$472.133 millones

de dólares anuales, superan el PIB de Colombia reportado para el año 2013 por el Banco Mundial estimado en \$378.148 millones de dólares.

Lo anterior, hace evidente la importancia económica que tiene el territorio marítimo colombiano y sus ecosistemas para el país, representada en la gran cantidad de beneficios que aporta al bienestar de la población colombiana, a los sectores económicos y al desarrollo de Colombia como nación.

Esta situación, resulta ser similar a lo reportado en varios estudios internacionales como el realizado Costanza *et al.* 2014, donde se muestra que los aportes de los ecosistemas pueden superar los montos del PIB.

Adicionalmente, se puede resaltar que los aportes económicos estimados para los ecosistemas del Archipiélago de San Andrés, Providencia y Santa Catalina, alrededor de \$331.870 millones de dólares, se encuentran muy cercanos PIB total del país en 2013.

Esta razón, hace determinante la importancia económica del Archipiélago de San Andrés, Providencia y Santa Catalina para el país, área que debe ser protegida, manejada y defendida soberanamente, de manera especial por Colombia como nación.

Además, es importante tener en cuenta que las afectaciones de tipo ambiental que puedan ser causadas por explotaciones con mal manejo como la sobrepesca, impactos por explotación minera o de hidrocarburos, tránsito inadecuado de embarcaciones, accidentes como derrames de crudo o combustibles en las aguas propias o vecinas al Archipiélago o fraccionamiento de sus ecosistemas, ponen en riesgo su condición y capacidad de generación de servicios ecosistémicos y por ende, ponen en riesgo sus aportes económicos estimados en USD \$331.870 millones, además de los beneficios (alimento, seguridad, protección) necesarios para el bienestar de la población colombiana que habita sus islas.

4.2.1. Consideraciones finales

Es el deber de la nación, defender y dar un buen manejo del territorio marítimo colombiano y sus ecosistemas, para conservar y aumentar los aportes económicos y beneficios a la población que éstos ofrecen, estimados en cerca de 472.133 millones de dólares.

Además, es necesario tener en cuenta que los valores económicos aquí estimados en cuanto a los aportes de los ecosistemas, seguramente serán cada vez mayores, interpretados bajo el principio de la oferta y demanda, y enmarcados en un contexto global con una población mundial creciente que día a día exige una mayor cantidad de recursos. Bajo estas condiciones,



Corales blandos. Arrecifes coralinos de Isla Aguja, Magdalena. Foto: Julián Prato.



servicios ecosistémicos y sus beneficios como la producción de agua y alimentos, tendrán cada vez mayor relevancia y valor para el mundo, y por ende el territorio marítimo colombiano será percibido como cada vez más valioso.

Por esto, es vital que exista conciencia en los colombianos de las grandes riquezas que les pertenecen albergadas en el 50% del territorio del país, el territorio marítimo de la nación, para así comprender su importancia para el bienestar propio, y asumir tanto el derecho como el deber de conservarlo, defenderlo soberanamente y aprovecharlo de manera sostenible, dando por supuesto en este ejercicio, prioridad a la conservación de sus ecosistemas con el fin de atesorar los beneficios económicos, ambientales y sociales que estos aportan.

En relación a lo anterior, diversas experiencias internacionales, demuestran que el uso del territorio marino destinado a la conservación de sus ecosistemas (Áreas marinas protegidas como Seaflower, Malpelo y Parques Nacionales Naturales) es un tipo de uso económico del territorio que resulta ser muy rentable y por ende una excelente opción para el desarrollo de los países (Costanza *et al.* 1997; MEA, 2005; Ranganathan *et al.* 2008; TEEB 2010; Albert *et al.*, 2012; de Groot *et al.* 2012; Costanza *et al.* 2014). Por ejemplo, según análisis costo-beneficio para evaluar la viabilidad de invertir en áreas marinas protegidas o de conservación en el Reino Unido, se estimó que por cada euro que se invierte en conservación de los mares y sus ecosistemas, se obtienen ganancias de 5 a 57 euros, es decir que según estos resultados, si se invierte un millón de euros en la conservación y manejo de un AMP se obtendrían beneficios de 5 a 57 millones de euros (de Groot *et al.* 2010).

Según los resultados obtenidos mediante el enfoque ecosistémico, se estimó que los arrecifes de coral del Caribe colombiano aportarían anualmente cerca de USD \$421.876 millones, los pastos marinos USD \$2.644 millones, los manglares USD \$17.092 millones, las lagunas costeras USD \$9.842 millones y el océano abierto de la Cuenca Colombia USD \$20.677. Al mencionar los aportes económicos que cada uno de los ecosistemas genera por separado, es importante tener muy presente que existen interacciones funcionales bastante complejas entre ellos, de manera que el buen estado y funcionamiento de un ecosistema genera condiciones aptas para el apropiado desempeño y salud de los otros. Estas conexiones, en algunos casos son tan fuertes, que las buenas condiciones de un ecosistema puede llegar incluso a condicionar la existencia de otros. De esta manera, algunos de los servicios prestados por un ecosistema en particular, podrían adquirir el valor económico total de otro ecosistema que dependa de dichos servicios. *“The existence of functional links between coastal ecosystems, including mangroves, seagrass beds, and coral reefs, means that degradation of one habitat type will adversely affect the health of neighboring habitats”* (Gilman *et al.* 2006).

De igual manera es importante tener en cuenta que el valor asignado a los ecosistemas según los beneficios que aportan, depende en gran parte del conocimiento y entendimiento que se tenga de cada uno de ellos, además de los mecanismos tecnológicos y científicos que permitan cuantificar dichos aportes. Por ejemplo, en este caso, los arrecifes de coral generan aportes económicos por hectárea superiores a los pastos marinos o el océano abierto, sin embargo, es posible que con el aumento del conocimiento acerca de nuevos beneficios de estos ecosistemas, su valor por hectárea aumente considerablemente.

Lo anterior puede verse claramente en Costanza *et al.* (2014), donde evidencian como el cambio en el conocimiento de un ecosistema en particular, puede mejorar la comprensión de sus aportes económicos y así, aumentar su valor económico. En esta publicación, se puede ver por ejemplo, cómo para 2014 se agregaron los valores económicos para ciertos servicios ecosistémicos, de los cuales no se tenía información en 1997, además se mejoró el conocimiento de la verdadera importancia de otros servicios ecosistémicos. Por ejemplo, para el caso de los manglares, se introdujeron para la publicación de 2014 los aportes económicos de servicios como la purificación del agua y tratamiento de la contaminación. De ahí que el valor estimado de los aportes de una hectárea de manglar aumentase de USD \$13.786 en el año 1997, a \$193.843 para el año 2014.

El descubrimiento de nuevos usos de la biodiversidad (medicinas, insumos agroindustriales, biorremediación, producción de energías y biotecnología, entre otros), para el aprovechamiento sostenible de su potencial, unido al aumento del conocimiento a través de la investigación científica y el conocimiento tradicional de los beneficios que ofrecen los ecosistemas marinos, permitirán una mayor comprensión de su importancia, junto a una mejor aproximación de sus aportes económicos y al bienestar de la humanidad.

4.2.2 Estimaciones de los aportes según los principales tipos de cobertura del suelo en la zona de estudio, desde el enfoque ecosistémico

A partir de la sumatoria del total de las áreas de las principales coberturas para los otros 35 municipios costeros del Caribe a excepción de San Andrés y Providencia (debido a la información disponible), se encontraron 8 tipos de cobertura dominantes, dentro de los cuales, las áreas con vegetación herbácea y arbustiva (2.211.253 ha), los pastos (1.847.138 ha) y los bosques (1.571.214 ha) fueron los tipos de cobertura con mayor extensión. Los resultados de éstos análisis se presentan en la Tabla 33.



Figura 50. Mico Tití sobre un cocotero típico de las costas del Caribe colombiano. Parque Nacional Natural Tayrona. Fotografía, Julián Prato.

Usando los valores económicos estimados para cada uno de los tipos de cobertura dominantes, por Constanza et al. 1997 y tras realizar los ajustes a valores de 2013, se pudo estimar que las ocho principales coberturas del suelo de la zona de estudio, que tienen una extensión total de 7.347.450 ha, producen beneficios económicos estimados en cerca de **23.441 millones de dólares al año** (Tabla 33).

Debido a que el valor económico estimado para los ecosistemas, incluye las lagunas costeras, el aporte de 8.254 millones de dólares que representa este ecosistema en el presente análisis, no será incluido en los cálculos finales, por lo que se utilizará un subtotal de **USD \$15.187 millones**, con el fin de no duplicar su valor (Tabla 33).

Tabla 33. Área de las principales coberturas del suelo en la zona de estudio con estimaciones del valor económico para cada una de ellas a partir de los valores reportados por Constanza et al. 1997.

Tipo de cobertura	(ha) En la zona de estudio*	Valor en USD 1997 Constanza et al. 1997	Ajuste a precios 2013 (IPC-EEUU)**	Valor económico estimado USD al año
Áreas con vegetación herbácea y arbustiva	2.211.253	232	364,9	806.886.147
Pastos	1.847.138	232	364,9	674.020.501
Bosques	1.571.214	2.007	3156,3	4.959.222.424
Aguas continentales (ríos)	647.759	8.498	13364,5	8.656.972.120
Áreas agrícolas heterogéneas	624.450	92	144,69	90.351.652
Aguas marítimas (lagunas costeras)	229.871	22.832	35907,1	8.254.014.055
Áreas abiertas sin o con poca Vegetación	194.062	0	0	0
Zonas Urbanizadas	21.703	0	0	0
Total USD/año(ha)	7.347.450			23.441.466.899

*Sumatoria de hectáreas de las coberturas del suelo más representativas en los municipios costeros continentales del Caribe colombiano.

**Conversión a partir de la herramienta en línea del Departamento del Trabajo de los Estados Unidos (*Bureau of Labor Statistics*) disponible en: <http://goo.gl/HSIOAb>.

4.3. Enfoque potencial

A continuación se presentan importantes potenciales de aprovechamiento de los servicios ecosistémicos que ofrecen el territorio marítimo colombiano y sus ecosistemas para el bienestar de la población colombiana, el desarrollo de los sectores económicos y el crecimiento de la economía del país.

4.3.1. Energías renovables limpias

Colombia cuenta con potencial considerable de aprovechamiento de energías renovables como la eólica, solar y oceánicas como la OTEC o de diferencial térmico. Estas fuentes de energías pueden ser aprovechadas como alternativas para diversificar las fuentes de generación reduciendo la vulnerabilidad frente al Cambio Climático, la

dependencia a la disponibilidad del recurso hídrico y de los hidrocarburos. Adicionalmente, sus costos no dependen del precio del petróleo y hacen al país menos vulnerable a los cambios de ese mercado.

Según estudios publicados por IDEAM y la Unidad de Planeación Minero Energética-UPME de la república de Colombia (2006), los recursos más promisorios para la generación de electricidad a partir de energía eólica, estarían ubicados principalmente en la costa atlántica. Actualmente, hay solamente un parque eólico en el país de capacidad de 19.5 MW (Jepirachi) pero diferentes empresas adelantan campañas para el aprovechamiento de este potencial energético principalmente en la costa Caribe.

En cuanto a los lugares de Colombia con mayor potencial eólico para la generación de energía eléctrica, están clasificados en orden ascendente con un potencial "excelente", la zona costera Departamento de Atlántico, Guajira, Alto la Línea y San Andrés; "sobresaliente", La Guajira y "extraordinario", la Alta Guajira. (Fuente: UPME- IDEAM, 2006). Cabe resaltar que la energía eólica hace parte de los recursos renovables que a diferencia del petróleo, el gas y el carbón, se agotarán en algún momento en el futuro.

Colombia tiene un potencial estimado de energía eólica de 21GW solamente en el departamento de la Guajira (lo suficiente para satisfacer casi dos veces la demanda nacional de energía). A pesar del alto potencial, los proyectos de aprovechamiento eólico en Colombia son escasos (UPME-IDEAM, 2006). Mientras tanto, en países como Holanda se han desarrollado sistemas de diques complejos y sofisticados, para resistir tormentas y proteger las tierras agrícolas del país que se encuentran por debajo del nivel del mar; estos diques se encuentran enmarcados por unos molinos generadores de energía eólica, que abastecen energéticamente gran parte del país y a los complejos sistemas de bombeo que lo protegen de inundaciones. (Tomado de Revista NATGEO, Septiembre 2013).

En cuanto al potencial de aprovechamiento de energía solar, en general todo el país tiene buen

potencial energético con promedio nacional de 4,5 kWh/m², según el Atlas de Radiación Solar de Colombia (UPME-IDEAM, 2005). El Caribe colombiano, se destaca por presentar un potencial energético solar mayor que el reportado para el promedio nacional. Por su parte, el Archipiélago de San Andrés, Providencia y Santa Catalina, presenta un potencial de 5 a 5,5 kWh/m², y la Guajira de nuevo sobresale con el mayor potencial del país un valor promedio de 6 kWh/m² (UPME-IDEAM, 2005).

De esta manera, y teniendo en cuenta los potenciales del Caribe colombiano, la energía eólica y la energía solar, constituyen excelentes oportunidad de inversión para satisfacer la creciente demanda energética del país, de una manera limpia y sostenible. Estas fuentes de energía, si son aprovechadas con inversiones del Gobierno nacional, puede constituirse en un **mecanismo estratégico de soberanía en regiones como el Archipiélago de San Andrés y Providencia**, a la vez que se convertiría en una solución al problema de la energía en la zona, mejorando la calidad de vida de sus habitantes, generando nuevos empleos y haciendo del Archipiélago un departamento del país más autosostenible.

Por otro lado, el aprovechamiento del potencial energético en la Guajira, además de los beneficios para el país por la generación de energía eléctrica, podría impulsar el desarrollo de esta región, generando empleos, infraestructura y un mayor flujo económico que finalmente, mejoraría la calidad de vida de los habitantes de este departamento con altos niveles de necesidades básicas insatisfechas.

Ahora bien, existen otro tipo de energías renovables del océano como la mareomotriz, undimotriz, de gradiente térmico (OTEC) y de gradientes salinos. En cuanto al aprovechamiento de estas fuentes de energías, se destaca el potencial OTEC (*Ocean Thermal Energy Conversion*) que existe en el Archipiélago de San Andrés, Providencia y Santa Catalina, el cual ha sido investigado e identificado gracias al inteligente trabajo del profesor Andrés Osorio de la Universidad Nacional de Medellín (Recuperado el 15 de agosto de 2014 de: <http://goo.gl/wwD8nG>).



Educar a las nuevas generaciones sobre la importancia del territorio marítimo colombiano y sus ecosistemas para el bienestar de la población y el desarrollo del país, es una pieza fundamental para el fortalecimiento y desarrollo sostenible de Colombia. Foto: Julián Prato

La tecnología OTEC básicamente, aprovecha la diferencia de temperatura entre las aguas cálidas superficiales y las frías aguas profundas del océano para obtener electricidad, con un valioso subproducto del proceso: El agua dulce. Con la implementación y operación de infraestructura que permita el aprovechamiento de este potencial, se podrían generar importantes avances para satisfacer dos necesidades primordiales del Archipiélago, el abastecimiento energético y de agua dulce, tanto para el consumo como para la producción de alimentos. Lo anterior sumado a los empleos que esta inversión podrían generar. Según las investigaciones lideradas por el profesor Osorio, el aprovechamiento OTEC en San Andrés tiene un potencial bastante alto con condiciones que hace viable su aprovechamiento. “Es necesario hacer un cambio en el modelo energético del mundo, y las fuentes renovables tienen un rol muy importante en este tema” Andrés Osorio (Recuperado el 20 de mayo de 2014 de: <http://goo.gl/KLHghn>).

Por otra parte, según el profesor Osorio, el aprovechamiento de gradientes salinos, o en otras palabras, la diferencia de la salinidad entre el agua de los ríos y la del mar al que desembocan, tiene altísimo potencial en la zona continental del Caribe colombiano, debido a varias condiciones como el gran caudal de los ríos que allí desembocan, la marea característica del Caribe (de unos 50 cm), las altas temperaturas de la región y el mercado disponible para el producto eléctrico que existe en la zona, debido a la demanda de electricidad de las poblaciones aledañas (Recuperado el 20 de mayo de 2014 de: <http://goo.gl/KLHghn>).

Para destacar la importancia del aprovechamiento y diversificación de las fuentes de energía en

Colombia el profesor Osorio resaltó: “no incursionar en estos temas, así sea de forma exploratoria, es ignorar oportunidades de desarrollo local y regional que podrían traer muchísimos beneficios”, Profesor Andrés Osorio. (Recuperado el 20 de mayo de 2014 de: <http://goo.gl/KLHghn>).

4.3.2. Provisión de agua

“Agua” es sinónimo de “vida”. El agua es el recurso máspreciado de la humanidad, está presente en todo momento, hace parte de las células que componen todos los organismos vivos y por ende es esencial para la vida. El agua es agricultura, sostenibilidad, salud y vida. Por esto, la preservación del agua es un tema crucial para la humanidad.

“El descuido prolongado de los recursos hídricos, así como el uso indebido y la explotación irresponsable de las fuentes de agua, deterioran los ecosistemas muchas veces, a un punto irreversible. Por esta razón, se hace un llamado general a la educación, la ciencia y la tecnología, y a la creación de una voluntad política, encaminada a velar por la enorme riqueza del recurso que aún nos queda” Casablanca P., Gerente general Syngenta Andinos Caribe y Centroamérica (Rodríguez 2010).

En la superficie de la Tierra, hay unos 1.386.000.000 km³ de agua que se distribuyen en su mayoría (97%) en los océanos. El 3% restante es agua dulce cuya mayor porcentaje se encuentra congelado en los polos y glaciales (68,7%) o subterráneo (30,1%), tan sólo el 0,3% restante, es agua dulce superficial, de la cual sólo el 2% está en los ríos, como se presenta en la Tabla 34. (USGS, 2008).

Tabla 34. Distribución del agua en la tierra (Tomado de USGS, 2008; Gleick P.H. 1996).

Distribución del agua en la Tierra				
Situación del agua	Volumen en km ³		Porcentaje	
	Agua dulce	Agua salada	de agua dulce	de agua total
Océanos y mares	-	1.338.000.000	-	96,5
Casquetes y glaciares polares	24.064.000	-	68,7	1,74
Agua subterránea salada	-	12.870.000	-	0,94
Agua subterránea dulce	10.530.000	-	30,1	0,76
Glaciares continentales y Permafrost	300.000	-	0,86	0,022
Lagos de agua dulce	91.000	-	0,26	0,007
Lagos de agua salada	-	85.400	-	0,006
Humedad del suelo	16.500	-	0,05	0,001
Atmósfera	12.900	-	0,04	0,001
Embalses	11.470	-	0,03	0,0008
Ríos	2.120	-	0,006	0,0002
Agua biológica	1.120	-	0,003	0,0001
Total agua dulce	35.029.110		100	-
Total agua en la tierra	1.386.000.000		-	100

Dicho lo anterior, cabe tener en cuenta que las Naciones Unidas sugieren que cada persona necesita entre 20-50 litros de agua por día para satisfacer sus necesidades de bebida, alimentación y aseo. En 2011, 768 millones de personas permanecían sin acceso a recursos adecuados para obtener agua potable, mientras que **2.500 millones de personas** no cuentan con acceso a agua con tratamientos de potabilización. (http://www.unwater.org/statistics_san.html).

“La demanda de agua aumenta, su calidad se deteriora y no existe una distribución equitativa entre las distintas zonas y en cada momento. Ésta es la situación actual del agua: el recurso más abundante de la Tierra, al que, sin embargo, no tiene acceso gran parte de la población”. (Tomado de El agua, recurso limitado. Sequía, desertificación y otros problemas. 2003. Recuperado el 20 de diciembre de 2013 de <http://www.politicaexterior.com/archives/3992>)

4.3.2.1. Riqueza en cifras

La enorme riqueza en aguas de Colombia se origina en parte, por su ubicación intertropical, donde se recibe la mitad de las precipitaciones del mundo. Colombia se destaca en cuanto a su riqueza del recurso hídrico, debido a que tiene una precipitación promedio anual de 3.000 mm, en comparación con 900 mm anuales en ámbito global y 1.600 mm anuales en América Latina. Adicionalmente, en Colombia la precipitación genera un caudal específico de escorrentía de 59,0 l/s/km², unas tres veces más que el promedio suramericano y seis veces mayor que el mundial, ubicando al **país entre los diez más ricos en agua del globo** (IDEAM, 2004).

Así, Colombia tiene una oferta disponible de 50.000 m³ por habitante al año. Tomando en cuenta las reducciones, tanto de calidad como por la regulación natural, la disponibilidad es de 30.000 m³ por habitante al año, que coloca al país en el grupo

promedio para este indicador en América Latina, cuya disponibilidad es cuatro veces mayor que la disponibilidad promedio del mundo.

Pero esta rica oferta de agua no está homogéneamente distribuida en el país, que tiene zonas deficitarias y zonas con un superávit considerable. La distribución heterogénea del recurso hídrico, de la población y de las actividades económicas en Colombia, hacen que el indicador promedio de disponibilidad de agua relativamente favorable que ostenta el país, deje de ser tan favorable, en la medida en que se consideren exclusivamente las zonas donde se concentra la mayor parte de la población y del desarrollo de las actividades económicas (IDEAM, 1998).

El recurso hídrico abundante es un beneficio de gran valor; puesto que en Colombia, como en la mayoría de países, se depende principalmente de los ríos para la provisión de agua potable, las labores domésticas, la agricultura y los usos relacionados con la industria y la minería (Figura 51).

A parte de los usos nombrados anteriormente, el país tiene una alta dependencia de la oferta hídrica de los ríos para la generación del 78 % de su energía eléctrica, situación que resulta ser poco común en el mundo que la genera principalmente a partir de la ignición de combustibles fósiles y que para países como Colombia o Costa Rica, se deriva de la gran disponibilidad de agua que poseen.

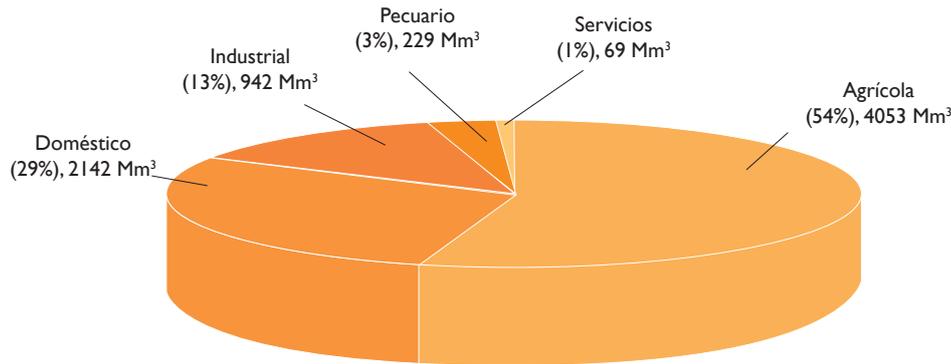


Figura 51. Demanda de agua según su uso o actividades socioeconómicas (Fuente: IDEAM, 2004)

Los valores promedio multianuales de los caudales proporcionados por el IDEAM, permiten estimar, que el agua dulce que fluye por los principales ríos que desembocan en las costas del Caribe colombiano, alcanzan un caudal anual total cercano a los 368.124 millones de metros cúbicos al año. Esto supera ampliamente a la demanda de agua de las actividades socioeconómicas (industrial, doméstico, pecuario, agrícola y servicios) para el país entero estimada por IDEAM para el 2003, en cerca de 7,43 millones de metros cúbicos al año.

Suponiendo que la totalidad de este caudal puede ser utilizada y que la calidad de dichas aguas es

apta para el consumo humano, a manera de un ejercicio meramente didáctico, se podría estimar el valor del agua que aportan estos ríos, utilizando los precios por metro cúbico del agua en el mercado. En la Tabla 35, se muestran los resultados de este ejercicio. Según estas estimaciones, en precios del mercado europeo del 2010, la producción anual de agua dulce de los ríos que desembocan en el Caribe colombiano, podría llegar a los 1,42 billones de dólares al año, o con precios del mercado nacional, específicamente de la ciudad de Bogotá, podría llegar a los 459.848 millones de dólares anuales, teniendo en cuenta los supuestos mencionados.

Tabla 35. Caudales de agua dulce de los principales ríos del Caribe colombiano, junto con una estimación del valor de la totalidad de dicho caudal si fuese aprovechable para consumo humano (Elaboración propia, fuente IDEAM).

Río	Caudal m ³ /año	Producción anual precios mercado 2010 Europa* USD\$	Producción anual precios mercado 2010 Bogotá** USD\$
Atrato	23.179.616.000	687.301.517	153.871.756.138
Sinú	12.562.365.600	48.614.538.290	15.692.476.717
Magdalena	228.793.680.000	885.398.456.863	285.801.226.518
Ranchería	438.665.760	1.697.573.058	547.966.239
Carraipia	33.743.520	130.582.543	42.151.249
Gaira	77.578.560	300.217.809	96.908.479
Guachaca	509.621.760	1.972.162.517	636.602.043
Manzanares	61.179.840	236.757.134	76.423.760
Don Diego	1.219.812.480	4.720.497.906	1.523.747.959
Ancho	445.288.320	1.723.201.407	556.238.914
Palomino	802.591.200	3.105.911.885	1.002.569.430
Total	368.124.143.040	1.424.587.200.930	459.848.067.446

*Corresponden al promedio de los precios del agua potable por m³ en las ciudades europeas (Madrid, Copenhague, Lisboa, Budapest, Amsterdam y Viena), reportados por la IWA en 2010. ** Corresponden al precio del agua potable por m³ en Bogotá en 2010 para el estrato 3 según el Observatorio Ambiental de Bogotá. Valores en dólares calculados a partir promedio del valor diario para el 2012 de la Tasa de cambio Representativa del Mercado-TRM para el Dólar Americano-USD (COP \$1798).

Teniendo en cuenta que no es posible aprovechar la totalidad del caudal de los ríos, por motivos de sostenibilidad y por otros como la contaminación, se realizó aproximación al potencial aporte económico del servicio ecosistémico de provisión del agua, con fines de aprovechamiento para el uso doméstico. Para esto se usó como supuesto que se podría aprovechar el 1% del caudal de los ríos para uso doméstico. A través de los caudales reportados para los ríos que desembocan en el Caribe colombiano y los precios del agua para uso doméstico en el mercado de Bogotá, se pudo estimar que al aprovechar el 1% del caudal de dichos ríos, se generarían alrededor de USD \$4.598 millones anuales.

De otro lado, es bien conocido que en el planeta existe escasez de agua dulce, aunque el 70% de la superficie del mundo está cubierta por agua, sólo el

3% de ésta es dulce (Recuperado el 15 de diciembre de 2013 de: <http://goo.gl/pkHrU7>). Incluso en un país tan rico en agua dulce como Colombia, existen zonas como la Guajira y el departamento de San Andrés, Providencia y Santa Catalina, donde el recurso hídrico, es escaso.

La problemática global respecto a la disponibilidad del recurso hídrico para el consumo humano o para la agricultura, pone en marcha proyectos que utilizan esta problemática y la convierten en oportunidad de inversión y negocio. Por ejemplo en el 2009 la compañía Bahrain's Nass Contracting adquirió un contrato por USD \$ 7,96 millones de dólares para la construcción y obras auxiliares de una planta desalinizadora que utiliza el agua de mar en Durrat Al Bahrain-Dubái. La planta produciría 12.000 m³ de agua desalinizada al día para cumplir con la demanda de uso mixto para el desarrollo residencial en Durrat

Al Bahrain (Recuperado el 12 de diciembre de 2013 de: <http://goo.gl/relvel>).

Teniendo en cuenta que cerca del 47% (928.660 km²) del territorio colombiano está sobre los océanos, éstos constituyen en sí, una vasta reserva del recurso agua para el país, que aparte de su servicio como soporte de la vida, ecosistemas y de las actividades que se desarrollan en él, como el transporte marítimo, tiene también un potencial de aprovechamiento directo si se utilizaran tecnologías de desalinización como se viene realizando en varios lugares del mundo como Dubai.

Desde este enfoque, se puede calcular según el Sistema de Información Ambiental de Colombia-SIAC, considerando una profundidad media del océano enmarcado dentro del territorio colombiano de 3.700 m y teniendo en cuenta que las aguas oceánicas del Caribe colombiano cubren cerca de 532.154 Km², se puede aproximar que el volumen de agua oceánica de esta zona es de 1,9 millones de Km³. Estos volúmenes, además de ser una considerable riqueza material del país, son parte importante del patrimonio ambiental nacional. (Sistema de información ambiental de Colombia, recuperado el 8 de diciembre de 2013 de <https://http://goo.gl/8QkVFA>).

El aprovechamiento del recurso agua, a partir de los 1,9 Km³ de agua de mar contenida en el Caribe colombiano, constituye una potencial solución viable a los problemas de escasez de agua potable que tiene zonas como el Archipiélago de San Andrés, Providencia y Santa Catalina y el departamento de La Guajira. El desarrollo de proyectos de inversión para el aprovechamiento de este recurso en el Archipiélago, constituyen una oportunidad de ejercer un mecanismo estratégico para la soberanía Colombiana en la zona y a su vez, una solución para hacer del Archipiélago un territorio sostenible mejorando la calidad de vida de sus habitantes.

4.3.3. Bioprospección

La bioprospección está relacionada con el aprovechamiento de la biodiversidad para generar nuevas soluciones farmacéuticas, agroindustriales o biotecnológicas a las necesidades de la humanidad (Melgarejo *et al.* 2002, Duarte 2011).

Es importante mencionar que a partir de diversos organismos marinos, se han obtenido cientos de nuevos compuestos químicos con potencial farmacéutico que podrían suplir las necesidades de curas y tratamientos para diferentes enfermedades que atacan la humanidad (se han encontrado compuestos con actividad antiviral, citotóxica, antitumoral, anticáncer, antibiótica, antifúngica, antimalárica, antiinflamatoria y analgésica, entre otras). También se han encontrado compuestos con potencial para



Majestuosas paredes de coral en Islas del Rosario. Foto: Julián Prato.



el uso industrial (agentes citotóxicos, biocidas, alguicidas, insecticidas, antimicóticos, productos cosméticos, fuentes de nuevas endonucleasas y producción de compuestos para protección UV), y con potencial biotecnológico, entre otros (resumido en Harrigan y Goetz, 2002; Sekar y Paulraj, 2006 Rastogi y Sinha, 2009, Tan, 2010). El descubrimiento de nuevas aplicaciones de los compuestos y capital genético de la biodiversidad marina colombiana, constituye un ámbito potencial de generación de cuantiosos recursos y de soluciones a diversas necesidades básicas de los colombianos.

Por ejemplo, vale la pena nombrar productos farmacéuticos como el Vidarabine y Cytarabine, que fueron obtenidos de la esponja marina *Tethya crypta*, estos productos generan **ventas por más de USD \$50 millones/año**. Otros productos farmacéuticos como el Acyclovir (herpes), y el Zidovudine (HIV) fueron aislados también de esponjas marinas y son ampliamente comercializados en el mundo. Otro medicamento comercial obtenido de organismos marinos, conocido como Yondelis, posee compuestos químicos activos aislados de ascidias marinas, y es comercializado para tratar algunos tipos de Cáncer (Erba *et al.* 2004; Kim, 2013).

Según el *marine pharmacology review* 2003-2004, entre 166 organismos marinos, 67 mostraron tener actividad antibacterial, antifúngica, antimalaria, antituberculosis o antiviral (WWF, 2008)

Adicionalmente, se conoce el uso terapéutico del agua de mar para tratar diversas enfermedades o problemas que van desde la desnutrición infantil, hasta los tumores, el cáncer y los trastornos de la piel. Según el médico cirujano de la Universidad de Antioquia, Jorge Gallego, con este líquido ha logrado curar 45.000 úlceras varicosas y salvar a cuatro pacientes de una amputación (Recuperado el 26 de diciembre de 2013 de <http://goo.gl/xjdUFD>).

Actualmente el agua de mar embotellada se comercializa en distintos países del mundo, con múltiples propósitos terapéuticos y usos, como revitalizante, potenciador del sistema inmune, cicatrizante, laxante, suplemento nutritivo de elementos traza, alcalinizador del pH corporal, y aderezo de alimentos, entre otros. En Europa por ejemplo, el agua de mar se comercializa embotellada con un precio por litro alrededor de los COP \$2.100 (Recuperado el 19 de agosto de 2014 de <http://goo.gl/0WzWkN>). Esto abre a Colombia un potencial de aprovechamiento muy grande teniendo en cuenta su extenso territorio marítimo y aguas tan puras como las que protege la reserva de Seaflower alrededor de las Islas del Archipiélago de San Andrés, Providencia y Santa Catalina.

De otro lado, el departamento de Energía de los Estados Unidos de América, la fundación para la ciencia Craig Venter (uno de los científicos líderes del proyecto genoma humano) y la fundación *Gordon and Betty*

Moore, financiaron en conjunto, un crucero llamado "Sorcerer" que recorrió los mares alrededor del mundo tomando muestras de "agua" con el fin de obtener el ADN de los microorganismos marinos que se pueden encontrar en la columna de agua marina, para buscar principalmente genes para la producción de hidrógeno (recuperado el 15 de diciembre de 2013 de <http://goo.gl/t6JOC1>). Este multimillonario proyecto, financiado en parte por el gobierno de los Estados Unidos, fue costado con claros intereses económicos, ya que el hidrógeno es una inmensa fuente para la obtención de energía y su producción a partir de genes de bacterias marinas, promete ser una opción de negocio bastante lucrativa y exitosa.

Por ejemplo, en los cohetes Saturno V (uno de los cuales puso en el espacio al Apolo II, la primera misión tripulada a la Luna) y los transbordadores espaciales, utilizaron hidrógeno elemental como combustible. **"El fin de la era del petróleo ya se vislumbra y un candidato cada vez más firme para obtener energía es el hidrógeno..."**. Afirma Laura Gasque doctora en química inorgánica, en la revista de divulgación de ciencia de la Universidad Nacional Autónoma de México-UNAM (Recuperado el 25 de octubre de 2014 de: <http://goo.gl/aMvMsq>).

Debido a su relevancia, resulta pertinente resaltar el valor que tiene al agua contenida en nuestro territorio marítimo y la biodiversidad microbiana que se encuentra en ella, valor que el departamento de energía de los Estados Unidos reconoció muy bien al financiar este tipo de proyectos multimillonarios, y razón por la cual se cita esta frase en la página oficial de la expedición Sorcerer II: *"In one drop of water are found all the secrets of the ocean"* Kahlil Gilbran, que traduce: "En una gota de agua se encuentran todos los secretos del océano" (Recuperado el 27 de diciembre de 2013 de <http://goo.gl/J204xC>).

Conociendo lo anterior; cada gota de agua del mar, y cada metro de la extensión del territorio marítimo colombiano, tiene un gran valor económico que como se mostró anteriormente, puede ser aprovechado de múltiples formas. Así ya lo comprendieron gobiernos como el de los Estados Unidos de América, los médicos, científicos y las compañías farmacéuticas del mundo. Por esta razón, **los colombianos, nuestra**

Nación y el gobierno nacional, debemos defender y aprovechar cada gota de agua de mar contenida en el territorio marítimo colombiano y luchar por su conservación y buen manejo, esto con un necesario enfoque e justicia local.

4.4. Aportes en compendio de los servicios ecosistémicos a partir de los diferentes enfoques

Tras realizar la estimación del aporte económico de los servicios ecosistémicos del territorio marítimo del Caribe colombiano y sus ecosistemas, desde tres enfoques distintos, resulta interesante realizar una sumatoria de los aportes de todos los servicios ecosistémicos o beneficios del Caribe colombiano para cada enfoque, lo anterior con el fin de ofrecer una imagen general aditiva de su valor. Este ejercicio se realiza con propósitos meramente ilustrativos, debido a que en algunos puntos pudiese haber una superposición de valores. Sin embargo, los resultados mostrados a continuación, han sido adicionados de una manera muy cuidadosa para evitar la duplicidad de valores, y buscando reducir al máximo los posibles errores.

Por esta razón, en los cálculos de la Tabla 36, no se incluyeron los datos de ingresos por empleos y salarios (dentro del enfoque institucional), debido a que dichos datos están a nivel departamental, y a que en varios casos, se trabajó con los ingresos brutos de las empresas o con los precios de venta de los productos, montos de los cuales se derivarían en teoría, los salarios pagados dentro de cada actividad.

Se destaca en este punto que, como se puede observar a lo largo del documento, en el enfoque institucional, se ha trabajado con valores promedio anuales de más de dos años de estadísticas para cada uno de los servicios ecosistémicos evaluados, por esto, los resultados acá presentados, constituyen resultados relativamente robustos de la estimación de los aportes del territorio marítimo del Caribe colombiano.

Es importante tener en cuenta que los resultados presentados pueden subestimar el verdadero valor del Caribe colombiano. Razones como: Los vacíos de información sobre las actividades económicas desarrollada en nuestras costas y mares, gran cantidad de la información disponible no se encuentra desagregada a un nivel que permita realizar análisis más exactos de la realidad, existe un aún gran desconocimiento de los recursos y ecosistemas de nuestros mares y costas, sobretodo de sistemas pelágicos y de profundidad, y por ende, es aún mayor el desconocimiento sobre los servicios ecosistémicos y beneficios que aportan al país de manera silenciosa. Además, se desconoce exactamente la cantidad de dinero que se puede producir creando empresas para el aprovechamiento de la energía eólica, de la producción de sal marina, plantas desalinizadoras y

del aprovechamiento de la biodiversidad mediante el descubrimiento y comercialización de nuevos fármacos contra el cáncer, el sida o antibióticos por ejemplo, o las grandes cantidades de dinero que se pueden generar mediante usos de la biodiversidad microbiana del agua contenida en el territorio marítimo colombiano, como solución a las necesidades energéticas del país y del mundo. De acuerdo a lo anterior, se presenta en la Tabla 36, el recuento aditivo de los servicios ecosistémicos evaluados desde el enfoque institucional, junto a la sumatoria de los aportes de los diferentes ecosistemas evaluados desde el enfoque ecosistémico y los potenciales de aprovechamiento incluidos teóricamente desde el enfoque potencial, a manera de un compendio de los aportes económicos anuales de la zona marina y costera del Caribe colombiano.

Tabla 36. Compendio de aportes anuales en dólares-USD de la zona marina y costera del Caribe colombiano, estimados a partir de los enfoques institucional, ecosistémico y potencial.

Aportes económicos del territorio marítimo del Caribe colombiano y sus ecosistemas. Valores en USD (2013)	
Bienes y Servicios ecosistémicos por enfoque	
ENFOQUE INSTITUCIONAL	5.125.761.401
Cultural, turismo y recreación	1.459.656.357
Provisión, transporte marítimo	526.835.229
Provisión de alimento, Pesca	17.660.734
Provisión de alimento, Acuicultura	56.414.715
Cultural, Parques Nacionales Naturales, ingresos de visitantes	3.044.084
Provisión de materias primas, minería	839.809.149
<i>Producción de sal marina</i>	724.472.017
<i>Producción de oro, plata, níquel y regalías del carbón</i>	115.337.132
Provisión de materias primas, hidrocarburos	1.382.531.984
ENFOQUE ECOSISTÉMICO (VET)	495.574.708.279
Ecosistemas marinos y costeros	472.133.241.380
<i>Arrecifes de coral</i>	421.876.884.130
<i>Manglares</i>	17.092.147.008
<i>Pastos marinos</i>	2.644.707.450
<i>Lagunas costeras y estuarios</i>	9.842.002.792
<i>Océano abierto</i>	20.677.500.000
Principales coberturas del suelo municipios costeros	23.441.466.899
ENFOQUE POTENCIAL	Valor potencial
Provisión, energías renovables limpias	valor potencial
Provisión, agua dulce aprovechamiento 1% caudal para consumo doméstico	4.598.000.000
Provisión, bioprospección	valor potencial

Como se observa en la tabla compendio de los aportes del territorio marítimo del Caribe colombiano, los montos producto de los servicios ecosistémicos marinos que son registrados por las instituciones alcanzarían los USD \$5.125 millones anuales. Mientras que los beneficios generados por los servicios de los ecosistemas marinos y costeros, que se pueden captar mediante el enfoque ecosistémico (que permite tomar en cuenta una mayor cantidad de servicios ecosistémicos, generando un reflejo del valor más cercano al real), estarían alrededor de los USD \$495.574 millones anuales. Mediante el enfoque potencial no se pretendía obtener un valor exacto, sino hacer evidentes los principales potenciales de generación de recursos económicos y beneficios, que ofrecen algunos tipos de usos sostenibles del territorio marítimo y su biodiversidad.

De acuerdo a lo anterior, se puede observar claramente que el valor económico del territorio marino y costero del Caribe colombiano que se estimó mediante el enfoque ecosistémico, es mucho mayor que el valor que logran registrar las instituciones en sus cuentas estadísticas de productividad (enfoque institucional).

Lo anterior permite demostrar que los verdaderos aportes de los ecosistemas marinos y costeros en cuanto a los beneficios que generan para el país y la población colombiana, se podrían subestimar fuertemente, si se tienen en cuenta tan sólo los indicadores y estadísticas institucionales u otros indicativos económicos como el PIB.

Además demuestra la gran capacidad que tiene la valoración económica ambiental, para desde un punto de vista ecosistémico y estratégico, lograr cuantificar e incluir en el cálculo del VET, una mayor cantidad de servicios ecosistémicos y beneficios, para de esa manera, acercarse un poco más a una estimación cuantitativa más real de su valor y aportes verdaderos al bienestar y crecimiento económico del país.

De otro lado, se invita a la divulgación del contenido del presente trabajo, para difundir el conocimiento acerca de los beneficios que aportan los ecosistemas marinos y costeros al país, la población colombiana y

los sectores económicos, con el fin de emplearlo como una herramienta para aumentar la comprensión del valor del territorio marítimo del Caribe colombiano, generando sentido de pertenencia marítimo en la sociedad y fomentando en ella una actitud de conservación, valoración y defensa soberana.

Al conocer que los ecosistemas marinos y costeros aquí tenidos en cuenta, estarían generando cerca de USD \$495.574 millones anuales en beneficios, sumado al gran potencial de aprovechamiento que tiene el territorio marítimo colombiano, se presentan argumentos económicos que hacen evidente la necesidad de la protección e inversión en un buen manejo del territorio marítimo del país.

La inversión en la conservación de los ecosistemas y defensa soberana del territorio marítimo colombiano, constituyen mecanismos indispensables para garantizar el bienestar de la población del país, teniendo en cuenta el contexto global actual, con recursos limitados, problemas de calentamiento global, déficit de alimentos y agua, que sumados a un crecimiento poblacional constante, hacen que la protección y fomento de la capacidad de producción de servicios ecosistémicos de los mares sea cada vez más necesario.

Además, teniendo en cuenta el principio básico de oferta y demanda, y el contexto global de crecimiento poblacional acelerado, con demanda creciente de recursos sumado a la escasez de los mismos y deterioro de los ecosistemas, es posible que los valores del capital natural marino del territorio marítimo colombiano, al igual que los precios de los productos que origina, aumenten considerablemente en futuro. Esto, generaría también incremento en las estimaciones de valor aquí realizadas.

De otro lado, se resalta desde el enfoque ecosistémico, la gran participación de los ecosistemas del Archipiélago de San Andrés, Providencia y Santa Catalina-SPSC, en cuanto a sus conspicuos aportes al valor total estimado para el Caribe colombiano. En la figura 50, se presentan los aportes económicos de los ecosistemas evaluados para el Caribe colombiano en su totalidad y en la provincia del Archipiélago SPSC por separado.

Comparación del valor de los ecosistemas marino costeros Caribe total y Archipiélago SPSC

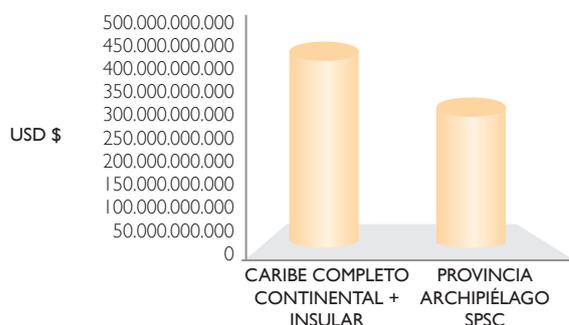


Figura 52. Aportes económicos de los ecosistemas marinos y costeros del Caribe colombiano, en comparación con los aportes de los ecosistemas de la Provincia del Archipiélago. Fuente: esta investigación.

Como se muestra en la Figura 52, los ecosistemas del Archipiélago de SPSC generan alrededor de USD \$331.870 millones al año, valor que constituye cerca del **70% del total de los aportes económicos del Caribe colombiano**, principalmente debido a las grandes extensiones de arrecifes coralinos que posee el Archipiélago (posee la tercera barrera de coral más extensa del mundo) y por su gran

extensión como departamento en el mar Caribe. El valor de los ecosistemas que se encuentran en el Archipiélago, hacen que sea casi tan valioso como el Caribe en su totalidad. Por estas razones, en términos económicos, poner en riesgo el territorio del Archipiélago o sus ecosistemas, es como poner en riesgo casi la totalidad del Caribe colombiano.

Alcance de percepción del valor económico
Enfoque ecosistémico vs enfoque institucional

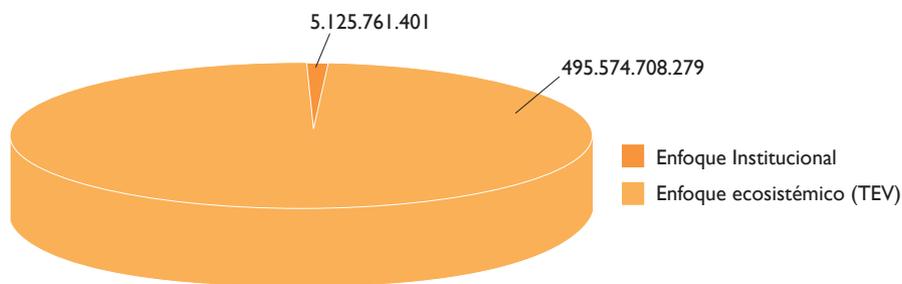


Figura 53. Alcance de percepción del valor económico: Enfoque ecosistémico vs enfoque institucional. Se presentan los aportes anuales en USD estimados para el territorio marítimo del Caribe colombiano, desde el enfoque institucional y el ecosistémico (Elaboración propia, fuente: Esta investigación).

Los resultados mostrados en la Figura 53, muestran que el valor aportado por todos los servicios ecosistémicos que se pudieron incluir desde el punto de vista institucional en conjunto (Turismo,

transporte marítimo, pesca, acuicultura, minería, hidrocarburos, e ingresos a Parques Nacionales Naturales), es considerablemente menor al valor estimado mediante el enfoque ecosistémico.

La aproximación al valor económico del territorio marítimo colombiano desde un enfoque ecosistémico enmarcado en el Valor Económico Total-VET, permite una mejor estimación del valor real de los aportes de los ecosistemas al bienestar:

Esto siempre y cuando se logren incluir en el VET, la mayor cantidad de estudios, valores e información de alta calidad, acerca de la mayor cantidad de servicios ecosistémicos que cada ecosistema en particular pueda generar:



Cañón en la Isla de Santa Catalina, Seaflower; patrimonio cultural e histórico colombiano. Foto: Julián Prato.

5. Conclusiones

Este documento, representa una buena herramienta para resaltar y comprender el valor del territorio marítimo del Caribe colombiano y sus ecosistemas marinos y costeros, debido a que ofrece una compilación más amplia de los aportes y beneficios que este territorio genera para el país. Además, presenta los valores de los servicios de los ecosistemas desde tres enfoques diferentes, lo cual permite una mayor objetividad y cobertura, en cuanto a la evaluación de la importancia del territorio marítimo.

Se estima que los aportes de los ecosistemas del territorio marítimo colombiano, pueden estar alrededor de USD \$495.574 millones anuales. Valor que sobrepasa el PIB del país durante reportado en el año 2013.

Los aportes que genera el territorio marítimo colombiano no están repartidos de manera equitativa a lo largo y ancho del territorio. Según los resultados aquí obtenidos, la mayor parte (70%), se encuentra concentrado en la provincia del departamento Archipiélago de San Andrés, Providencia y Santa Catalina, que generaría alrededor de USD \$331.870 millones al año.

La evaluación de los potenciales que el territorio marítimo colombiano ofrece a diferentes sectores y actividades económicas, demuestra el gran atractivo que tiene para el aprovechamiento sostenible de los recursos y para la inversión de capital nacional y extranjero.

La productividad en el Caribe colombiano de importantes sectores económicos del país como el turismo, la pesca, la minería de sal, y la producción de agua potable, depende de manera directa o indirecta, del estado de los ecosistemas marinos y costeros.

Colombia como país megadiverso, reconocido mundialmente por sus recursos en biodiversidad, debe asumir y comprender las características de su riqueza, ya que poseer grandes extensiones de ecosistemas marinos es uno de sus mayores potenciales para el desarrollo y el bienestar de la población nacional.

La gran biodiversidad que habita los ecosistemas marinos y costeros de Colombia, tanto a nivel ecosistémico como de comunidades, poblaciones, especies y genes, constituye una exuberante fuente de soluciones para necesidades de la humanidad como la salud, la energía y los alimentos, al tiempo que ofrece oportunidades para la generación de recursos económicos, a través del desarrollo de productos a partir de dicha biodiversidad.

La capacidad de producción de alimento desde los mares y tierras de Colombia, permite que el país sea auto sostenible en cuanto a una de las necesidades básicas para la supervivencia y le permite mantenerse como nación libre y soberana. Por esta razón, la protección y buen manejo del territorio marítimo colombiano y sus ecosistemas, es indispensable para garantizar la seguridad alimentaria, buen vivir, soberanía y libertad de la nación.

Al contar con una aproximación a los aportes económicos de los ecosistemas marinos y costeros del Caribe colombiano, es un deber de la Nación y de la población colombiana, defender el territorio marítimo y sus ecosistemas, invertir en su conservación y hacer un manejo responsable y uso sostenible de sus recursos.

El estudio no pudo cubrir el valor total del océano abierto, fondos blandos y sus fondos abisales, debido a la carencia de información acerca de estos

ecosistemas, lo cual demuestra la necesidad de generar un macroproyecto nacional de valoración económica del ambiente marino, a partir de la realización de investigación primaria, debido a que actualmente se desconoce más del 90% del valor real de nuestros mares. Este puede ser uno de los motivos, por el cual la población colombiana y dirigentes no presentan el suficiente interés a los asuntos marinos, que actualmente se refleja en la falta de educación marítima y desprotección soberana de los mares colombianos.

Según los resultados obtenidos, en términos de aportes económicos al bienestar, se encontró que poner en riesgo el territorio del departamento Archipiélago de San Andrés, Providencia y Santa Catalina o sus ecosistemas, sería como poner en riesgo casi la totalidad del Caribe colombiano, ya que el Archipiélago de San Andrés, Providencia y Santa Catalina, reserva de la biósfera de Seaflower, contribuye con cerca del 70% del total de los aportes económicos del Caribe colombiano gracias a la calidad y tipo de ecosistemas que posee.

Los resultados, planteamientos teóricos y enfoques aquí presentados respecto a la importancia del territorio marítimo colombiano y sus ecosistemas, para el bienestar de la población, crecimiento de los sectores económicos y desarrollo sostenible del país del país; constituyen una valiosa herramienta para asesorar al gobierno nacional en los procesos de toma de decisiones en cuanto al apropiado uso y defensa del territorio nacional.

Teniendo en cuenta los cuantiosos aportes económicos, sociales y ambientales de los ecosistemas, y lo rentable que es la conservación de los mismos en términos de costo-beneficio, resulta factible concluir que la inversión en la **conservación** y **desarrollo sostenible** de los ecosistemas marinos-costeros, **es un tipo de uso o aprovechamiento del territorio** bastante **rentable** que genera impactos positivos al bienestar a nivel local, regional, nacional e incluso mundial.



Extensas playas del Caribe colombiano, desembocadura del río Mendihuaca. Foto: Julián Prato.

6. Retos presentes y futuros

Incorporar el concepto y los aportes económicos de los servicios ecosistémicos en los procesos de planeación para el desarrollo de Colombia, con el fin de facilitar la toma de decisiones en cuanto al uso del territorio nacional y sus recursos.

Incluir los aportes de los ecosistemas en las cuentas de productividad nacional, con el fin de comprender el valor y beneficios de los mismos para el desarrollo y bienestar del país.

Emplear el enfoque ecosistémico en los procesos de gestión para la conservación, inversión, extensión y creación de áreas protegidas en los mares de Colombia, como herramienta para demostrar su importancia y presentar la rentabilidad que este tipo de uso del territorio ofrece al país.

Socializar y difundir los resultados de esta investigación en la población y gobernantes del país, con el fin de fomentar la conciencia marítima mediante el conocimiento que permita una mayor comprensión de la importancia del territorio marítimo colombiano, sus ecosistemas y servicios ecosistémicos, para el bienestar de los colombianos, desarrollo del país y crecimiento de los sectores económicos, tanto para la presente generación como para las generaciones futuras de colombianos.

Aumentar la implementación de inversiones y mecanismos para la conservación de los ecosistemas marinos y costeros colombianos, como

una alternativa de negocio muy rentable para el país, con beneficios directos a corto, mediano y largo plazo, para generar impactos positivos a nivel local, regional, nacional y mundial.

Debido a la importancia del recurso para la población del departamento de San Andrés, Providencia y Santa Catalina-SPSC, es importante que se establezcan macroproyectos de cultivo, reproducción y repoblación de *Eustrombus gigas* en el Archipiélago. Estos proyectos, constituyen soluciones para mejorar la seguridad alimentaria de la región, fortalecer su economía, ejercer soberanía en la zona y porque además, constituyen una buena oportunidad de inversión. Por otro lado, teniendo en cuenta la conectividad de los ecosistemas marinos y la importancia de este aspecto para mantener condiciones favorables que estimulen la capacidad de producción de alimentos de dichos ecosistemas (caracol pala, langosta y otros productos pesqueros), resulta ser muy importante conservar el Archipiélago y sus ecosistemas como un todo, e implementar medidas de control como las aplicadas por el gobierno nacional colombiano para la protección de especies de interés comercial.

Impulsar e implementar en las instituciones nacionales y regionales de Colombia, la capacidad de generar estadísticas con periodicidad, continuidad y niveles de desagregación suficientes para realizar análisis relevantes para una mejor evaluación de la realidad del país y para la toma de decisiones en los planes de desarrollo.

Extender y profundizar la investigación y conocimiento del territorio marítimo colombiano y sus ecosistemas, incluyendo las amplias áreas del océano abierto, los fondos, blandos, abisales y arrecifes de toda la extensión del territorio marítimo.

Implementar planes y mecanismos para el desarrollo sostenible y especial manejo de las

islas colombianas debido a su gran importancia para el bienestar, supervivencia y buen vivir de la población del país, además de su importancia para mantener la soberanía colombiana sobre su territorio marítimo.

Enfocar esfuerzos en comunicar e ilustrar masivamente a la población de Colombia acerca de la existencia, pertenencia, características, riquezas e importancia del territorio marítimo colombiano, para el bienestar y prosperidad de todos *“Quien no conoce, no ve, y quien no ve no siente ni defiende”*.

Seguir realizando investigaciones que permitan comprender y comunicar el valor de los servicios de los ecosistemas marinos y costeros del país, como los estudios de valoración económica por ejemplo, a manera de mecanismos para comprender el valor del territorio marítimo colombiano, invertir en su protección, conservación y defensa soberana.

Introducir los aportes económicos, funcionales y sociales de los ecosistemas en los indicadores de desarrollo, productividad y riqueza oficiales de Colombia.

Resaltar la importancia de la conectividad funcional entre ecosistemas, para hacer posible el adecuado funcionamiento y consecuente producción de servicios ecosistémicos de cada uno de ellos.

Como colombianos, dueños de un gran capital natural marino en los 928.660 km² de territorio marítimo, no basta decir que se tiene y exige el derecho de disfrutar de los beneficios que los mares del país otorgan, sino que **se tiene el deber** de proteger soberanamente, conservar y hacer un uso responsable y sostenible de este territorio, para garantizar que estos beneficios sigan disponibles para el bienestar de las generaciones futuras de Colombia y del mundo.



7. Bibliografía

Pez loro, *Scarus* sp. Islas del Rosario.. Foto: Julián Prato.

Agard J. 2011. Designating the Caribbean Sea as a Special Area. Professor John Agard, Expert, Caribbean Sea Commission, University of the West Indies Association of Caribbean States. 3 pp.

Aguilera-Díaz MM, Bernal-Mattos C, Quintero-Puentes P. 2006. Turismo y desarrollo en el Caribe colombiano. Documentos de Trabajo sobre Economía Regional. Banco de la República, Cartagena. 63 pp.

Ahmed M, Chong CK, Cesar H. 2005. Economic Valuation and Policy Priorities for Sustainable Management of Coral Reefs. Second Edition. WorldFish Center Conference Proceedings. Penang, Malaysia. 235 pp.

Albert, JA, Trinidad A, Boso D. and Schwarz, A.J. 2012. Coral reef economic valuation and incentives for coral farming in Solomon Islands. Policy Brief. CGIAR Research Program on Aquatic Agricultural Systems. Penang, Malaysia, 12 pp.

Artigas C. 2001. Minería en la zona internacional de los fondos marinos. Situación actual de una compleja negociación. CEPAL, División de Recursos Naturales e Infraestructura. Santiago de Chile, 44 pp.

Barbier EB, Hacker SD, Kennedy C, Koch EW, Stier AC 2011. The value of estuarine and coastal ecosystem services. *Ecological Monographs* 81(2): 169–193.

- Batstone C, Elmetri I, Taylor M, Sinner J, Cawthron Institute, Clarke S. 2009. Mapping the values of New Zealand's coastal waters. 2. Economic Values. New Zealand, 80 pp.
- Beaumont N, Townsend M, Mnagi S, Austen MC. 2006. Marine biodiversity: An economic valuation. Department for Environment Food and Rural Affairs, Plymouth, United Kingdom, 72 pp.
- Beaumont NJ., Austen M.C, Mangi S.C., Townsend M. 2008. Economic valuation for the conservation of marine biodiversity. *Marine Pollution Bulletin* 56: 386–396.
- Birkeland, C., 1997. *Life and Death of Coral reefs*. Chapman and Hall, New York, 536 pp.
- Birol E, Koundouri P, Kountouris Y. 2008. Using economic valuation techniques to inform water resources management in the southern european, mediterranean and developing countries: A survey and critical appraisal of available techniques. P 135-155. En: Koundouri P. (ED). *Coping with water deficiency*. Springer, 246 pp.
- Bolaños-Cubillos NW. 2012. Informe de comisión al consejo directivo de CORALINA. Participación en la parte colombiana de la Global Reef Expedition, desarrollada en Serranilla, Bajo Alicia y Bajo Nuevo, Reserva de Biosfera Seaflower, Archipiélago de San Andrés, Providencia y Santa Catalina – Colombia (con tránsito por Jamaica). Corporación para el desarrollo sostenible del Archipiélago de San Andrés, Providencia y Santa Catalina –CORALINA. San Andrés, 5 pp.
- Börger T, Beaumont NJ, Pendleton L, Boyle KJ, Cooper P, Fletcher S, Haab T, Hanemann M, Hooper TL, Hussain SS, Portela R, Stithou M, Stockill J, Taylor T, Austen MC. 2014. Incorporating ecosystem services in marine planning: The role of valuation. *Marine Policy*, 46: 161–170.
- Brander LM, Wagtendonk AJ, Hussain S, McVittie A, Verburg PH, De Groot R, van der Ploeg S. 2012. Ecosystem service values for mangroves in Southeast Asia: A meta-analysis and value transfer application. *Ecosystem Services*, 1: 62–69.
- Brander L, Brouwer R, Wagtendonk A. 2013. Economic valuation of regulating services provided by wetlands in agricultural landscapes: A meta-analysis. *Ecological Engineering*, 56: 89–96.
- Brida JG, Bukstein D, Garrido N, Tealde E, Zapata S. 2010. Impactos económicos del turismo de cruceros: Un análisis del gasto de los pasajeros de cruceros que visitan el Caribe colombiano. *Estudios y Perspectivas en Turismo*, 19: 607-634.
- Burke, L., Selig, E. and Spalding, M. 2002. *Reefs at Risk in Southeast Asia*. World Resources Institute (WRI), Washington, DC, 72 pp.
- CARSEA 2007. *Caribbean Sea Ecosystem Assessment (CARSEA)*. A sub-global component of the Millennium Ecosystem Assessment (MA), J. Agard, A. Cropper, K. Garcia, eds., *Caribbean Marine Studies*, Special Edition, 85 pp.
- CCI-Corporación Colombia Internacional. 2011. *Pesca y acuicultura de Colombia 2010*. Corporación Colombia Internacional y Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural. 160 pp.
- CCO-Comisión Colombiana del Océano. 2007. *Política Nacional del Océano y los Espacios Costeros-PNOEC*. Litoflash. Santa Marta, Colombia, 56 pp.
- CCO-Comisión Colombiana del Océano. 2010. *Valoración económica ambiental, una aproximación al caso del Pacífico colombiano*. CCO. Imprenta Nacional de Colombia. 139 pp.
- Cesar H, van Beukering P, Pintz S, Dierking J. 2002. *Economic valuation of the coral reefs of Hawaii*. National Oceanic and Atmospheric Administration, Coastal Ocean Program. Hawaii, 143 pp.
- CI-Conservation International. 2008. *Economic Values of Coral Reefs, Mangroves, and Seagrasses: A Global Compilation*. Center for Applied Biodiversity Science, Conservation International, Arlington, VA, USA. 22 pp.
- Collazos G, Ospina H, Muñoz A. 2007. Estudio descriptivo de la influencia del huracán Beta en

la plataforma insular de Old Providence y Santa Catalina. *Boletín Científico CIOH*, 25: 61-70.

Cooper E, Burke L, Bood N. 2009. Coastal Capital: Belize. The economic contribution of Belize's coral reef and mangrooves. WRI Working Paper: World Resources Institute, Washington DC. 53 pp.

Corbalá A, Torruco D, González A. 2004. Aproximación a la Valoración Socioeconómica de un arrecife en el Caribe mexicano: El caso del Garrafón. *Memories of the 55th Gulf and Caribbean Fisheries Institute*, 191-199.

Costanza R, d'Arge R, de Groot R, Farberk S, Grasso M, Hannon B, Limburg K, Naeem S, O'Neill RB, Paruelo J, Raskin RG, Sutttonk P, van den Belt M. 1997. The value of the world's ecosystem services and natural capital. *Nature*, 387: 253-258.

Costanza R, Kubiszewski I, Giovannini E, Lovins H, McGlade J, Pickett K, Ragnarsdóttir K, Roberts D, Vogli R, Wilkinson R. 2014 b. Time to leave GDP behind. *Nature* 505: 283-285.

Christie M, Fazey I, Cooper R, Hyde T, Kenter JO. 2012. An evaluation of monetary and non-monetary techniques for assessing the importance of biodiversity and ecosystem services to people in countries with developing economies. *Ecological Economics*, 83: 67-78.

De la Hoz JV. 2006. Ciudades portuarias del Caribe colombiano: propuestas para competir en una economía globalizada. *Documentos de Trabajo Sobre Economía Regional*. Banco de la República. Cartagena, Colombia, 62 pp.

Díaz J, BarriosL, Cendales M, Garzón-Ferrerira J, Geister J, López M, Ospina G, Parra-Velandia F, Pinzo J, Vargas A, Zapata F y Zea S. 2000. Áreas Coralinas de Colombia. *INVEMAR. Serie Publicaciones Especiales* 5: 176 pp.

Díaz JM, Barrios LM, Gómez-López DI. 2003. Las praderas de pastos marinos en Colombia. Estructura y distribución de un ecosistema estratégico. *Serie Publicaciones Especiales No. 10*, Santa Marta, 160 pp.

DIMAR-CIOH. 2009. Geografía Submarina del Caribe colombiano. Dirección General Marítima-Centro de Investigaciones Oceanográficas e Hidrográficas del Caribe. Ed. DIMAR, Serie de Publicaciones Especiales CIOH Vol. 4. Cartagena de Indias, Colombia. 150 pp.

DNP-BID. 2014. Impactos Económicos del Cambio Climático en Colombia – Síntesis. Bogotá, Colombia, 14 pp.

Elsin YK, Kramer RA, Jenkins WA. 2010. Valuing Drinking Water Provision as an Ecosystem Service in the Neuse River Basin. *Journal of water resources planning and management*. July/august 2010. doi:10.1061/_ASCE_WR.1943-5452.0000058

Environmental Justice Foundation (EJF). 2006. Mangroves: Nature's defense against Tsunamis, A report on the impact of mangrove loss and shrimp farm development on coastal defenses. 33 pp.

Erba E, Cavallaro E, Damia G, Mantovani R, Di Silvio A, Di Francesco AM, Riccardi R, Cuevas C, Faircloth GT, D'Incalci M. 2004. The unique biological features of the marine product Yondelis (ET-743, trabectedin) are shared by its analog ET-637, which lacks the C ring. *Oncology Research*, 14(11-12): 579-587.

European Commission. 2010. Economic and social analysis for the initial assessment for the marine strategy framework directive: A guidance document. Working Group on Economic and Social Assessment, 87 pp.

FAO-Food and Agriculture Organization of the United Nations. 2012. El estado mundial de la pesca y la acuicultura. Organización de las Naciones Unidas para la alimentación y la agricultura. Roma, 231 pp.

FAO-Food and Agriculture Organization of the United Nations. 2013. The state of food insecurity in the world: The multiple dimensions of food security. FAO. Roma, Italia, 54 pp.

FAO-Food and Agriculture Organization of the United Nations. 2014. The state of food insecurity in the world: The multiple dimensions of food security. FAO. Roma, Italia, 55 pp.

- FAO-INCODER. 2011. Diagnóstico del estado de la acuicultura en Colombia. Plan Nacional de Desarrollo de la Acuicultura Sostenible en Colombia FAO – INCODER, 130 pp.
- FAO-Food and Agriculture Organization of the United Nations. 2014(b). The State of World Fisheries and Aquaculture 2014. Roma, 253 pp.
- Garay J, Castillo F, Andrade C, Aguilera J, Niño L, de la Pava M, López W, Márquez G. 1988. Estudio oceanográfico del área insular y oceánica del Caribe colombiano - Archipiélago de San Andrés y Providencia y Cayos vecinos. Boletín Científico CIOH, 9: 3-73.
- García MI, McCormick C, Chow R, Peñaloza G, Connolly E, Mitchell A, Hudson G, Howard M. 2003. Plan de manejo integrado de las áreas marinas protegidas parte I. Corporación para el Desarrollo Sostenible del Archipiélago de San Andrés, Providencia y Santa Catalina. San Andrés, 307 pp.
- Gascoigne WR, Hoag D, Koontz L, Tangen BA, Shaffer TL, Gleason RA. 2011. Valuing ecosystem and economic services across land-use scenarios in the Prairie Pothole Region of the Dakotas, USA. *Ecological Economics*, 70: 1715–1725.
- Gilman E, Van Lavieren H, Ellison J, Jungblut V, Wilson L, Areki F, Brighthouse G, Bungitak J, Dus E, Henry M, Sauni I Jr., Kilman M, Matthews E, Teariki-Ruatu N, Tukia S, K Yuknavage. 2006. Pacific Island Mangroves in a Changing Climate and Rising Sea. UNEP Regional Seas Reports and Studies No. 179. United Nations Environment Programme, Regional Seas Programme, Nairobi, KENYA, 70 pp.
- Harrigan GG, Goetz G. 2002. Symbiotic and dietary marine microalgae as a source of bioactive molecules—experience from natural products research. *Journal of Applied Phycology*, 14: 103-108.
- Henthorne TL. 2000. An analysis of expenditures by cruise ship passengers in Jamaica. *Journal of Travel Research*, 38(3): 246–250.
- Hicks C. 2011. How do we value our reefs? Risks and tradeoffs across scales in “biomass-based” economies. *Coastal Management*, 39: 358–376.
- Hughes TP, Baird AH, Bellwood DR, Card M, Connolly SR, Folke C, Grosberg R, Hoegh-Guldberg O, Jackson JBC, Kleypas J, Lough JM, Marshall P, Nyström M, Palumbi SR, Pandolfi JM, Rosen B, Roughgarden J. 2003. Climate change, human impacts, and the resilience of coral reefs. *Science*, 301: 929-933.
- Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales –IDEAM. 1998. Estudio nacional del agua. Relaciones oferta demanda e indicadores de sostenibilidad para el año 2016. Primera versión. Bogotá, Colombia, 12 pp.
- IDEAM. 2004. Estudio Nacional del Agua. Guía para el cálculo del Índice de escasez. , Santa fe de Bogotá, 253 pp.
- IDEAM, IGAC, IAvH, Invemar, I. Sinchi e IIAP. 2007. Ecosistemas continentales, costeros y marinos de Colombia. Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales, Instituto Geográfico Agustín Codazzi, Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt, Instituto de Investigaciones Ambientales del Pacífico Jhon von Neumann, Instituto de Investigaciones Marinas y Costeras José Benito Vives De Andrés e Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas Sinchi. Bogotá, D. C., 276 pp. + 37 hojas cartográficas.
- IDEAM, 2010. Leyenda Nacional de Coberturas de la Tierra. Metodología CORINE Land Cover adaptada para Colombia Escala 1:100.000. Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales. Bogotá, D. C., 72pp.
- INVEMAR. 2001. Informe de los ambientes marinos y costeros en Colombia: Año 2005. Serie de publicaciones periódicas, INVEMAR; No. 8. Santa Marta. 178 pp.
- INVEMAR. 2005. Informe de los ambientes marinos y costeros en Colombia: Año 2005. Serie de publicaciones periódicas, INVEMAR; No. 8. Santa Marta. 360 pp.

- INVEMAR. 2006. Informe de Actividades 2010. Santa Marta. 192 pp.
- INVEMAR. 2009. Informe del Estado de los Ambientes y Recursos Marinos y Costeros en Colombia: Año 2008. Serie de Publicaciones Periódicas No. 8. Santa Marta, 124 pp.
- INVEMAR. 2010. Informe de Actividades 2010. Serie de Publicaciones Periódicas No.10. Santa Marta. 209 pp.
- INVEMAR. 2010(b). Biodiversidad del margen continental del Caribe colombiano. Serie de Publicaciones Especiales, Invemar No. 20 p. 458.
- Iovanna R, Griffiths C. 2006. Clean water, ecological benefits, and benefits transfer: A work in progress at the U.S. EPA. *Ecological Economics*, 60: 473-482.
- James-Cruz J, Márquez-Calle G. 2011. Valoración económica del buceo como estrategia de uso sostenible de la biodiversidad marina, Archipiélago de San Andrés y Providencia, Caribe colombiano. *Gestión y Ambiente*, 14(1): 37-54.
- Jennings, S., Polunin, N.V.C., 1996. Impacts of fishing on tropical reef ecosystems. *Ambio*, 25 (1): 44-49.
- Kim S-W. 2013. Marine proteins and peptides: Biological activities and applications. Wiley-Balckwell. India, 816 pp.
- King O. 1995. Estimating the value of marine resources: A marine recreation case. *Ocean and Coastal Management*, 27(1-2): 129-141.
- Leal J, Taborda A, Sandoval A, Isaza O. 2011. Evaluación económica preliminar para la gestión de aguas de lastre en Colombia. Grupo de Investigación en Sistemas Marinos y Costeros, GISMAC y, Ecosistemas Lóticos, Insulares, Costeros y Estuarinos, ELICE. Universidad de Antioquia. Medellín, Colombia. 88 pp.
- Letson D, Milon JW. 2002. Florida coastal environmental resources: A guide to economic valuation and impact analysis. Florida Sea Grant College Program. Florida, 243 pp.
- Liu S, Costanza R, Troy A, D'Agostino J, Mates W. 2010. Valuing New Jersey's ecosystem services and natural capital: A spatially explicit benefit transfer approach. *environmental management*, 45:1271-1285
- Lozano-Duque Y, Medellín-Mora J, Navas GR. 2010. Contexto climatológico y oceanográfico del mar Caribe colombiano. p 53-84. En INVEMAR (Eds.). Biodiversidad del margen continental del Caribe colombiano. Serie de Publicaciones Especiales, Invemar No. 20, 458 pp.
- Mangi S, Davis C, Payne L, Austen M, Simmonds D, Beaumont N, Smyth T. 2011. Valuing the regulatory services provided by marine ecosystems. *Environmetrics* 22: 686-698
- Martín-López B, Gonzáles JA, Vilardy S. Guía docente: Ciencias de la sostenibilidad. Universidad del Magdalena, el Instituto Humboldt, Universidad Autónoma de Madrid y el Programa de Cooperación Inter-universitaria UAM-Grupo Santander con América Latina. 145 pp.
- McAllister, D.E. 1988. Environmental, economic and social costs of coral reef destruction in the Philippines *Galaxea* 7, 161-178.
- McKee DL. 1988. Some reflections on cruise ships and the economic development of small island nations. *Canadian Journal of Development Studies*, 9(2): 249 -259.
- MEA-Millennium Ecosystem Assessment. 2005. Ecosystems and Human Well-Being: Synthesis. Island Press, Washington. 155 pp.
- MEA. 2005b. Ecosystems and Human Well-being: Policy Responses, Volume 3. Millenium Ecosystem Assessment. Island Press, Washington, Covelo, London, 621 pp.
- Merino MC, Bonilla SP, Bages F. 2013. Diagnóstico del estado de la acuicultura en Colombia. Autoridad Nacional de Acuicultura y Pesca-AUNAP. Bogotá, Colombia, 160 pp.
- Moberg F, Folke C. 1999. Analysis: Ecological goods and services of coral reef ecosystems. *Ecological Economics*, 29: 215-233.

- Morales E, Restrepo J, Acosta J. 2009. El relieve submarino como expresión del control geológico y tectónico. Pp. 11-47. En: DIMAR-CIOH. 2009. Geografía Submarina del Caribe colombiano. Dirección General Marítima-Centro de Investigaciones Oceanográficas e Hidrográficas del Caribe. Ed. DIMAR, Serie de Publicaciones Especiales CIOH Vol. 4. Cartagena de Indias, Colombia. 150 pp.
- MPP-EAS. 1999. Total economic valuation: Coastal and Marine resources in the Straits of Malacca. MPP-EAS Technical Report No. 2. Global Environmental Facility/United Nations Development Programme/International Maritime Organization Regional Programme for the prevention and Management of Marine Pollution in the East Asian Seas (MPP-EAS)/Partnerships in Environmental Managements for the Seas of East Asia (PEMSEA), Quezon City, Philippines. 52 pp.
- Mumby, PJ, Steneck R. 2008. Coral reef management and conservation in the light of rapidly evolving ecological paradigms. *Trends in Ecology and Evolution*, 23: 555-563.
- Murray B, Pendleton L, Jenkins A, Sifleet S. 2011. Green Payments for Blue Carbon Economic Incentives for Protecting Threatened Coastal Habitats. Report NI R 11-04, Nicholas Institute for Environmental Policy Solutions.
- Myers, N., R. A. Mittermeier, C. G. Mittermeier, G. A. B. da Fonseca, and J. Kent. 2000. Biodiversity hotspots for conservation priorities. *Nature*, 403: 853-858.
- Ninan KN, Inoue M. 2013. Valuing forest ecosystem services: Case study of a forest reserve in Japan. *Ecosystem Services* 5: e78-e87.
- OMT-Organización Mundial del Turismo. 2013. Expert Group Meeting on Sustainable Tourism: Ecotourism, Poverty Reduction and Environmental Protection. Opening Remarks. United Nations Secretariat. New York, 5 pp.
- Ortiz J. 2007. Huracanes y tormentas tropicales en el Mar Caribe colombiano desde 1900. *Boletín Científico CIOH*, 25: 54-60.
- Pastorok RA, Bilyard GR. 1985. Effects of sewage pollution on coral reefs communities. *Marine Ecology Progress Series*, 21: 175-189.
- Pineda IJ, Martínez LA, Bedoya DM, Cararoso P, Rojas JA. 2006. Plan de manejo del Parque Nacional Corales del Rosario y San Bernardo. UAESPNN, Territorial Costa Caribe. Cartagena, 371 pp.
- Pittman SJ, Pittman KM. 2005. Short-term consequences of a benthic cyanobacterial bloom (*Lyngbya majuscula* Gomont) for fish and penaeid prawns in Moreton Bay (Queensland, Australia). *Estuarine, Coastal and Shelf Science*, 63: 619-632.
- Plummer ML. 2009. Assessing benefit transfer for the valuation of ecosystem services. *Frontiers in ecology and the environment*, 7(1): 38-45.
- Ranganathan J, Raudsep-Hearne C, Lucas N, Irwin F, Zurek M, Bennett K, Ash N, West P. 2008. Ecosystem services: A guide for decision makers. World Resources Institute, 85 pp.
- Rastogi RP, Sinha RP. 2009. Biotechnological and industrial significance of cyanobacterial secondary metabolites. *Biotechnology Advances*, 27: 521-539.
- Ritson-Williams R, Arnold SN, Fogarty ND, Steneck RS, Vermeij MJA, Paul VJ. 2009. New perspectives on ecological mechanisms affecting coral recruitment on reefs. 437-457 p. En: Lang MA, MacIntyre IG, Rützler K. (Eds). *Proceedings of the Smithsonian Marine Science Symposium*. Smithsonian Institution Scholarly Press, Washington DC., 529 pp.
- Rodríguez M. 2010. Agua: Riqueza de Colombia. Villegas Editores SA. 229 pp.
- Rönnbäck P. 1999. The ecological basis for economic value of seafood production supported by mangrove ecosystems. *Ecological Economics*, 29: 235-252.
- Rueda M, Marmol D, Vilorio E, Doncel O, Rico - Mejía F, Arcia L, Giron A. 2010. Identificación, ubicación y extensión de caladeros de pesca artesanal e industrial en el territorio marino-costero de Colombia.

- INVEVAR, INCODER, AGENCIA NACIONAL DE HIDROCARBUROS-ANH. Santa Marta, 129 pp.
- Ruitenbeek J, Cartier C. 1999. Issues in applied coral reef biodiversity valuation: results for Montego Bay, Jamaica. World Bank Research Committee Project RPO# 682-22. World Bank. Washington, D.C., USA, 279 pp.
- Ruiz CA y Bello C. 2014. ¿The economic value of the Colombian Andes?: Benefits transfer for meta-analysis. *Universitas Scientiarum (Univ. Sci.)*, 19 (3): 301-322.
- Samonte-Tan G, Armedilla MC. 2004. Economic valuation of Philippine coral reefs in the south China Sea biogeographic region. *National Coral Reef Review Series No. 3*. UNEP. Philippines, 22 pp.
- Sánchez A. 2012. Manejo ambiental en Seaflower, Reserva de Biosfera en el Archipiélago de San Andrés, Providencia y Santa Catalina. Documentos de trabajo sobre economía regional. Banco de la República. Colombia, 176: 47 pp.
- Sanjurjo E, Welsh S. 2005. Una descripción del valor de los bienes y servicios ambientales prestados por los manglares. *Gaceta Ecológica*, 74: 55-68.
- Schägnler JP, Brander L, Maes J, Hartje J. 2013. Mapping ecosystem services values: Current practice and future prospects. *Ecosystem Services*, 4: 33-46.
- Sekar S, Paulraj P. 2006. Strategic mining of cyanobacterial patents from the USPTO patent database and analysis of their scope and implications. *Journal of Applied Phycology*, 19: 277-292.
- Souza FES, Ramos CA. 2011. Ecological and economic valuation of the Potengi estuary mangrove wetlands (NE, Brazil) using ancillary spatial data. *Journal of Coastal Conservation*, 15: 195-206.
- Spash CL, Vatn A. 2006. Transferring environmental value estimates: Issues and alternatives. *Ecological Economics* 60: 379-388.
- Spurgeon JP. 1992. The Economic Valuation of Coral Reefs. *Marine Pollution Bulletin*. 24(11):529-536.
- Spurgeon JJ. 2004. Socio-economic Assessment and Economic Valuation of Egypt's Mangroves: Rehabilitation, Conservation and Sustainable Utilization of Mangroves in Egypt. Working Paper – FSFM.
- Suárez AM, Rehder J. 2009. Actualización del estado de la flota pesquera comercial industrial en Colombia. ICA. Bogotá, Colombia, 27 pp.
- Sullivan Sealey, K., and G. Bustamante. 1999. Setting geographic priorities for marine conservation in Latin America and the Caribbean. Biodiversity Support Program TNC-USAID. Arlington, VA: The Nature Conservancy. 125 pp.
- Tabares N, Soltau J, Díaz J, David D, Landazabal E. 2009. Características geomorfológicas del relieve submarino en el Caribe colombiano. Pp. 61-116. En: DIMAR-CIOH. 2009. Geografía Submarina del Caribe colombiano. Dirección General Marítima-Centro de Investigaciones Oceanográficas e Hidrográficas del Caribe. Ed. DIMAR, Serie de Publicaciones Especiales CIOH Vol. 4. Cartagena de Indias, Colombia. 150 pp.
- Tan LT. 2010. Filamentous tropical marine cyanobacteria: a rich source of natural products for anticancer drug discovery. *Journal of Applied Phycology*, 22(5): 659-676.
- The World Bank. 2013. Fish to 2030. Prospects for fisheries and aquaculture. International Bank for Reconstruction and Development, Washington DC. 80 pp.
- Till G. 2007. Poder Marítimo: Una guía para el siglo XXI. Instituto de Publicaciones Navales. Sexta Edición traducida al español por IPN Editores. Buenos Aires, Argentina, 512 pp.
- Till G. 2009. Seapower: A Guide for the Twenty-First Century. 2da ed. Oxfordshire: Routledge, 432 pp.
- Torres-Parra R, Gómez-López J, Afanador-Franco F. 2006. Variación del nivel medio del mar en el Caribe colombiano. *Boletín Científico CIOH*, 24: 64-72.

- Uddin MS, van Steveninck E, Stuij M, Rahman MA. 2013. Economic valuation of provisioning and cultural services of a protected mangrove ecosystem: A case study on Sundarbans Reserve Forest, Bangladesh. *Ecosystem Services*, 5: e88–e93.
- UNCTAD-United Nations Conference on Trade and Development. 2013. *Review of Maritime Transport 2013*. United Nations. Geneva, Switzerland, 204 pp.
- UNEP-United Nations Environment Programme. 2004. *Reports on economic valuation of seagrasses. Cambodia*, 49 pp.
- UNEP-United Nations Environment Programme. 2006. *Marine and coastal ecosystems and human wellbeing: A synthesis report based on the findings of the Millennium Ecosystem Assessment*. UNEP, Nairobi, Kenya, 76 pp.
- UNEP-WCMC. 2006. *In the front line: shoreline protection and other ecosystem services from mangroves and coral reefs*. UNEP-WCMC, Cambridge UK, 33 pp.
- UNEP-WCMC. 2011. *Marine and coastal ecosystem services: Valuation methods and their application*. UNEP-WCMC Biodiversity Series No. 33, 46 pp.
- UNGA-United Nations General Assembly. 2010. *Hacia el desarrollo sostenible del Mar Caribe para las generaciones presentes y futuras: Informe del Secretario General*. UN, 24 pp.
- UPME-IDEAM. 2006. *Atlas de viento y energía eólica de Colombia*. Ministerio de Minas y Energía, 170 pp.
- USGS. 2008. *Ground-Water Availability in the United States: U.S. Geological Survey Circular 1323*, 70 pp.
- Valdez VC, Ruiz-Luna A, Ghermandi A, Nunes PALD. 2013. *Valuation of ecosystem services provided by coastal wetlands in northwest Mexico*. *Ocean & Coastal Management*, 78: 1–11.
- Vides MP. y Sierra-Correa PC. 2003. *Atlas de paisajes costeros de Colombia*. (Serie de Documentos Generales de Invemar N°. 16). Instituto de Investigaciones Marinas y Costeras (INVEMAR) y Corporación Autónoma Regional y de Desarrollo Sostenible del Archipiélago de San Andrés y Providencia y Santa Catalina (CORALINA). Santa Marta, Colombia, 132 pp.
- Vivas-Aguas L, Tosic M, Sánchez J, Narváes S, Cadavid B, Bautista P, Betancourt J, Parra J, Echeverri L, Espinosa L. 2010. *Diagnóstico y evaluación de la calidad ambiental marina en el Caribe y Pacífico colombiano*. Red de vigilancia para la conservación y protección de las aguas marinas y costeras de Colombia-REDCAM. Informe técnico 2010. INVEMAR. Santa Marta, 208 pp.
- Woodward RT, Wui YS (2001) *The economic value of wetland services: a meta-analysis*. *Ecological Economics*, 37: 257–270.
- WWF-World Wildlife Fund. 2008. *The Value of our oceans: The economic benefits of marine biodiversity and healthy ecosystems*. WWF. Germany, Frankfurt, 21 pp.
- Zhao R, Hynes S, Shun He G. 2014. *Defining and quantifying China's ocean economy*. *Marine Policy*, 43: 164–173.



COMISIÓN COLOMBIANA DEL OCEANO

Carrera 54 No. 26-50 CAN
Edificio Dimar - Cuarto Piso
Bogotá, D.C.

www.cco.gov.co

