

Informe del Estado de los Ambientes Marinos y Costeros en Colombia Año 2000

El Instituto de Investigaciones Marinas y Costeras "José Benito Vives De Andrés (INVEMAR), en colaboración con los entes encargados de la investigación y el manejo de los recursos marinos y costeros, realiza cada año para el Ministerio del Medio Ambiente el informe del estado de los ambientes marinos y costeros en Colombia, con el fin de fundamentar la toma de decisiones y el establecimiento de normas y regulaciones para el ordenamiento, manejo, uso y aprovechamiento del medio ambiente marino y sus recursos naturales renovables. El presente informe se ha estructurado de la siguiente manera: Primero, presenta una descripción general de los ecosistemas y su ubicación; posteriormente, un diagnóstico del estado de los principales ecosistemas con base en los resultados de estudios y monitoreos llevados a cabo en el año 2000; luego, un análisis del uso y aprovechamiento de los recursos y la evaluación del efecto contaminante sobre los ambientes marinos y costeros durante el año 2000 y por último, un capítulo dedicado a la gestión.

MISIÓN DEL INVEMAR

El Instituto de Investigaciones Marinas y Costeras "José Benito Vives De Andrés" (INVEMAR) (Fig. 1), tiene como encargo principal la investigación ambiental básica y aplicada de los recursos naturales renovables y el medio ambiente y los ecosistemas costeros y oceánicos de los mares adyacentes al territorio nacional. Además,

emitir conceptos técnicos sobre aprovechamiento sostenible de los recursos marinos y su conservación.

El INVEMAR debe también colaborar en la coordinación de una red de centros de investigación marina, en la que participen las entidades que desarrollen actividades de investigación en los litorales y los mares colombianos, propendiendo por el



aprovechamiento racional de la capacidad científica de que dispone el país en ese campo (Decreto 1276 Cap. I Art. 2, INVEMAR, s.f.); lo anterior orientado a fundamentar la toma de decisiones de política por parte del Ministerio, suministrar bases técnicas para el establecimiento de normas y regulaciones para el ordenamiento del territorio, el manejo, uso y aprovechamiento del medio ambiente y los recursos naturales renovables (Decreto 1276 Cap. II Art. 5).

Figura 1. Fotografía Instituto de Investigaciones Marinas y Costeras INVEMAR¹

Con la elaboración del Informe Anual del Estado de los Ambientes Marinos y Costeros, el INVEMAR debe realizar un balance sobre el estado de los recursos naturales renovables y proponer alternativas y recomendaciones para el logro de un desarrollo en armonía con la naturaleza.

¹ Fotografía Oscar David Solano Plazas

INTRODUCCIÓN

En la zona costera colombiana se encuentra gran variedad de ecosistemas marinos: Arrecifes coralinos, manglares, praderas, fondos sedimentarios, lagunas costeras, estuarios, playas y litorales rocosos. Estos ecosistemas sustentan o facilitan actividades portuarias, turismo, acuicultura y pesca de importancia económica que representan ingresos para una buena parte de las poblaciones costeras. Proveen además servicios ambientales como protección de la línea de costa, estabilización de los sedimentos, etc., razón por la cual su pérdida y/o deterioro son hechos importantes, no sólo desde el punto de vista ecológico sino también económico.

Aunque estos ecosistemas poseen una extraordinaria flexibilidad y capacidad de sustentar una amplia gama de actividades económicas, ellos son indudablemente frágiles. Entre los factores que afectan estos ecosistemas se encuentran:

- El acelerado crecimiento de las poblaciones costeras, con la consecuente reducción del espacio de los ecosistemas y cambios en el uso del suelo.
- La extracción incontrolada e intensiva de los recursos, ya que cuando disminuyen, se inicia la extracción por debajo de la talla mínima, impidiendo alcanzar la etapa reproductiva y por ende, generando la desaparición de las especies, e iniciándose el consumo de especies de menor valor económico.
- La utilización de métodos de captura más “eficientes” pero que producen mayores consecuencias para los ecosistemas, produciendo fragmentación y/o destrucción de los mismos.
- La mayor cantidad de sedimentos en las aguas de escorrentía y los residuos contaminantes, los cuales obstruyen los flujos de agua y ocasionan el mal funcionamiento del ecosistema, conduciendo a pérdidas biológicas y económicas.

Este informe presenta un diagnóstico realizado por especialistas del INVEMAR e incluye información proveniente del intercambio científico y técnico con otras organizaciones que hacen parte del Sistema Nacional Ambiental (SINA), como el Centro de Investigaciones Oceanográficas e Hidrográficas, el Instituto Geográfico Agustín Codazzi, las Universidades del Norte y Nacional de Colombia, sede San Andrés, el Centro de Control de Contaminación del Pacífico y las Corporaciones Autónomas Regionales del Valle del Cauca, del Magdalena y del Atlántico.

MARCO GEOGRÁFICO

La costa Caribe colombiana está localizada en la zona norecuatorial del mar Caribe suroccidental. Limita al oeste con la frontera panameña, en la zona de Cabo Tibu-

Características	Mar Caribe	Océano Pacífico	Área insular
Línea de Costa (km) ^{***}	1.642	2.188	52
Area terrestre (km ²) [*]	194.513	131.246	62
Mar territorial (km ²) ^{***}	524.981	367.823	-
Departamentos costeros [*]	8	4	1
Población total ^{**}	10.406.466	5.952.871	49.094
Municipios costeros [*]	35	16	2
Población costera ^{**}	2.919.348	543.594	-

rón (18°4' latitud Norte y 77° 19' longitud Oeste) y en su extremo oriental con Venezuela en la zona de Castilletes (11° 50' N y 71° 18' O). Cuenta con una extensión cercana a 1.600 km (COLCIENCIAS-CCO-DNP, 1980) (Tabla 1).

Tabla 1. Algunas cifras importantes de las costas colombianas²

La costa Caribe colombiana comprende los departamentos de Antioquia, Atlántico, Bolívar, Córdoba, Chocó, Guajira, Magdalena, Sucre y una porción insular constituida por el Archipiélago de San Andrés y Providencia (Steer, *et al.*, 1997).

La costa Pacífica colombiana está ubicada dentro de la zona del "Panamá Bight", definida como "Región del Pacífico Oriental Tropical" (Steer, *et al.*, 1997). Cuenta con una extensión cercana a 1.300 km y se ubica en la región occidental de Colombia, siendo sus coordenadas geográficas: la hoya del río Juradó a 7° 28' latitud norte y al sur la hoya del río Guáitara a 0° 14' Norte, al oriente el nacimiento del río San Juan a 75° 51' Oeste y en el occidente, la desembocadura del río Mira en Cabo Manglares a 79° 02' Oeste (Prah, *et al.*, 1990). Comprende los departamentos de Chocó, Cauca, Valle del Cauca, Nariño y las islas de Gorgona, Gorgonilla y Malpelo (Steer, *et al.*, 1997) (Fig. 2).

Para describir los diferentes sistemas litorales presentes en las costas colombianas se utilizará la zonificación propuesta por Steer, *et al.* (1997), la cual se basa principalmente en la presencia de elementos de homogeneidad ambiental que permite la identificación geográfica de cada una de ellas.

- Región Caribe Continental: Comprende la zona costera en el Caribe del continente, las aguas neríticas asociadas y la extensión de la plataforma continental hasta una profundidad de 200 metros.
- Región Caribe Oceánico: Comprende las aguas abiertas desde el quiebre de la plataforma continental hasta el límite exterior de la Zona Económica Exclusiva (ZEE).
- Caribe Insular Oceánico: Comprende el complejo de cayos, atolones y arrecifes de San Andrés y Providencia, así como las aguas adyacentes asociadas hasta el límite exterior de la ZEE generada por el archipiélago.
- Región Pacífico Continental: Abarca el corredor costero sobre el Océano Pacífico hasta el límite externo de la plataforma continental y las aguas sobre ella.
- Región Pacífico Oceánico e Insular: Comprende aguas adentro desde la zona de quiebre de la Plataforma Continental hasta el límite externo de la ZEE, incluyendo las islas continentales de Gorgona, Gorgonilla y la Isla Oceánica de Malpelo.

² Tomado Steer *et al.*, 1997

**Censo de 1993

***Calculado por el Lab. SIG-SR INVEMAR, a partir de Wordl Digital Chart escala 1:1.000.000 ESRI USA.



Figura 2. Fronteras marinas y terrestres de Colombia. INEMAR, 1997

CARACTERIZACIÓN DE LOS ECOSISTEMAS

1. REGIÓN CARIBE Y PACÍFICO CONTINENTAL

1.1. Fondos de la plataforma continental

Los fondos de la plataforma continental son aquellos que están ubicados únicamente en la zona infralitoral (por debajo de cinco metros de profundidad), hasta el punto de quiebre de la plataforma, sin incluir la zona intermareal de playas ni los fondos vegetados (Steer, *et al.*, 1997).

Es el ecosistema más extenso a escala mundial con cerca de 2.660 millones de hectáreas de las cuales unas 6.600 ha. ocupan el área marina en la plataforma continental colombiana, con una extensión de 22 km desde la línea de costa (Arias, 1994). Sin embargo, el conocimiento sobre su estructura, composición y productividad biológica es muy escaso en áreas tropicales. La importancia, conservación y manejo de este ecosistema es de gran interés ya que muchos de los organismos que lo componen son de valor comercial o ejercen efecto directo sobre los ciclos de vida de especies comerciales, que constituye un recurso importante en la economía (CORPES, 1992). Este ecosistema es fundamental en reciclaje de nutrientes, control biológico, producción de alimentos y como fuente de materia prima. El mayor impacto sobre este ecosistema lo constituyen la contaminación industrial, el manejo de hidrocarburos y la pesca semindustrial del camarón (Steer, *et al.*, 1997).

1.2. Formaciones coralinas

Las formaciones coralinas constituyen uno de los ecosistemas más importantes del mundo por su banco genético, alta productividad y gran biodiversidad y por su atractivo turístico (Steer, *et al.*, 1997), son fuente de importantes recursos pesqueros (Birkeland, 1997) y compuestos bioactivos empleados en la medicina (Hay, 1996).

Las formaciones coralinas resultan de un proceso de transformación del medio marino por parte de corales y algas; el sistema que forman acumula a lo largo del tiempo nutrientes y estructuras de carbonato de calcio en sus esqueletos, hasta cambiar la topografía submarina y acumular recursos vitales. Las formaciones coralinas van desde simples coberturas discontinuas hasta complejos formadores de islas (Márquez, 1996). La distribución de los corales está determinada en gran parte por la luz incidente, el tipo e inclinación del sustrato, la influencia de agua dulce, las bajas temperaturas (surgencia), el aporte de sedimentos, la turbidez, la predación, la competencia y la actividad humana (Prahly y Erhardt, 1985).

Un estimativo permite aseverar que del área sobre la plataforma continental del Caribe colombiano no más del 4% corresponde a arrecifes o mosaicos coralinos;

este porcentaje, al incluir las áreas arrecifales localizadas en la región del Caribe

NOMBRE	EXTENSION (km ²)
Archipiélago de San Bernardo	213,3
Península de Barú, Islas del Rosario y bajos aledaños	145,3
Áreas coralinas de La Guajira	151,8
Banco de Las Animas	70,5
Isla Fuerte, Bajo Bushnell y Bajo Burbujas	32,5
Bajo Tortugas	21,4
Area de Santa Marta y del Parque Nacional Tayrona	9,3
Bajos de Salmedina	7,5
Urabá chocoano	3,5
Isla Tortuguilla	1,5
Isla Arena	0,2
Subtotal km ² en el Caribe continental	656,8
Subtotal km ² en el Caribe insular	2.188,5
Total km ² en el Caribe	2.845,3
Isla Gorgona	14,1
Isla Malpelo	0,4
Chocó Norte: Ensenada de Utría y Punta Tebada	0,2
Total km ² en el Pacífico	14,7
Total	2.860

insular, se eleva aproximadamente al doble (CORPES, 1992) (Tabla 2).

Tabla 2. Formaciones coralinas de Colombia³

Las formaciones coralinas en el Caribe continental colombiano, se encuentran ubicadas en dos subregiones, una al noroeste de Santa Marta y otra al sur de Cartagena, esta última con gran afinidad con la región insular-occidental que corresponde al Archipiélago de San Andrés y Providencia (Álvarez-León, 1989). En el Pacífico colombiano se reconocen formaciones coralinas en la zona continental de la Ensenada de Utría y áreas adyacentes (Zapata, 1994). Los arrecifes del Pacífico son pequeños (pocas hectáreas), no muy diversos, discontinuos, de poco desarrollo y no se ha determinado aún el porcentaje que representan (Steer, *et al.*, 1997).

1.3. Praderas de fanerógamas

Las praderas de fanerógamas son el ambiente sedimentario somero más productivo y tienen reconocida importancia como estabilizador de la línea de costa, hábitat, alimento y origen de cadenas alimenticias y refugio de innumerables especies marinas (juveniles y adultos).

Su producción primaria sostiene una rica fauna residente y exporta a otras unidades ecosistémicas pelágicas y costeras productos como biomasa de hojas y detritus (CORPES, 1992) como parte de una compleja trama alimenticia (Márquez, 1990).

³ Datos tomados de Díaz *et al.*, (2000)

En Colombia este tipo de plantas se encuentran sólo en el Caribe, debido a que su presencia está limitada por el aporte de agua dulce de los grandes ríos, la turbidez, la falta de sustratos adecuados y la alta dinámica del agua (Steer, *et al.*, 1997).

Dar una aproximación sobre la superficie de los sistemas de pastos marinos en Colombia es difícil, ya que sólo hay estudios aislados de las especies presentes en varias localidades.

1.4. Playas

En Colombia la mayoría de las playas son de tipo arenoso, siendo para el hombre el mayor atractivo turístico como lugares de habitación y acceso al mar (Steer, *et al.*, 1997). En general tanto para el Caribe como para el Pacífico, no existen trabajos en los cuales se cuantifique la extensión de las playas arenosas en Colombia. Para el Caribe estas playas se localizan en áreas de mayor dinámica eólica y en mayor grado de exposición al oleaje.

1.5. Litoral rocoso

Se desarrolla principalmente en la zona de mareas, en la interfase entre el mar y la tierra, albergando una cantidad de especies de importancia comercial. En los litorales Caribe y Pacífico colombiano no se han llevado a cabo muchos estudios, por lo que su distribución y ubicación ha sido poco documentada (Steer *et al.*, 1997).

Para el Caribe colombiano el litoral rocoso es relativamente escaso e interrumpido por áreas de playa; se presenta en Acandí, la parte occidental de Tierra Bomba y en algunas zonas de las islas costeras (San Bernardo y Rosario); en Punta Galeras y Punta Canoa; en la zona de la Sierra Nevada de Santa Marta predomina el litoral rocoso con acantilados que delimitan una serie de bahías y ensenadas y en la Alta Guajira afloran pequeños acantilados rocosos como el Cabo de la Vela, Media Luna y Punta Espada.

En el Pacífico colombiano el litoral rocoso está representado por las estribaciones de la Serranía del Baudó, donde existen acantilados rocosos con una longitud aproximada de 287 km y en la región sur de Cabo Corrientes. Los acantilados aparecen como formaciones discontinuas en la desembocadura del río San Juan, Bahía Málaga, Buenaventura y Golfo de Tortugas (Steer *et al.*, 1997).

1.6. Manglares

Los manglares, al igual que los arrecifes y las praderas, constituyen uno de los ecosistemas de mayor productividad biológica conocida. El manglar como ecosistema es un excelente evapotraspirador y proporciona cantidades significativas de humedad a la atmósfera. También tiene capacidad para reciclar CO₂ y constituye una fuente de materia orgánica e inorgánica para ecosistemas adyacentes. Los bosques de manglar sirven de refugio, alimentación y anidación para muchas especies de aves, mamíferos, anfibios, crustáceos y reptiles, entre otros (Sánchez-Páez y Álvarez-León, 1997a). Además, en algunas áreas sirven como filtro de metales pesados y funcionan como área de inundación para control de la cuenca baja de los ríos.

Por lo general, la composición del manglar, la densidad y la talla de los árboles depende de la textura del terreno, el grado de inundación y la salinidad de las aguas. Colombia presenta ocho especies de manglares que forman extensos bosques en las costas del Caribe y Pacífico, alcanzando en este último su máximo desarrollo, biomasa y productividad. Los bosques de manglar han manifestado serios problemas ambientales; gran parte de ellos ha sido ampliamente intervenido y degradado hasta su destrucción, debido al desconocimiento de la importancia del ecosistema manglar-estuario (Prahl, 1989).

El Ministerio del Medio Ambiente de Colombia y la Organización Internacional de Maderas Tropicales-OIMT estimaron que para el Caribe colombiano existen aproximadamente 86.310 hectáreas de manglares (Zambrano y Rubiano, 1997), (Tabla 3) distribuidas a lo largo del litoral continental e insular, pero restringidas a franjas angostas en áreas calmadas como lagunas costeras y en comparación con el Pacífico, ocupan pequeñas superficies discontinuas. Los bosques más extensos se hallan en los deltas y estuarios de los ríos Magdalena, Atrato y Sinú, mientras que el departamento con mayores extensiones de manglar es el Magdalena (Steer *et al.*, 1997).

Tabla 3. Área de Manglar en Colombia ⁴

LOCALIDAD	ÁREA DE MANGLAR (ha.)
Caribe continental e insular	86.310
Costa Pacífica	292.724

La extensión de los manglares del Pacífico colombiano está estimada en 292.724 hectáreas de bosque, las cuales ocupan una franja casi continua y de ancho variable (Zambrano y Rubiano, 1996). El departamento de Nariño posee la mayor extensión de la costa Pacífica con aproximadamente 149.735 hectáreas (Sánchez-Páez y Álvarez-León, 1997b).

1.7. Lagunas costeras y estuarios

La importancia de este ecosistema para las pesquerías del mundo es ampliamente reconocida. Su extensión supera los 12 millones de hectáreas en la línea de costa de muchos países tropicales. Su alta productividad y las cadenas tróficas allí establecidas, brindan alimento y protección a más de 2.000 especies de peces, aves acuáticas, crustáceos, moluscos y plantas epífitas (Hamilton y Snedaker, 1984).

Los estuarios son cuerpos de agua costeros semicerrados con una conexión libre con el mar y dentro del cual el agua de mar se diluye con agua proveniente del drenaje terrestre ya sea por un río o flujos de agua estacionales. La laguna costera es una depresión de terreno que permanece por debajo del nivel promedio más bajo de la marea más baja, teniendo una comunicación con el mar efímera o permanente, pero protegida del oleaje del mar por algún tipo de barrera (CORPES, 1992). Generalmente estos cuerpos de agua se encuentran rodeados de cinturones de manglar, cuyos aportes de materia orgánica, son la base de buena parte de la productividad de esta unidad ecológica (Steer *et al.*, 1997).

⁴ Datos tomados de Zambrano y Rubiano.

En el Caribe continental se encuentran cuatro estuarios principales, que corresponden a las desembocaduras de los ríos Magdalena–Canal del Dique, Sinú y Atrato y 59 lagunas costeras, las cuales tienen una extensión de 155.472 hectáreas en el Caribe (Alvarez-León y Polanía, 1994).

En el Pacífico colombiano, las principales lagunas costeras y estuarios se manifiestan en los deltas de los ríos Juradó, Paradó, San Juan y Patía; la desembocadura de los ríos Catipre, Baudó, San Juan de Micay y Guapi y las Bahías Málaga, Buenaventura y Tumaco (Steer *et al.*, 1997).

2. REGIÓN CARIBE OCEÁNICO

2.1. Ecosistema pelágico

Esta unidad ecológica se puede dividir en dos sistemas ecológicos. El primero, el sistema pelágico, que está suspendido en la masa de agua y no muestra diferencias claras entre su zona costera y su zona oceánica; se caracteriza principalmente porque presenta una alta productividad primaria. El segundo, el sistema béntico, del cual se conoce muy poco debido a su poca accesibilidad; su productividad se afecta por la falta de luz, sin embargo, los organismos que allí habitan han adquirido, debido a las condiciones, diversas estrategias de adaptación, (Steer *et al.*, 1997).

2.1.1. Sistema pelágico

Los ecosistemas pelágicos o de la masa, se basan en la producción de fitoplancton; este sistema es responsable del 90% de la productividad marina mundial, debido principalmente a su vasta extensión. El fitoplancton y la productividad dependen de la cantidad de nutrientes que existan en el agua, los cuales se incrementan con fenómenos como la surgencia y la entrada directa de nutrientes a través de la desembocadura de los ríos (Márquez, 1996). Dependiendo de esta fertilización, los sistemas pelágicos pueden dividirse en:

- Ecosistemas estables de baja producción. En Colombia, gran parte de la región del Caribe no es fertilizada por una surgencia importante ni por gran cantidad de ríos, de modo que las aguas cálidas superficiales no se mezclan con las profundas, más frías y ricas en nutrientes; ese sistema es también llamado de "aguas azules" porque sus aguas tienen una baja productividad (plancton) y de ahí su color azul intenso.
- Ecosistemas pelágicos de producción pulsante. Son de dos tipos diferentes en sus orígenes pero con similitudes ecológicas: Fertilizados por los ríos, como ocurre en el Pacífico o por surgencia. Ambos reciben nutrientes que aumentan su productividad durante pulsos, que alternan con fases menos productivas (Steer *et al.*, 1997).

2.1.2. Sistema béntico

Los ecosistemas que se estructuran en las partes profundas del mar, más allá de los límites de penetración de la luz, son aún un misterio debido a la falta de estudios y dependen básicamente de la producción primaria de otros sistemas. No obstante, la escasez de alimento, enormes presiones y baja temperatura, la vida ha invadido las grandes profundidades aprovechando la estabilidad del ambiente (Steer *et al.*, 1997).

3. REGIÓN CARIBE INSULAR

3.1. Formaciones coralinas

El Archipiélago de San Andrés y Providencia comprende un conjunto de islas oceánicas, atolones y bancos coralinos que conforman uno de los sistemas arrecifales más extensos del Atlántico y es el área arrecifal más grande de Colombia (Steer *et al.*, 1997) (Tabla 4).

NOMBRE	EXTENSION (km ²)
Cayos Alburquerque	63,8
Cayos Courtown	50,3
Isla San Andrés	97,5
Isla Providencia	285,2
Banco Roncador	50,1
Banco Serrana	321,4
Banco Quitasueño	1.320,2
Subtotal km ² en el Caribe Insular	2.188,5

Tabla 4. Formaciones coralinas del Caribe insular colombiano⁵

El área de la plataforma calcárea, incluyendo arrecifes, pastos marinos y fondos sedimentarios someros, es de aproximadamente 500.000 hectáreas (Márquez, *et al.*, 1994). Comprende dos arrecifes de barrera antepuestos a cada una de las islas mayores, San Andrés y Providencia, cinco atolones verdaderos (Cayos Courtown, Alburquerque y Bancos Roncador, Serrana y Quitasueño) y algunos bancos coralinos (Banco Serranilla, Bajo Nuevo y Bajo Alicia), estos tres últimos compartidos con Jamaica (Díaz *et al.*, 1996).

3.2. Praderas de fanerógamas

Las especies de pastos que se encuentran en la zona insular de San Andrés y Providencia (*Thalassia testudinum* y *Syringodium filiforme*) (Márquez, 1987) se presentan principalmente al sur del complejo arrecifal de San Andrés y se extienden casi hasta la playa, alcanzando profundidades de hasta tres metros (Díaz *et al.*, 1995). En Providencia, el fondo lagunar está cubierto de estos pastos. En Cayo Bolívar, sobre su

⁵ Datos tomados de Díaz *et al.*, (2000)

terrazza lagunar y frente a la costa de sotavento, se presenta una única pradera compuesta por *Syringodium filiforme* y *Halodule wrightii* (Díaz *et al.*, 1996).

3.3. Playas

Se presentan playas arenosas, especialmente arenas blancas de tipo biodentrítico, por estar cerca de áreas de arrecifes coralinos y donde por su aspecto representan un gran atractivo turístico. (Steer *et al.*, 1997).

3.4. Manglar

Los manglares en las islas, se encuentran casi siempre delineando la costa. Se ha estimado que para San Andrés y Providencia el bosque de manglar representa un área de 97,0 hectáreas, lo que comprende un 0,03% de las zonas de manglar a escala nacional (García y Gaviria, 1996).

4. REGIÓN PACÍFICA OCEÁNICA E INSULAR

El Pacífico oceánico incluye las Islas de Gorgona, Gorgonilla y Malpelo.

4.1. Formaciones coralinas

Las formaciones coralinas de la Isla Gorgona poseen el mayor número de especies de coral del Pacífico Este y constituyen las estructuras arrecifales más al sur del Pacífico (Prahl *et al.*, 1988). Alrededor de Gorgona se desarrollan arrecifes franjeantes de hasta un kilómetro de longitud y 0,15 de ancho (Zapata, 1994). El espesor del arrecife de Isla Gorgona puede alcanzar hasta ocho metros y llegar a 15 m de profundidad, mientras que en Malpelo alcanzan dos metros de espesor pero profundidades de hasta 30 m (Steer *et al.*, 1997).

4.2. Playas

En la Isla Gorgona se presentan algunas playas en la parte noreste como Playa Bonita y La Azufrada y en la parte suroeste como Playa Gorgonilla y La Camaronera, sin embargo, aunque estas playas nunca han sido objeto de estudio, en la actualidad son frecuentadas por turistas (Steer *et al.*, 1997).

4.3. Litoral rocoso y acantilados

En el área oceánica del Pacífico colombiano se destaca el litoral rocoso de la Isla Malpelo, con acantilados rocosos que bajan casi verticalmente hasta 90 m de profundidad en la costa occidental (Prahl, 1990).

RECURSOS APROVECHABLES

Debido a la gran cantidad de recursos naturales que provee la zona costera, ésta siempre ha sido utilizada por el hombre para realizar múltiples actividades: Agricultura, pesca, desarrollo portuario, navegación, extracción minera y turismo, las cuales hacen uso directo y/o indirecto de los recursos costeros pudiendo ocasionar graves impactos sobre ella.

El uso de las tierras costeras para agricultura ha aumentado en las últimas décadas, en gran parte debido al decrecimiento de las tierras potencialmente desarrollables y arables y al crecimiento de la población (Snedaker y Getter, 1984).

La pesca marina mundial ascendió durante 1991 a 82 millones de toneladas con una captura de pesca artesanal de 24 millones de toneladas por año. La pesca comunitaria de pequeña escala representa cerca de la mitad de la captura destinada al consumo humano y emplea 12 millones de personas, es decir, el 95% de la fuerza de trabajo del sector pesquero. Estas actividades dependen exclusivamente de los recursos pesqueros (Steer *et al.*, 1997).

La acuicultura es uno de las actividades más productivas y a escala global, uno de los sistemas de producción de alimentos con mayor desarrollo en la actualidad, creciendo a una tasa promedio anual de 9%. Se estima que en los años noventa la acuicultura ha contribuido con cerca del 18% a la producción mundial de pesquerías.

El turismo se ha incrementado en los últimos años convirtiéndose en una de las más grandes industrias en el mundo y una de las de más rápido crecimiento. La zona costera soporta en gran parte estas actividades, las cuales han sido descontroladas y pobremente planeadas (Steer *et al.*, 1997).

En Colombia, cabe destacar la gran dificultad que aún persiste para obtener información actualizada, lo cual refleja el escaso apoyo que se le ha dado al INPA para desarrollar de manera eficiente y oportuna esta importante labor. Fuera de las estadísticas del INPA sobre pesca y acuicultura, no es fácil recuperar información sobre el estado de otros recursos marinos y costeros. La mayoría de la información disponible se fundamenta en investigaciones puntuales que no corresponden a un monitoreo continuo y sistemático que permita evaluar el real aprovechamiento de los recursos marinos bajo diferentes condiciones ambientales, lo cual se constituye en el principal cuello de botella para la aplicación de un plan de manejo y aprovechamiento racional de dichos recursos, prueba de ello es la desaparición de recursos pesqueros importantes como las ostras, las almejas y los ostiones, moluscos que por su vulnerabilidad y facilidad de bioacumulación de tóxicos, son excelentes indicadores de la sobrepesca y degradación de los ecosistemas que habitan (Newmark, *com.pers.*).

CONTAMINACIÓN MARINO-COSTERA

La contaminación marino-costera puede definirse como la introducción directa o indirecta, por parte del hombre de sustancias o energías en el ambiente marino. Esta situación tiene como resultado el deterioro de los recursos vivos, riesgo para la salud humana y representa un obstáculo para las actividades marinas como la pesca y actividades de tipo recreativo. (GESAMP, 1990 en Steer *et al.*, 1997).

Considerando que los ecosistemas marinos actúan como filtros que retienen y acumulan muchos de los contaminantes terrestres, se puede concluir que gran parte de la contaminación mundial termina en las lagunas costeras, pastos marinos y arrecifes. Estos ecosistemas sustentan gran variedad de actividades económicas y proveen innumerables bienes y servicios ambientales, por tanto, su pérdida y deterioro no sólo es importante desde el punto de vista ecológico sino que conduce a grandes pérdidas económicas (Steer *et al.*, 1997). Dentro de las actividades que generan contaminación marina están las agrícolas, pesqueras, industriales y turísticas, las obras de infraestructura y la urbanización (Tabla 5).

CONTAMINANTE	FUENTE
Petróleo e hidrocarburos	Derrames, vertimientos, escorrentía, descargas industriales, escapes.
Nutrientes	Descargas agrícolas e industriales, aguas negras, tanques sépticos.
Bacterias y virus	Plantas de tratamiento de aguas negras, escapes de tanques sépticos.
Metales pesados	Descargas industriales y urbanas, rellenos sanitarios.
Sedimentos	Deforestación, degradación y erosión.
Químicos orgánicos sintéticos	Desechos urbanos, industriales y agrícolas, derrames.
Temperatura	Plantas de generación eléctrica, desechos urbanos, fábricas.

Tabla 5. Contaminantes comunes en la zona costera y sus fuentes⁶

La problemática ambiental de los ecosistemas marinos en Colombia, se basa en el hecho de que no existen en general normativas sobre la calidad química y sanitaria para sus aguas, lo cual limita la categorización de dichos ecosistemas de acuerdo con su calidad ambiental y la falta de mecanismos adecuados y efectivos para mitigar las causas que originan el deterioro de la calidad de los litorales colombianos.

Aunque algunos problemas de contaminación del aire y del suelo pueden estar adquiriendo características más o menos graves, el problema de mayor magnitud está representado por la contaminación hídrica, que además del impacto directo que tiene sobre la salud de la población, está comenzando a amenazar la sustentabilidad de actividades económicas de enorme potencial de desarrollo y beneficio para la población, como es el turismo que descansa principalmente sobre los recursos natu-

⁶Tomado de Clark, 1995.

rales costeros, los cuales deben conservarse evitando su contaminación y deterioro (Garay, 1997).

