

Áreas costeras y marinas

Los océanos constituyen los mayores ecosistemas del planeta. Son tan ricos y diversos como cualquier ecosistema terrestre, pero permanecen prácticamente inexplorados. Aunque el océano profundo sigue fundamentalmente sin contaminación, hay evidencia de la degradación ambiental en algunas zonas y del deterioro de muchas especies marinas.

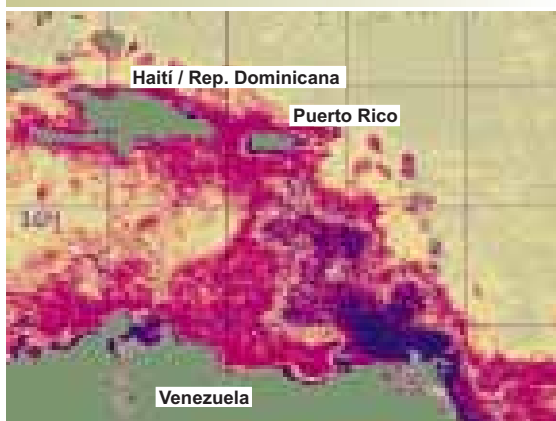
El ambiente costero marino, por el contrario, se ha visto claramente afectado por la transformación y destrucción de hábitats, la sobrepesca y la contaminación. Muchos de estos impactos se originan en actividades terrestres humanas situadas a grandes distancias del mar.

Más de un tercio de la población mundial vive a menos de 100 kilómetros de la costa (Cohen y otros, 1997). En América Latina y el Caribe, donde 60 de las 77 mayores ciudades son costeras, la cifra se eleva al 60 por ciento.

Los sistemas marinos y costeros de la región sustentan una compleja interacción de ecosistemas distintos, con una enorme biodiversidad, y se encuentran entre los más productivos del mundo: sirven de criadero para la reproducción de especies comerciales, generan ingresos turísticos y cumplen una función protectora. Varios de los estuarios más grandes y productivos del mundo se encuentran en la región, como los de los ríos Amazonas y la Plata en la costa atlántica, y los del Guayaquil y Fonseca en el Pacífico. La costa de Belice tiene el segundo arrecife coralino más grande del mundo. Las aguas de la costa de Chile y Perú sustentan una de las cinco más grandes pesquerías, y la pesquería de más rápido crecimiento en el mundo está cerca de la costa de Argentina y Uruguay (IDB, 1995).

La zona costera de la región tiene 64.000 kilómetros de largo e incluye 16 millones de kilómetros cuadrados de territorio marítimo. Esta zona cumple además un importante papel en diversas dinámicas subregionales e intrarregionales. Las áreas costeras del Gran Caribe, por ejemplo, reciben sedimentos de -en orden de importancia- el Río Mississippi (Estados Unidos de Norteamérica), el Magdalena (Colombia), el Orinoco (Venezuela) y otros de México, Centroamérica las Antillas, Colombia y Venezuela (PNUMA, 1999b). El Golfo de Fonseca, en Centroamérica, sirve de escenario a relaciones productivas en la actividad pesquera de Guatemala, El Salvador y Nicaragua. Entre la cuenca del Caribe y las cuencas del Orinoco y el Amazonas, por otro lado, se ha detectado una notable dinámica de sedimentación. Tam-

Flujos de sedimentos en el Caribe



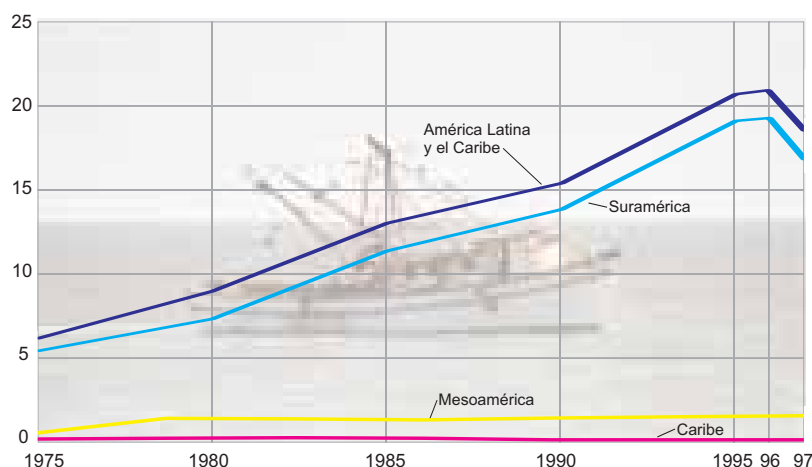
Fuente: University of South Florida (USF) <http://usfweb.esf.edu/>

bién son de suma importancia las relaciones climáticas existentes entre las costas del Pacífico occidental y el Pacífico oriental, tal como se manifiestan en los eventos del fenómeno de *El Niño* (ver la subsección sobre *Cambio climático*). Finalmente, no puede obviarse que para países como las naciones isleñas del Caribe, Panamá y Costa Rica, su mar territorial representa más del 50 por ciento del área total.

La pesca marina total de la región alcanzó un pico de veintinueve millones de toneladas en 1995 (alrededor de un 20 por ciento de la captura mundial). A lo largo de la década de 1985-1995, muchos de los países suramericanos doblaron o triplicaron su pesca marina; Colombia la aumentó en cinco veces. Sin embargo, con posterioridad a ese año el volumen de captura ha bajado considerablemente. Para 1997, la caída fue de alrededor de un 14 por ciento (FAO, 2000).

La captura pesquera regional se cuadruplicó entre 1975 y 1995, pero desde entonces ha disminuido a causa de la sobrepesca y el fenómeno de *El Niño*.

Pesca marina, 1975-1997 (en millones de toneladas métricas)



Fuente: Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO): FAOSTAT (<http://apps.fao.org/fishery/fiprod1-s.htm>, consultado el 18 de febrero de 2000).

Las principales reducciones en el volumen de pesca se dieron en Perú y Chile, países que para 1993 generaban alrededor de un 80 por ciento de la captura total en la región y alrededor de un 30 por ciento del ingreso total, que fue en ese año de US\$ 4.500 millones (Lemay, 1998). Dos factores causales de importancia son el fenómeno *El Niño* y la sobreexplotación de los recursos pesqueros.

Durante 1970-1983, la captura de Perú cayó de 12 a 2 millones de toneladas debido a los eventos de *El Niño*. Aunque en la década siguiente el volumen de pesca aumentó notablemente (alcanzó los 8,9 millones de toneladas en 1995) luego volvió a caer a 7,8 millones de toneladas en 1997 (IDB, 1995; FAO, 2000). Es probable que esta nueva caída deba mucho al fenómeno *El Niño* de 1997-1998.

El otro factor de peso es la sobreexplotación de los recursos pesqueros: un 80 por ciento de las existencias comercialmente explotables en el Atlántico surocciden-

tal y un 40 por ciento en el Pacífico sudoriental se encuentran en máxima explotación, sobreexplotación o agotamiento (FAO, 1997c).

En este aspecto, el caso chileno es ilustrativo. Chile experimentó un aumento constante en la pesca durante las últimas décadas. En el período 1990-1998, el PIB de la actividad pesquera chilena creció a una tasa promedio anual de 10,7 por ciento y las exportaciones en un 5,5 por ciento durante 1990-1996 (Chile, Banco Central, 1998). Sin embargo, en 1998 el volumen de captura disminuyó en más de un 43 por ciento con respecto a 1997, al llegar a 3,6 millones de toneladas, el más bajo del decenio. Por su parte, las exportaciones pesqueras disminuyeron en un 31 por ciento respecto de 1997 y los retornos bajaron en un 10,6 por ciento (Chile, Ministerio de Economía, 1998).

En Chile, la caída está directamente relacionada con la disminución de los desembarques de jurel (*Trachurus simmetricus murphy*) y anchoveta (*Engraulis ringens*),

Impacto de las pesquerías chilenas en las especies bajo explotación

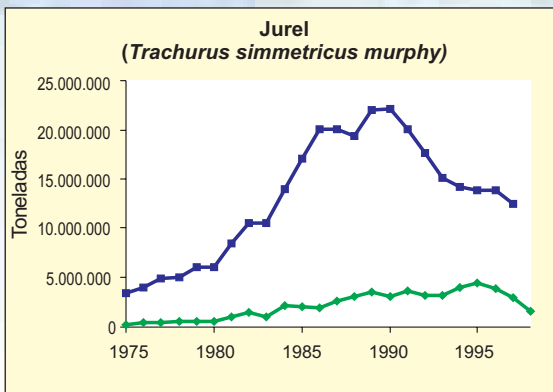
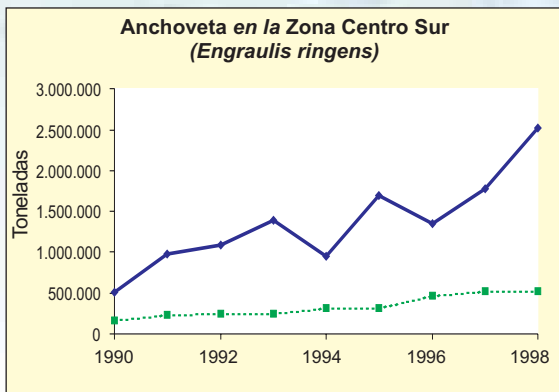
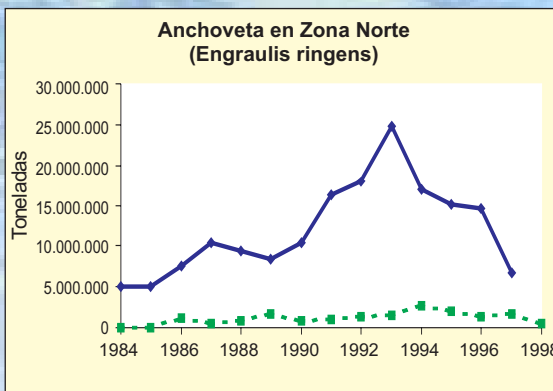
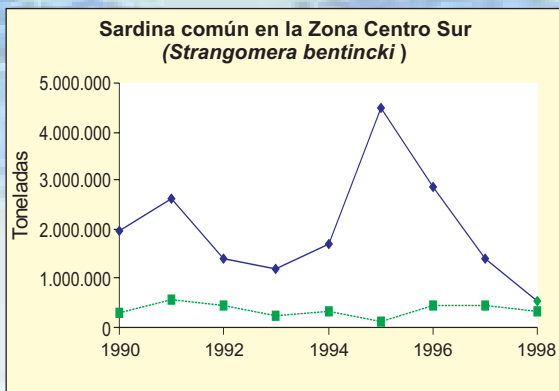
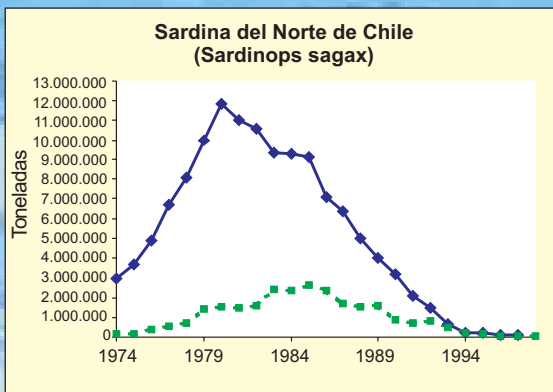
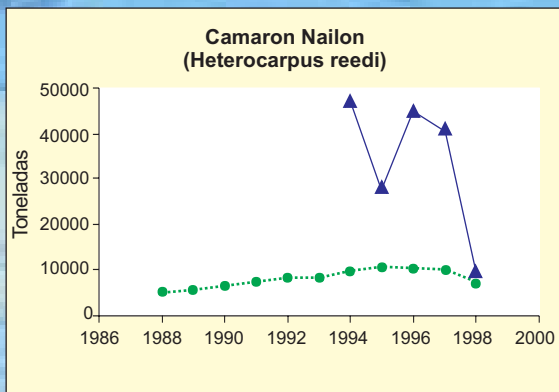
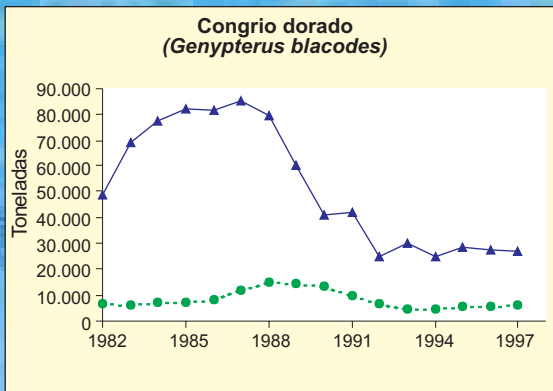
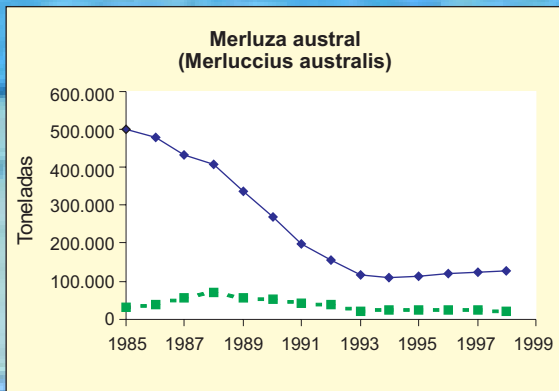
Especie	Abundancia ⁽¹⁾		Biomasa total ⁽¹⁾	Tasa de explotación ⁽²⁾	Sobreexplotación
	Juvenil	Adulto			
Especies demersales (de aguas profundas)					
Merluza austral (<i>Merluccius australis</i>)	19 por ciento	24 por ciento	29 por ciento	—	Severa
Congrio dorado (<i>Genypterus blacodes</i>)	—	40 por ciento (hembras)	30 por ciento	—	Severa
Camarón nailon (<i>Heterocarpus reedi</i>)	—	—	—	—	Captura menor a la autorizada
Especies pelágicas (que se alimentan en aguas superficiales)					
Sardina (<i>Sardinops sagax</i>)	—	—	—	80 por ciento (1994)	Gran agotamiento
Sardina común (<i>Clupea Strangomera benticki</i>)	—	—	—	58 por ciento (1998)	Notoria disminución de reclutamiento y biomasa desde 1996
Anchoveta (<i>Engraulis ringens</i>)	30 por ciento	—	—	—	Sobreexplotación por reclutamiento (sur de Perú y norte de Chile, posiblemente también en centro-sur de Chile)
Jurel (<i>Trachurus simmetricus murphy</i>)	—	—	—	22 a 32 por ciento (1993-1996)	Crisis severa: no se ha podido alcanzar la captura total permisible

(1) Relativa al nivel existente antes de la explotación comercial de la especie.

(2) Como proporción de las existencias estimadas, al último año de referencia (ver los gráficos abajo).

Fuente: Elaboración propia con base en Moreno, 1999.

Biomasa y desembarques de las principales especies explotadas en aguas chilenas



Fuente: Moreno, 1999.

—▲— biomasa -■- desembarques

La sobrepesca y el fenómeno de El Niño de 1997-1998 han provocado una caída dramática en la captura pesquera de Chile.

que constituyen el grueso de la pesca nacional. En el caso del jurel, la captura comenzó a disminuir en 1997 como efecto de una sobrepesca en los años 1994, 1995 y 1996, cuando los desembarques superaron el promedio de años anteriores, mientras que la pesca de la anchoveta se vio afectada en 1998 por el fenómeno *El Niño* (Chile, Ministerio de Economía, Subsecretaría de Pesca, 1999a).

En la subregión del Caribe coexiste una gran diversidad de actividades pesqueras (industriales, artesanales y recreativas). La captura total de las principales pesquerías aumentó de alrededor de 189.000 toneladas en 1975, a un máximo de 268.000 toneladas en 1985 antes de declinar a alrededor de 146.000 toneladas en 1995. En 1996 y 1997 se mantuvo en un volumen semejante, con oscilaciones pequeñas. Según una evaluación de la FAO, alrededor de un 35 por ciento de las existencias del Caribe están sobreexplotadas (FAO, 1997c). La subregión también tiene el porcentaje más alto de desperdicios, mayormente como resultado del rastreo de camarón.



La maricultura es menos importante en América Latina y el Caribe que en algunas otras regiones tropicales, pero está creciendo, al igual que sus impactos ambientales (Lemay, 1998; PNUMA, 1999b). En Ecuador, Colombia y República Dominicana se ha desarrollado una significativa maricultura de camarón; la región en su conjunto produjo un 21,6 por ciento del cultivo mundial de esta especie en 1995. En Chile, la acuicultura está creciendo en más de un 30 por ciento al año, en comparación con un 9,5 por ciento en el mundo. Las actividades se concentran en el cultivo del salmón, inducido por mercados de exportación favorables, y generan unos 450 millones de dólares al año en ingresos por exportaciones. En 1997 las exportaciones de salmón alcanzaron más de 145.000 toneladas (Chile, Mi-

nisterio de Economía, Subsecretaría de Pesca, 1998). Durante 1998, el 43,7 por ciento de las exportaciones pesqueras correspondió a salmónidos en sus diferentes líneas de elaboración, el valor de los retornos obtenidos por exportaciones de salmónidos subió en 6,9 por ciento y el volumen de los envíos en 13,5 por ciento (Chile, Ministerio de Economía, Subsecretaría de Pesca, 1999b).

La conversión de manglares para la acuicultura afecta funciones ecológicas de gran importancia, como las de ser hábitat para diversos organismos (aves, cangrejos, ostras, etc.), área de guardería para peces, camarones, langostinos y langostas, y protección de la línea costera contra la erosión del oleaje (PNUMA, 1999c). Otros impactos importantes de la acuicultura sobre los hábitats en general son el enriquecimiento con nitrógeno y fósforo, la interacción con la cadena alimenticia, el consumo de oxígeno, la interacción entre especies cultivadas y especies nativas, introducciones de especies exóticas y depósito de compuestos bióticos (incluyendo pesticidas y antibióticos), químicos, hormonas y promotores de crecimiento (PNUMA, 1999c).

El turismo representa alrededor de un 12 por ciento del producto interno bruto en América Latina y el Caribe, principalmente en zonas costeras. Unos 100 millones de turistas visitan el Caribe anualmente, contribuyendo con un 43 por ciento del producto nacional bruto combinado del Caribe y un tercio de los ingresos por exportaciones (WTTC, 1993). Para el año 2005, solamente el turismo de buceo podría generar ingresos por aproximadamente 1.200 millones de dólares en el Caribe (OMT, 1994). Además de generar empleo (10 millones de personas se emplearon en el turismo en 1993), la inversión turística provoca importantes cambios en el uso del suelo en las zonas costeras. Muchas zonas costeras rurales están experimentando un cambio gradual de la dependencia sobre pesquerías y agricultura locales hacia la provisión de servicios turísticos y actividades conexas (WTTC, 1993).

Los puertos de la región son el segundo destino más importante para las exportaciones estadounidenses en contenedor, y el canal de Panamá es un foco principal del comercio marítimo. El tonelaje total que pasa por los puertos de la región aumentó de un 3,2 a un 3,9 por ciento del total mundial durante en 1980-1990, y se espera un aumento importante como resultado de la liberalización comercial y la privatización de los puertos regionales (UNCTAD, 1995). La expansión de los puertos y el comercio marítimo generalmente está acompañada por una intensificación de los corredores de transporte en las zonas costeras de los océanos, como ya está sucediendo en Argentina, Brasil, Ecuador y Uruguay.

Todas estas actividades provocan una rápida, y a menudo drástica, transformación en las zonas costero marinas (ver el mapa abajo para el caso centroamericano).

En general, el principal factor de degradación de los hábitats costeros -incluyendo manglares, estuarios y arrecifes coralinos- es la conversión del suelo para uso agrícola, urbanístico o turístico. También es importante el impacto generado por las actividades de transporte marítimo, así como los efectos de la producción y procesamiento de hidrocarburos.

En este respecto, la erosión, consecuencia de la deforestación y el manejo inadecuado de tierras agrícolas (ver la sección sobre *Tierra y alimentos*), es uno de los principales agentes de degradación de aguas costeras poco profundas. En la región del Gran Caribe, por ejemplo, la carga de sedimentos depositados en aguas costeras se estima en más de mil millones de toneladas al año (PNUMA, 1999b). Por otro lado, el uso excesivo de fertilizantes en la agricultura ha generado el aumento en la población de algas y eutroficación de lagunas costeras. Hay poca información sobre la contaminación por pesticidas en aguas costeras, pero en aguas superficiales del puerto de Bluefields, en Nicaragua, se han detectado concentraciones medias de heptacloro de 10,12 nanogramos por litro y de 6,85 nanogramos por litro de dieldrín (PNUMA, 1999b). En países como Brasil, Ecua-

dor, Guyana y Honduras, estos factores se ven agravados por la migración humana a zonas costeras proclives a la inundación, que está aumentando no sólo la contaminación costera, sino también la sobrepesca y los conflictos sobre el acceso a las zonas tradicionales de pesca (IDB, 1995).

La calidad del agua costera ha estado declinando en toda la región, debido a un aumento de las descargas de desechos municipales sin tratamiento; en el Gran Caribe, por ejemplo, se estima que entre un 80 y 90 por ciento de las aguas residuales se descargan en las costas sin tratamiento previo adecuado (PNUMA, 1999b).

Un ecosistema particularmente afectado son los manglares, que han estado desapareciendo rápidamente durante los últimos veinte años. En México, por ejemplo, hasta un 65 por ciento de los manglares ya se ha perdido (Suman, 1994). Además, se están afectando importantes funciones ambientales como la estabilización de la línea costera, los criaderos de peces, la recreación y el control de inundaciones.

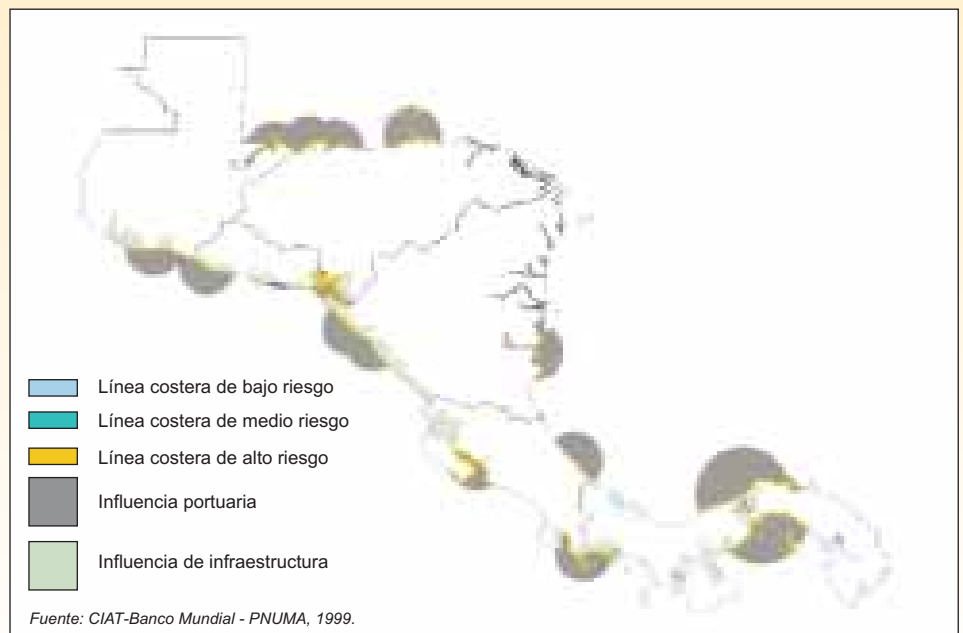
Otro ecosistema en peligro son los arrecifes, buen indicador del severo daño que se ha causado al ambiente. Los arrecifes del Caribe y aguas adyacentes constituyen alrededor de un 12 por ciento del total mundial; hoy, un 29 por ciento de las áreas de arrecifes en la

Un índice de riesgo costero para Centroamérica

En el marco del proyecto CIAT-Banco Mundial-PNUMA de indicadores de sustentabilidad rural, se ha preparado un índice de riesgo costero a partir de un índice similar desarrollado por el Instituto de los Recursos Mundiales, con un ejemplo georeferenciado para Centroamérica.

Este índice de riesgo costero se basa en dos variables. La influencia de los puertos se califica de alto riesgo, en un radio de impacto de 60 kilómetros para los puertos medianos y 100 kilómetros para los grandes. La influencia de la infraestructura y centros poblados se cuenta como una medida aproximada del desarrollo costero, calificándose según su cercanía a la zona marítima: si es de 2 horas o menos se considera como altamente accesible, con un impacto de riesgo intermedio. Todas las demás zonas costeras se consideran de bajo riesgo.

El mapa muestra que la influencia de la infraestructura es mucho mayor en la costa del Pacífico centroamericano, mientras que la presión de los puertos es similar en ambas costas. Como resultado de ambas presiones, un 40 por ciento de las costas regionales está en situación de alto riesgo, un 10 por ciento en riesgo intermedio y el 50 por ciento restante en riesgo bajo.



subregión (ver el mapa) se considera como sometido a alto riesgo debido al aumento en la escorrentía y la sedimentación provocada por la deforestación, la contribución de nutrientes provenientes de las aguas negras de hoteles y embarcaciones, las construcciones costeras y la minería (Bryant y otros, 1998).

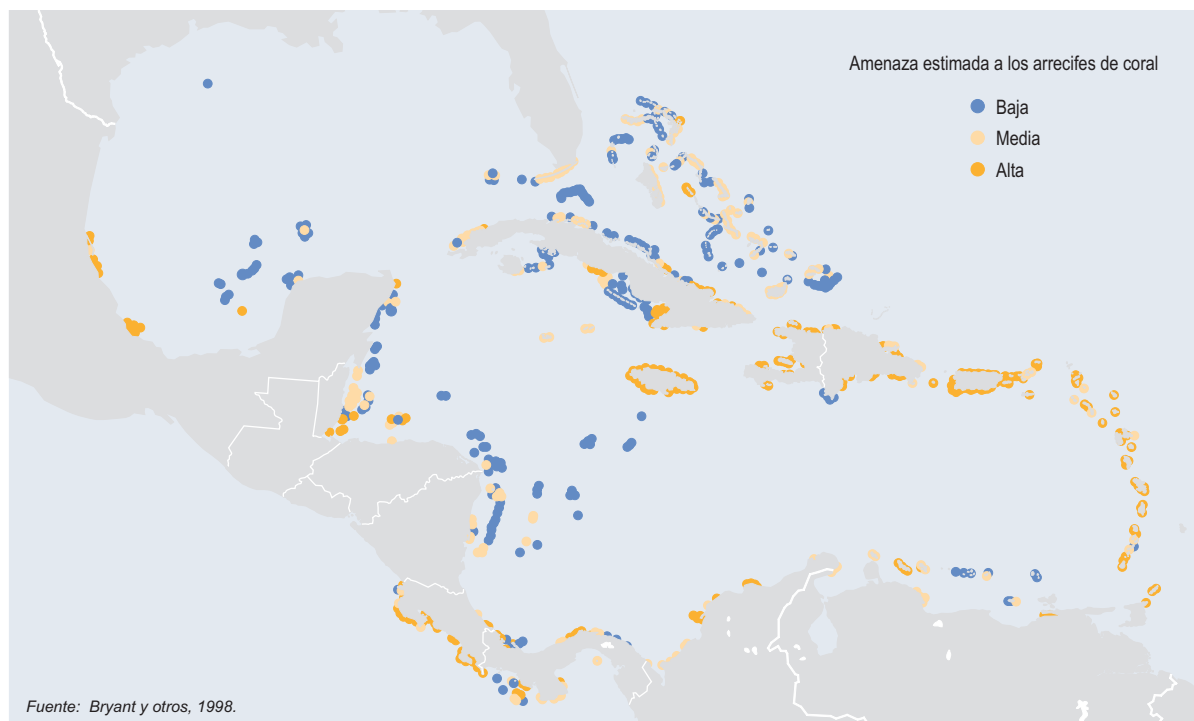
Las limitaciones de la infraestructura que sirve a la industria turística y las poblaciones costeras son un factor importante de contaminación en las aguas costeras (UNEP, 1999b). Además de los desechos generados localmente, se estima que en 1996 unos 35 millones de turistas que visitaron el Gran Caribe produjeron más de 700.000 toneladas de basura (PNUMA, 1999b). La popularidad creciente del Caribe como destino para barcos cruceros y yates ha llevado a un aumento en el volumen de desechos que se descarga directamente en el ambiente natural, en vista de que las facilidades de recepción portuaria para los desechos sólidos generados por embarcaciones son generalmente inadecuadas. En zonas costeras densamente desarrolladas, es alto el riesgo de contaminación por aguas negras debido a la altura del nivel de las aguas subterráneas y la capacidad de absorción de los suelos. En países como Barbados, Jamaica y Haití, la degradación de los sistemas de arrecifes protectores por una eutroficación inducida por aguas fecales ha contribuido a la erosión costera y a la destrucción de playas. Mediciones existentes para la Bahía de la Habana han encontrado concentraciones de 70

micromoles por litro de nitrógeno amoniacal y entre 0,7 y 2,5 micromoles por litro de fósforo, que han provocado eutroficación en ciertas áreas (PNUMA, 1999b).

Otro factor importante de contaminación de aguas y sedimentos costeros son las actividades de extracción, procesamiento, almacenaje y transporte de gas natural y petróleo, así como el trasiego transfronterizo de desechos tóxicos y peligrosos, incluyendo químicos y materiales radioactivos. Aunque hay pocos datos actualizados en este ámbito, diversos estudios realizados en el Gran Caribe han encontrado niveles de concentración de hidrocarburos de petróleo disueltos en aguas superficiales que van de 1 a 5,98 microgramos por litro en Bluefields (Nicaragua), de 1 a 1,85 en Puerto Limón (Costa Rica) y de 0,35 a 1,27 miligramos por litro en la Bahía de la Habana (Cuba) (PNUMA, 1999b). En el caso de los sedimentos, las concentraciones de hidrocarburos encontradas en Bluefields, Cartagena (Colombia), Yucatán (México), Veracruz (México) y La Habana, tienen un rango que oscila entre 6 y 1240 microgramos por gramo, con promedios que oscilan entre 26,6 y 994 microgramos por litro, con los mínimos en Bluefields y los máximos en La Habana, según datos publicados en 1996 y 1997 (PNUMA, 1999b).

Los derrames de sustancias peligrosas en incidentes marítimos con embarcaciones, navíos petroleros y cargueros, son una de las fuentes de riesgo en este campo.

Amenazas a los arrecifes de coral



En Brasil, por ejemplo, hay muchas experiencias de este tipo, generalmente vinculadas a factores accidentales o fallas humanas, pero también algunas de carácter criminal, como el lavado de lastres en áreas cercanas a las costas. Entre 1975 y 1997 hay registro de 13 casos de derrames petroleros que oscilan entre 50 y 6.000 toneladas, para un promedio anual de más de 2.000 toneladas. En 1999 (hasta octubre) se contabilizaron 8 casos, con una fuerte reducción en los derrames, los cuales oscilaron entre 10 y 4.000 litros, para un total de unas 16 toneladas (Bezerra, 1999). Sin embargo, en enero de 2000 ocurrió un derrame de 1.300 toneladas de petróleo en la bahía de Guanabara, contigua a Río de Janeiro, que afectó cientos de kilómetros cuadrados de área marítima y de manglares (incluyendo un área protegida de 14.000 hectáreas), así como casi todas las playas de los municipios de la bahía. Por estos hechos, la empresa estatal de petróleo recibió una multa de 28 millones de dólares (la mayor por daños ecológicos hasta el momento, en aplicación de la nueva ley de crímenes ambientales; ver el Capítulo 3). Se estima que una tercera parte del petróleo derramado en el período 1983-1999 fue a dar al mar, por tratarse de accidentes en terminales marítimas o en refinerías ubicadas en la zona costera.

El manejo exitoso de los recursos costero marinos implica una comprensión cabal de cómo funcionan los ecosistemas, incluyendo la distribución de hábitats y de las especies que los pueblan. La interacción de especies y sus respuestas a las actividades humanas son de gran importancia para el manejo de recursos costeros. La conservación de cada recurso requiere de un marco integrado y global para el diseño de políticas, la planificación y la administración.

En vista del estado actual de los recursos costero marinos y de su importancia, se requiere de acciones urgentes, así como de acuerdos y cooperación internacionales. Para que estos esfuerzos tengan éxito, es necesario crear capacidades institucionales en los distintos gobiernos de la región, y promover el diseño, el monitoreo y la evaluación de las actividades costero marinas.

Es claro que una planificación y administración cuidadosa y simultánea de todas las actividades sectoriales redundará en mayores beneficios generales que la implementación de planes de desarrollo sectorial en forma independiente. Se requiere de enfoques de manejo costero integrado, que combinen todos los aspectos humanos, físicos y biológicos de las zonas costeras en un solo marco administrativo.