AIDA
Asociación Interamericana
para la Defensa del Ambiente

LOS ARRECIFES DE CORAL EN COSTA RICA:

VALOR ECONÓMICO, AMENAZAS Y COMPROMISOS LEGALES INTERNACIONALES QUE OBLIGAN A PROTEGERLOS

Diciembre 2012

Autora principal responsable del análisis legal: Gladys Martínez De Lemos, abogada costarricense de la Asociación Interamericana para la Defensa del Ambiente (AIDA), carné: 16479

Editora: Anna Cederstav, Ph.D en química; estadounidense, científica de Earthjustice y Co-Directora de la Asociación Interamericana para la Defensa del Ambiente (AIDA).

Colaboradores: Sofía Cortina, asesora legal de AIDA en México, Henry Steinberg, estudiante de derecho Universidad de Hastings, EE.UU; Luisa Arauz, estudiante de derecho de la Universidad Católica Santa María la Antigua, Panamá; Viviana Cover, estudiante de derecho de la Universidad de Costa Rica, Costa Rica, Sandra Moguel, asesora legal de AIDA en México, Abby Rubinson, abogada de Earthjustice en los Estados Unidos, Elanor Fenge, estudiante de derecho de la Universidad de Melbourne; Australia y Jessica Lawrence, Investigadora de Earthjustice.

Diciembre de 2012

Asociación Interamericana para la Defensa del Ambiente, AIDA

Los arrecifes de coral en Costa Rica: valor económico, amenazas y compromisos legales internacionales que obligan a protegerlos, AIDA, 2012

Copyright Asociación Interamericana para la Defensa del Ambiente, AIDA 2012
Autorizamos el uso de este material siempre que se cita la fuente
Primera edición: Enero 2012

ISBN 13- 978-0-9823143-6-4
ISBN -10: 0-9823143-6-1

Junta Directiva de AIDA

Presidente
Rafael González, Costa Rica
Presidente, Justicia para la Naturaleza (JPN)
Vice-Presidente
Manolo Morales, Ecuador
Director Ejecutivo, Corporación de Gestión y Derecho Ambiental (ECOLEX)
Secretaria
Margot Venton, Canadá
Abogada, Ecojustice
Oficial Financiero
Martin Wagner, USA
Director del Programa Internacional, Earthjustice

Otros Miembros de la Junta Directiva

Gustavo Alanís, México
Presidente, Centro Mexicano de Derecho Ambiental (CEMDA)

Rolando Castro, Costa Rica
Director Ejecutivo, Centro de Derecho Ambiental y de los Recursos Naturales (CEDARENA)

Fernando Dougnac, Chile
Presidente, Fiscalía del Medio Ambiente (FIMA)

Jerónimo Rodriguez, Colombia
Sub-Director Científico, Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander Von Humboldt

Pedro Solano, Perú
Director ejecutivo, Sociedad Peruana de Derecho Ambiental (SPDA)

Portada impresa en cartulina 100% reciclada (certificada)

Impresión y acabados: **grafika@gmail.com**

AIDA
Asociación Interamericana para la Defensa del Ambiente

CONSERVATION INTERNATIONAL

AGRADECIMIENTOS

Agradecemos a los voluntarios que han participado de este proyecto, especialmente a: Henry Steinberg, Luisa Arauz, Viviana Cover, Elanor Fenge, y a los voluntarios de Translations for Progress. También agradecemos al personal de Earthjustice, Environmental Law Alliance Worldwide (ELAW) y Conservation International y a los expertos científicos y legales quienes compartieron información clave para este informe, especialmente al Dr. Jorge Cortés.

Reserva Hol Chan Belice
©Carlos Tours

TABLA DE CONTENIDOS

Introducción 4

I. Beneficios de los corales 5
- a. Valor económico total 5
- b. Pesca procedente de los arrecifes alimenta a la humanidad 6
- c. Protección de los impactos del cambio climático 7
- d. Ingresos producto del turismo 8
- e. Fuente de cura de enfermedades como el cáncer 8
- f. Valor intrínseco de no-uso de los arrecifes coralinos es incalculable 9

II. Amenazas que sufren los arrecifes de coral 10
- a. Sedimentación 10
- b. Contaminación de origen terrestre: Nutrientes de aguas residuales y agricultura 11
- c. Sobrepesca 12
- d. Cambio Climático 13
- e. Acidificación de los océanos 14
- f. Turismo irresponsable 15
- g. Extracción de coral 15

III. Obligaciones internacionales de proteger los arrecifes de coral 15
- a. Obligación de prevenir y reducir la contaminación 16
- b. Obligación de proteger los arrecifes coralinos prioritariamente por ser ecosistemas frágiles 17
- c. Obligación de contar con legislación apropiada y efectiva que proteja los arrecifes de coral 18

IV. Derecho comparado 19

V. Conclusión 23

Anexo I: Ejemplos de legislaciones de otros países 27

Los arrecifes de coral en Costa Rica:

valor económico, amenazas y compromisos legales internacionales que obligan a protegerlos

Introducción

La legislación costarricense no tiene un instrumento legal específico para proteger los arrecifes marinos, aunque éstos se encuentran en peligro de desaparecer. Sin embargo, Costa Rica es parte de diferentes tratados internacionales que enuncian su obligación de proteger los arrecifes de coral. Algunas leyes nacionales, hacen referencias generales a esta obligación: la Ley de Vida Silvestre[1], la Ley de Pesca y Acuicultura[2], la Ley de Creación del Servicio Nacional de Guardacostas[3] y la Ley Orgánica del Ambiente[4]. Adicionalmente, la costumbre internacional ha sentado precedentes de protección de estos ecosistemas. Sin embargo, Costa Rica no tiene un instrumento legal específico para proteger los arrecifes. Por este motivo, Conservación Internacional (CI) junto con la Asociación Interamericana para la Defensa del Ambiente (AIDA), preocupados por la desprotección legal de los arrecifes en Costa Rica, realizaron un análisis desde el punto de vista legal internacional donde se enuncian las obligaciones que tiene Costa Rica de proteger estos ecosistemas. Las conclusiones desprenden que resulta de suma importancia y urgencia que las autoridades nacionales elaboren una herramienta legal nacional apropiada, especializada y que cumpla con las obligaciones internacionales que tiene el país.

Aproximadamente 284,000 km² de arrecifes de coral cubren el fondo marino de más de 100 países del mundo[5]. Una gran variedad de estos hermosos y valiosos arrecifes de coral se encuentran en el continente americano. Algunos estudios señalan que cerca del 10% de los corales del mundo se encuentran en costas americanas[6]. De estos 28,400 km² de corales en el continente americano, Costa Rica tiene el privilegio de contar con 970 km² de arrecifes de coral[7]. En el Caribe costarricense los arrecifes de coral se encuentran desde Moín hasta Limón (incluyendo Isla Uvita) y de Puerto Viejo a Punta Mona en Gandoca-Manzanillo[8]. En el Pacífico se ubican principalmente en Santa Elena, Bahía Culebra, Península de Osa, Golfo Dulce y en islas como El Caño e Isla del Coco[9].

El privilegio ambiental de contar con abundantes kilómetros cuadrados de arrecifes, representa económicamente también, una cifra significativa. Considerando que el valor unitario por hectárea de un arrecife es de aproximadamente más de US $1,000,000 el valor de los arrecifes de Costa Rica[10] representaría millones de dólares para la economía local y nacional[11], ya que se traduce en potenciales ingresos por ejemplo por actividades turísticas, pesca, entre otros.

Con el fin de resaltar la riqueza de los arrecifes este informe brinda, en su sección I, información sobre su importancia, no sólo biológica y ecosistémica, sino también en relación a los beneficios antropogénicos que brindan, así como el valor económico que tienen. El valor económico y de biodiversidad de los arrecifes son razones de peso para buscar la protección efectiva de estos ecosistemas en Costa Rica. Tristemente, estos ecosistemas se encuentran amenazados por diferentes factores como las prácticas destructivas de pesca, la sedimentación, el cambio climático, entre otros, que serán analizados en la sección II. Adicionalmente a las razones económicas del porque protegerlos, Costa Rica ha asumido obligaciones internacionales que debe cumplir en relación con la protección real de estos ecosistemas. Los instrumentos de derecho internacional de los cuales el país es parte, y las normas de derecho comparado que están incluidas en las legislaciones de diferentes países, señalan obligaciones para Costa Rica. Ambos temas serán analizados en detalle en las secciones III y IV.

"Costa Rica tiene la necesidad y obligacón de crear una herramienta legal para proteger los arrecifes de coral".

Reserva Hol Chan Belice
©Carlos Tours

I. Los arrecifes proveen beneficios a los seres humanos y son esenciales para el equilibrio de la naturaleza

En todo el mundo hay personas que viven de los arrecifes[12]. Incluso aquellos que no viven cerca de ellos, se benefician notablemente del suministro alimentario que proveen y del incremento en el producto interno bruto (PIB) que generan a través de actividades productivas como el turismo y la industria pesquera. Además, cualquiera que haya visto un arrecife de coral en buenas condiciones, puede entender el valor intrínseco de sus altos niveles de biodiversidad y su gran belleza.

Nuestra interrelación con los arrecifes va mucho más allá de la belleza y la cultura. Los arrecifes benefician a la sociedad y la naturaleza proporcionando servicios ecosistémicos[13]. Estos servicios ecosistémicos son tan valiosos que numerosos tratados y organizaciones de Naciones Unidas colaboraron para desarrollar en el 2005 el Millennium Ecosystem Assessment. Este es un programa de investigación que valora los cambios de los ecosistemas a través del tiempo. En él se enumeran los cuatro tipos principales de servicios de los ecosistemas[14]. Para el caso de los arrecifes los servicios son:[15]1) Servicios de protección de ciudades y comunidades de la erosión costera producida por huracanes y tormentas tropicales o la mitigación de los efectos del cambio climático; 2) Servicios de fuente de abundante pesca y valiosa información para la investigación médica; 3) Servicios culturales como el turismo, la recreación o el deleite estético; y 4) Servicios de mantenimiento de otros hábitat ricos en diversidad biológica[16]. Aunque es muy fácil dar por sentado estos servicios, la vida no sería la misma sin los arrecifes de coral.

a. Valor económico total de los arrecifes de coral

Los arrecifes de coral son uno de los ecosistemas más valiosos de la humanidad[17]. Los arrecifes de coral proveen beneficios a la pesca, el desarrollo del turismo, el descubrimiento de usos farmacéuticos, y la protección de los impactos del cambio climático. La Administración Nacional Oceánica y Atmosférica de los Estados Unidos (NOAA por sus siglas en inglés) y la Unión Internacional por la Conservación de la Naturaleza (UICN) estiman la contribución global anual de los arrecifes a la industria pesquera en miles de millones de dólares estadounidenses[18]. La Iniciativa Internacional para los Arrecifes Coralinos, una asociación global de gobiernos, organizaciones internacionales y organizaciones de la sociedad civil calculan que su valor económico total de los arrecifes de coral sería de 100 mil millones de dólares al año[19].

Las cifras del valor económico total de los arrecifes de coral varían notablemente debido al difícil reto que supone calcular los servicios del ecosistema coralino. El Programa de Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA), afirma que los arrecifes de coral tienen un valor estimado entre US$100,000 y US$600,000 por km^2[20]. Teniendo en cuenta estos valores, los arrecifes de Costa Rica, de 970 km^2, podría estar valorado en hasta 582 millones de dólares.

Sin embargo, algunas tasaciones del valor de los arrecifes por kilómetro cuadrado dependen del tamaño de los corales. La organización alemana "Economía de los Ecosistemas y la Biodiversidad" (TEEB por sus siglas en inglés) publicó un estudio en el año 2009, señalando que el valor de los servicios del ecosistema podría alcanzar el millón de dólares por hectárea anualmente. Particularmente, TEEB descubrió que los servicios de protección de las costas que proporcionan los arrecifes de coral podrían valorarse hasta en los US$189,000 por hectárea cada año. El turismo que atrae (los corales proporcionan las tan atractivas playas de arena blanca) podría valorarse en US$1 millón por hectárea por año, los beneficios a la pesca en US$3,818 por hectárea por año, y el hábitat genético que facilitan en US$57,000 por hectárea por año[21]. Considerando que una hectárea es sólo una centésima parte de un kilómetro cuadrado, estos cálculos sugieren que proteger los corales de Costa Rica podría suponer beneficios de cientos o incluso miles de millones de dólares estadounidenses.

Coral que sufre blanqueamiento
©Rainer Von Brandis, istock

Reserva Hol Chan Belice
©Carlos Tours

Aparte de estudios estrictamente económicos, merece la pena mencionar que algunos juzgados civiles atribuyen a los servicios del ecosistema de los arrecifes de otras características más valiosas. En 2009 la Corte Suprema de Belice condenó a una compañía de embarcaciones a pagar al gobierno US$1,000 por metro cuadrado, de la barrera de coral de Belice, que la compañía dañó accidentalmente[22]. La Corte consideró el valor de los servicios del arrecife y el costo de su reemplazo y fundamentó su decisión en la "[…] comprensión del valor fundamental de la protección medioambiental[…] la cual es justa y apropiada"[23]. El cálculo de daños fue estimado en US$10 millones por hectárea, una cifra diez veces más alta que cualquiera de las estimaciones citadas anteriormente.

Los juzgados civiles de los Estados Unidos de América valoran dichos daños en el doble que Belice. Éstos han centrado sus decisiones en los costos de sustitución necesarios para compensar la pérdida de los servicios del ecosistema hasta que el arrecife se recupere lo suficiente para proporcionar dichos servicios de nuevo. Estas altísimas multas no son castigos, sino más bien estimaciones directas e indirectas del costo que implica dañar los arrecifes, basados en parámetros del "Análisis de Equivalencia del Hábitat (HEA por sus siglas en inglés)", usados por la Administración Nacional Oceánica y Atmosférica (NOAA)[24].

b. La pesca procedente de los arrecifes alimenta a la humanidad y sostiene nuestra economía

Los arrecifes abastecen de recursos pesqueros a muchos países del mundo, pues proporcionan a muchas especies de valor comercial, áreas para que estas especies puedan desovar, alimentarse y refugiarse[25]. Esto proporciona beneficios económicos y sustanciales fuentes de comida tanto a países desarrollados como subdesarrollados. Por ejemplo, aproximadamente la mitad de la industria pesquera administrada por los Estados Unidos depende de este recurso en alguna fase de su ciclo vital, lo que supone un valor comercial de los arrecifes superior a los US$100 millones de dólares[26]. Como dato aún más sorprendente, la pesca producida gracias a los arrecifes en el Caribe genera hasta 300 mil millones de dólares anuales[27].

En Latinoamérica, por ejemplo, se estima que cada kilómetro de la costa panameña genera anualmente aproximadamente US$95,000 en pescado y

langostinos[28]. Debido a que estas cifras reflejan la media de la costa en su totalidad y no solo las zonas pobladas por arrecifes, el valor de estas últimas zonas en particular serían superiores. En 2001, la pesca de la barrera coralina mesoamericana de Belice, Honduras y México fue valorada en más de US$150,000 por km² [29].

Algunas estimaciones de la pesca en los arrecifes revelan datos mucho más altos. Por ejemplo, sondeos del TEEB del año 2009 muestran que una hectárea de arrecife podría proporcionar US$3,818 anualmente, y por tanto, US$381,800 por km²[30]. Ya que Costa Rica posee aproximadamente 970 km² de arrecifes de coral, el valor potencial de la pesca de Costa Rica proporcionada por estos ecosistemas como cuna para peces de importancia comercial es de cientos de millones de dólares. Además, esta cifra no incluye los puestos de empleo que los arrecifes ofrecen. Tanto la pesca submarina como la pesca en los arrecifes, son mantenidas por los corales, y por tanto, éstos brindan a su vez, trabajo a los pescadores.

El valor intrínseco e inconmensurable de los arrecifes como fuente de alimento humano es superior al monetario. Un km² de arrecife sano puede cubrir las necesidades proteícas de más de 300 personas[31] y los arrecifes de coral proporcionan un 10% de la producción mundial sostenible de proteína marina para alimentación humana, un servicio valorado en mil millones de dólares cada año[32]. Una quinta parte de todas las proteínas consumidas alrededor del mundo provienen del medio marino, y solo en Asia mil millones de personas dependen de los arrecifes de coral para su alimentación[33]. En la actualidad, no existen estimados que muestren cuantas comunidades costeras en Costa Rica dependen directamente de los arrecifes como fuente de alimento. Sin embargo, considerando el gran trecho de arrecifes en el país, resulta claro que los beneficios económicos de los arrecifes para la pesca y la necesidad de proteger nuestras fuentes proteícas, hacen de ellos una necesidad digna de conservación.

Vilainecrevette/shutterstock

c. Los arrecifes de coral podrían proteger de los impactos del cambio climático

Los arrecifes de coral en buenas condiciones protegen las ciudades y comunidades costeras de tormentas, huracanes y tsunamis, ya que el complejo esqueleto de los corales absorbe hasta el 90% del impacto de las olas generado por los vientos fuertes, funcionando como barreras y protegiendo el litoral a los residentes locales que dependen de sus propiedades costeras[34]. Tomando en consideración que estos fenómenos climáticos aumentarán en frecuencia e intensidad debido al cambio climático, resulta importante proteger los arrecifes de coral[35].

Para poder llevar a cabo su misión protectora, los arrecifes deben estar en buen estado[36]. De hecho, un arrecife sano, soporta dos veces más la fuerza del impacto de las olas que los arrecifes dañados o degradados[37]. Si los arrecifes se encuentran en condiciones saludables, la costa está protegida sin costo alguno. Como solución alternativa se pensó en la imitación artificial de las cualidades de los arrecifes de coral, lo cual resulta muy caro. Por ejemplo, la construcción de un rompeolas en las Maldivas tuvo un costo de US$12 millones[38].

La protección costera por parte de los arrecifes es valorada en nueve mil millones de dólares americanos en total, o US$180,000 por hectárea y de US$18 millones por km² . Solamente en el Caribe, los servicios de protección del litoral están comprendidos entre los US$700,000 y los US$2,2 mil millones de dólares[40] pues hay más de tres hectáreas de arrecifes de coral.

d. Los arrecifes de coral proveen ingresos producto del turismo

Los arrecifes de coral brindan millones de puestos de trabajo en el sector turístico alrededor del mundo[41]. Así, la mitad del producto interno bruto de los países caribeños es generado por el turismo atraído por los arrecifes de coral, principalmente del buceo y las playas. Los beneficios netos derivados solamente del buceo en los arrecifes ascienden a los US$2 mil millones de dólares[42]. En los Estados Unidos de América, por ejemplo en Florida, los turistas gastan alrededor de USD$1,2 mil millones al año para visitar los arrecifes. Hawaii, por otro lado, valora su industria turística basada en los corales en US$700,000,000[43].

Las playas de arena blanca tan visitadas por los turistas deben estas características a los arrecifes de coral. La formación de este tipo de arena se da de dos formas: por bio-erosión – ocasionada por animales, algas y hongos, que rompen el coral y lo convierten en sedimento -- y erosión mecánica -- causado cuando las olas golpean al arrecife ocasionando el desprendimiento de sedimento que termina siendo arena[44].

En Costa Rica, los turistas visitan El Parque Nacional de Cahuita principalmente para disfrutar la barrera de coral. Este turismo suministra alrededor de US$1,200,000 anualmente[45]. Si los arrecifes de coral fueran destruidos, todo este turismo desaparecería con ellos[46]. Es fácil suponer que el turismo coralino en Costa Rica puede valorarse en decenas de millones de dólares a lo largo del país, especialmente si tenemos en cuenta que los economistas han deducido que una sola hectárea de arrecife destinada al turismo puede generar US$1 millón cada año[47].

e. Los corales podrían ser la fuente de cura de enfermedades como el cáncer

Los arrecifes de coral ofrecen un incalculable potencial médico y farmacéutico en cuanto a bioprospección e investigación[48]. La industria farmacéutica ha descubierto en los arrecifes de coral diversos anti-inflamatorios y antimicrobianos, que ayudan a los seres humanos a aliviar dolores y curar enfermedades[49]. Por ejemplo, ciertos corales estimulan la soldadura de huesos rotos, y ciertos componentes de una esponja proveniente de los arrecifes caribeños permiten la creación de Zidovudina (AZT), un tratamiento para el Virus de Inmudeficiencia Humana (VIH)[50]. Además, más de la mitad de los medicamentos modernos para tratar el cáncer incluyen estratos de organismos marinos en su composición[51].

A pesar de estos magníficos descubrimientos y utilidades, el uso médico de los arrecifes coralinos se considera subdesarrollado, debido a su enorme potencial[52]. Muchos economistas creen que sería imposible valorar los arrecifes en relación al campo farmacéutico, ya que se trata de una estimación aún desconocida[53]. Sin embargo, un sondeo afirmó que los corales aportarían cada año aproximadamente US$57,000 por hectárea (USD$5,700,000 por kilómetro cuadrado) para material genético y bioprospección[54]. De todos modos, esta podría ser una estimación muy inferior a la real. Si una cura para el VIH o el cáncer se encontrara en algún organismo procedente de los corales, el valor médico de los arrecifes ascendería a cifras astronómicas. Desafortunadamente, el inmenso valor médico de los arrecifes de coral no será nunca descubierto si su destrucción no es controlada.

f. El valor intrínseco de no-uso de los arrecifes coralinos es incalculable

La belleza de los arrecifes es un legado cultural sin parangón. ¿Cuál puede ser el valor de estos tesoros marinos que protegen nuestras costas, brindan habitat a miles de especies, impulsan nuestro turismo y alimentan a millones de personas? No existe precio que pague el valor intrínseco de los corales, su diversidad genética y biológica, y la dote cultural y social que suponen. No hay valoración económica que muestre la necesidad de preservar estos únicos y preciados ecosistemas.

En relación a su biodiversidad, los arrecifes albergan a más de cien mil especies distintas, incluyendo tortugas marinas en peligro de extinción, tiburones, langostas, esponjas marinas y más de 4,000 especies de peces[55]. De hecho, ni siquiera los expertos están plenamente conscientes de todas las especies que habitan en los arrecifes. En solo dos semanas de investigación en el arrecife panameño en Isla Coiba, dos científicos identificaron 670 especies de gasterópodos, de las cuales 232 no habían sido antes vistas en Panamá[56].

Aunque el valor total de esta joya ecológica no pueda ser calculado con exactitud, los economistas estiman el valor de su rica biodiversidad en aproximadamente US$5,5 mil millones anuales[57]. De la misma manera, los arrecifes jamaiquinos de la Bahía de Montego representan una biodiversidad estimada en US$13,6 millones para los turistas y US$6 millones para los jamaiquinos[58].

Vilainecrevette/shutterstock

Fernando Martínez

A pesar de la millonaria valoración de su biodiversidad, ninguna estimación puede reflejar la necesidad moral y ética de socorrer nuestro entorno marino más valioso. Además, las cifras de este artículo no reflejan el precio en caso que se destruyeran los arrecifes, ni pretenden ser el único motivo de conservación. Estas cifras son sólo herramientas comparativas que nos permiten entender el perjuicio social que implica la destrucción de los corales.

Ciertamente, el valor de los arrecifes es incalculable. Sin embargo, cada uno de ellos es llevado hacia la extinción debido a las amenazas que se mencionarán en el siguiente apartado. Estas agresiones representan "asaltos" imperdonables a la naturaleza y la herencia, no solo de Latinoamérica, sino del mundo entero.

II. Amenazas que sufren los arrecifes de coral

Numerosas actividades humanas dañan los arrecifes de coral. Algunas estimaciones sugieren que hasta el 60 al 70% de la cobertura mundial coralina podría destruirse para el 2030 por estas acciones[59]. En los últimos años, muchos arrecifes de coral en la mayor parte del Caribe han perdido hasta un 80% de su extensión debido a las temperaturas cálidas anormales del óceano[60].

Los arrecifes en varios países latinoamericanos también enfrentan las mismas amenazas. Por ejemplo, las actividades humanas amenazan 65% de los arrecifes de coral panameños[61] y 44% de los 940 km² de los arrecifes de coral en Colombia, mientras que en Ecuador el porcentaje de los arrecifes amenazados es solamente 16%[62]. El problema es muy grave en Costa Rica donde se considera que 93% de los 970 km² de los arrecifes de coral están amenazados por las actividades humanas.[63].

Numerosas actividades humanas, incluyendo la sedimentación, los nutrientes excesivos, y la pesca con artes destructivas, están degradando seriamente los arrecifes en Costa Rica[64]. Las actividades en las áreas cercanas, y dentro, de los arrecifes de coral están causando un declive en la cobertura de corales vivos. Esto ya que los corales se llegan a cubrir de sedimentos y microalgas y su hábitat estructural se deteriora[65]. Los corales y un

grupo de microalgas tienen una relación intrínseca, ya que un grupo de dinoflagelados simbiote conocido como zooxantellas proporciona la comida y energía que el arrecife de coral necesita para sobrevivir, crecer y reproducirse. Sin embargo, cuando las aguas están turbias, por sedimentos o exceso de plancton, no llega suficiente luz a las zooxantelas para realizar la fotosíntesis (la fuente del alimento para el coral). Por otra parte, cuando la calidad del agua de un arrecife se deteriora, generalmente las macroalgas crecen y compiten con los corales[66]. El incremento de la cobertura de algas se puede producir debido a la sobrepesca de peces herbívoros que se comen el alga[67] o por la abundancia de nutrientes como el nitrógeno y el fósforo provenientes de fertilizantes agrícolas desechados en el mar que propician su crecimiento[68]. Costa Rica está perdiendo los ricos valores y beneficios de estos ecosistemas a través de esta destrucción.

Asimismo, los arrecifes coralinos del país están siendo expuestos también a otras amenazas como la sobrepesca dentro y fuera de los arrecifes, el cambio climático y el turismo marino-costero irresponsable.

a. Sedimentación

La sedimentación, que refiere a la presencia de sólidos en el agua, presenta una gran amenaza a los arrecifes. La sedimentación es el proceso mediante el cual los residuos sólidos en movimiento se depositan en el fondo de un cuerpo de agua. La sedimentación ocurre cuando hay deforestación, actividades agrícolas mal manejadas o dragado de ríos entre otros. Los sedimentos que entran en la columna de agua sobre los arrecifes coralinos bloquean la luz solar necesaria para su supervivencia asfixiando, o sea para hacer fotosíntesis, y eventualmente matando a los animales inmóviles[69]. Muchas actividades costeras y terrestres, si son administradas incorrectamente, pueden llevar a la sedimentación. En particular, actividades de desarrollo costero mal administrado tales como desarrollo turístico, residencial e industrial pueden causar erosión e involucrar el dragado de ríos o áreas marinas, lo cual directamente resulta en la sedimentación en la columna de agua[70]. La otra fuente principal de sedimentación proviene de los ríos que cargan los sedimentos de escorrentía de la deforestación y de los sitios agrícolas cercanos a los ríos[71].

Vilainecrevette/iStockphoto

Reserva Hol Chan Belice
©Carlos Tours

Al talar se erosiona el suelo. Además, la cobertura vegetal sirve de filtro para evitar que los sedimentos y basura entren en el agua[72].

La sedimentación de origen terrestre es la causa más grande de la degradación y la muerte del coral en la mayoría de las áreas tropicales, incluyendo a Costa Rica[73]. Por ejemplo, el "Informe Quinceavo sobre el Estado de la Nación de Costa Rica", indica que "el 75% de la reducción en la cobertura del coral vivo en el arrecife de Cahuita es fundamentalmente el resultado de la sedimentación, causado principalmente por la deforestación de cuencas y otras acciones humanas"[74]. De manera similar, en Puerto Viejo, los arrecifes están casi todos muertos debido a la sedimentación, entre otros problemas[75]. En la costa Caribeña, la sedimentación se debe principalmente a la deforestación y las plantaciones de banano en la cuenca sur del Caribe a lo largo del Río La Estrella[76]. A causa que las raíces de las plantas de banano no retienen los suelos como un bosque natural y las técnicas de administración de suelos apropiadas son raramente empleadas, las plantaciones de banano generan toneladas de sedimentación que fluyen río abajo de la cuenca cada año[77]. Además, los sedimentos que provienen de las plantaciones de banano están mezclados con niveles muy altos de químicos agrícolas, los cuales aumentan el contenido de nutrientes de las aguas[78].

La sedimentación es igualmente problemática en el Pacífico. En Bahía Culebra, el desarrollo costero es altamente descontrolado, y los sedimentos de la construcción están destruyendo los arrecifes allí[79]. Por ejemplo, en 1994 en Bahía Culebra un arrecife fue quemado bajo los sedimentos de la construcción de un centro turístico y el 80% del arrecife quedó destruido[80]. El Parque Nacional Marino Ballena, en el Pacífico, es otro ejemplo de sedimentación que destruye un arrecife de coral dentro de un área protegida[81]. Allí, la débil regulación de la construcción de un hotel en las colinas arriba del Parque, combinada con los suelos sueltos y las fuertes lluvias ha causado un severo problema de sedimentación que algunos biológos han argumentado que todo el coral puede ser destruído si la situación no es seriamente minimizada[82].

b. Contaminación de origen terrestre: Nutrientes de aguas residuales y agricultura

Cuando un exceso de nutrientes llega a los arrecifes, ocasiona el crecimiento desmesurado de las algas, impidiendo así que llegue la luz al coral y compitiendo por el sustrato.[83] Esta proliferación de algas puede matar a los arrecifes coralinos. Las descargas de las aguas residuales, cuando son incorrectamente tratadas y liberadas directamente en el mar o en la cuenca para que fluyan hacia la costa, son otra fuente de nutrientes excesivos que dañan los arrecifes de coral en Costa Rica[84]. Decenas de centros turísticos y cientos de casas residenciales liberan las aguas residuales tratadas incorrectamente en la cuenca que fluye directamente hacia los arrecifes coralinos, causando la muerte de los arrecifes coralinos[85]. La Secretaría Técnica Ambiental de Costa Rica (SETENA) solamente controla cerca del 60% de los centros turísticos más grandes y ninguna de las fuentes residenciales de nutrientes. Por ejemplo, los tanques sépticos en Tamarindo están localizados muy cerca del mar y funcionan incorrectamente, lixiviando nutrientes y dañando arrecifes[86]. Como resultado de la descarga de estos nutrientes, algunos científicos han señalado que las aguas residuales están causando un problema más grande que la sedimentación en la región de Guanacaste[87].

Otro ejemplo de este problema es cuando los químicos agrícolas y fertilizantes se usan muy cerca de los ríos, o en terreno empinado, o en plantaciones de banano, estos excesivos nutrientes lavan la cuenca junto con la sedimentación[88]. Por ejemplo, Río Grande de Térraba tiene excesivas plantaciones de piña, banano y caña de ázucar que usan fertilizantes y herbicidas que contienen fosfatos y nitratos[89]. Estos nutrientes drenan directamente dentro del Parque Nacional Marino Ballena junto con la sedimentación de esas mismas plantaciones, y ambos amenazan con destruir todo el coral en el Parque[90].

En Guanacaste, y en otras áreas a lo largo del Pacífico Costarricense como es el Golfo de Nicoya, en la parte central y sureña del Pacífico, la contaminación excesiva de nutrientes es el problema más grande, causado por las aguas residuales tratadas incorrectamente y residuos sólidos. En el Caribe, la sedimentación está mezclada con nutrientes, como un resultado de la administración pobre de las plantaciones de banano[91].

Los campos de golf producen otra fuente de nutrientes que está amenazando los arrecifes de coral en Costa Rica[92]. En Bahía Culebra por ejemplo, los campos de golf están localizados en o cerca de la línea costera, y el uso de fertilizantes ha causado mareas rojas y crecimiento de algas que bloquean el acceso de luz a los arrecifes de coral, matando o dañando el coral[93].

Otras fuentes de contaminación incluyen el aceite y la contaminación tóxica la cual amenaza los arrecifes de coral en la costa Caribeña, como también los residuos sólidos de las plantaciones de banano y los pueblos costeros[94].

Vilainecrevette/shutterstock

Vilainecrevette/shutterstock

c. Sobrepesca

Las prácticas destructivas de pesca y la sobre-explotación de las especies también dañan la biodiversidad y la estructura coralina de los arrecifes en Costa Rica[95]. De hecho, la Red de Monitoreo Global de Arrecifes de Coral[96] encontró que la sobrepesca es una gran amenaza general para los arrecifes de coral en ambas costas de Costa Rica[97].

La no regulación o falta de leyes que regulen los impactos pesqueros sobre los arrecifes coralinos coloca al 36% de los arrecifes de coral del mundo bajo amenaza[98] por efectos de prácticas pesqueras destructivas. Esto también puede contribuir a daño económico. Por ejemplo, en Indonesia, la falta de regulación causó la pérdida de millones de dólares en empleos y un grave desbalance ecológico[99].

La pesca con envenenamiento con cianuro causa el blanqueamiento y la muerte de corales[100], la pesca con explosivos destruye la estructura arrecifal[101] y la pesca de arrastre arranca enormes pedazos de coral al ser elevadas las redes a la superficie. La recuperación de dichos impactos puede tardar varias décadas[102] y ello lo evidencia el hecho de que el 80% de los corales han muerto por la pesca de arrastre en Hawaii[103] y en un 50% por la pesca con explosivos en el sudeste asiático[104].

En definitiva podemos estar seguros que la implementación de un enfoque sostenible a la regulación de las prácticas pesqueras es un paso que Costa Rica debe tomar dado el grave impacto que la pesca convencional tiene sobre la integridad de los arrecifes de coral.

d. Cambio Climático

El cambio climático está rápidamente destruyendo los corales de los océanos mundiales[105]. El incremento en las temperaturas y tormentas marinas causadas por el cambio climático afectan a los arrecifes de coral. La constante emisión global de los gases de efecto invernadero dentro de la atmósfera exacerba este problema, y continuamente amenaza a los arrecifes coralinos con la extinción de muchas especies[106]. Si los gases de efecto invernadero continúan aumentando, posiblemente la mitad, o más, de todos los animales asociados con corales, peces, tortugas, mariscos, entre otros, pueden llegar a la extinción[107].

Los corales son sensitivos al cambio climático. El aumento de las temperaturas oceánicas en un 1-2º C del máximo normal ha causado que los corales se "estresen" y se decoloren o blanqueen[108]. Cuando los corales se decoloran es porque expulsan sus zooxantelasya que estas algas no pueden producir comida para los corales en aguas con altas temperaturas. Sin las zoonxantelas, los corales ya estresados son mucho más susceptibles a las enfermedades, tienen tasas de reproducción y crecimiento muy bajos, y típicamente mueren[109].

Rich Carey/shutterstock

Las temperaturas oceánicas ya están en el umbral más alto para la supervivencia del coral, y se estima que el calentamiento global hará de la decoloración un evento anual en el Caribe[110]. El calentamiento global también causará tormentas tropicales más frecuentes y/o más intensas, lo que todavía dañará más los ya debilitados y estresados corales[111].

El cambio climático posiblemente es la mayor amenaza global para los arrecifes coralinos, y los científicos mundialmente están haciendo un llamado para reducir drásticamente las emisiones de los gases de efecto invernadero para la conservación de los arrecifes coralinos a largo plazo[112].

e. Acidificación de los océanos

La acidificación de los océanos amenaza a los arrecifes coralinos más que las elevadas temperaturas oceánicas causadas por el cambio climático, reduciendo la capacidad de los corales de crecer y de reparar su estructura. Conforme la acidez oceánica aumenta, las colonias coralinas alrededor del mundo sufrirán una mayor mortalidad[113].

Cerca del 30% del dióxido de carbono que se emite a la atmósfera se absorbe por el océano, lo cual se convierte en ácido disuelto. Aunque esta secuestración de carbono natural mitiga el cambio climático, también causa que el agua de mar sea más ácida[114]. Hasta la fecha, los océanos han aumentado la acidez en un 30% como resultado del aumento de las concentraciones de dióxido de carbono en la atmósfera[115]. Si las emisiones atmosféricas no son drásticamente reducidas, la acidez oceánica aumentará un 150% para 2100[116].

Este aumento tan acelerado en la acidez del agua de mar tendrá consecuencias dramáticas en los arrecifes de coral y los organismos calcificantes como los caracoles, cangrejos y langostas[117]. Organismos como los corales formadores de los arrecifes no pueden producir sus exoesqueletos de carbono de calcio cuando el pH de su ambiente baja incluso en una pequeña cantidad. Así pues, los efectos de un aumento del 150% en la acidez océanica serían devastadores para los arrecifes coralinos, y las especies de pesca comercial que dependen de los arrecifes coralinos para su hábitat y alimento[118]. En la Gran Barrera de Coral, en Australia, el 30% del aumento en la acidez ha desacelerado el crecimiento del coral más del 20% en los últimos16 años[119]. Es más, si la acidez aumenta como se espera, las estructuras esqueléticas de coral puede que simplemente comiencen a disolverse y con ellos la estructura arrecifal[120].

De hecho, un estudio reciente muestra que una tercera parte de todos los corales formadores de arrecifes que ahora están siendo amenazados con la extinción y la acidificación en los oceános juegan un papel prioritario[121]. Por estas razones, muchos científicos están preocupados de que la acidificación en los oceános imponga una mayor amenaza a los arrecifes coralinos y a la pesca comercial incluso más que las elevadas temperaturas océanicas causadas por el cambio climático[122]. Dadas las dificultades políticas envueltas en la reducción drástica de las emisiones atmosféricas de dióxido

Reserva Hol Chan Belice
©Carlos Tours

de carbono, es muy importante abordar todas las demás amenazas a los corales, tales como la sedimentación, contaminación y la pesca destructiva para que los arrecifes coralinos puedan tener una mejor oportunidad de supervivencia en ambientes marinos más ácidos[123].

f. Turismo irresponsable

En muchas áreas de Costa Rica las embarcaciones anclan incorrectamente y destruyen los arrecifes de coral. Por ejemplo, en Cahuita, las anclas algunas veces son arrastradas a lo largo del fondo, quebrando corales[124]. Similarmente, en Punta Mona numerosos sitios de coral están siendo dañados, algunos de los cuales han perdido más de la mitad de su cobertura coralina por el anclaje de los barcos que transportan buceadores con tanque y buceadores de esnórquel[125].

En el Pacífico hay arrecifes que han sido completamente destruidos como resultado directo de los botes cuando dejan caer sus anclas en los arrecifes[126]. Esta destrucción ocurrió, por ejemplo, en Bahía Culebra y Punta Gorda, en donde las anclas de los botes usados por colectores pesqueros comerciales y buceadores recreativos dañaron colonias de corales de forma masiva, amenazando el arrecife con extinción[127].

La destrucción accidental directamente de los turistas es otra amenaza para los arrecifes. En Cahuita, los turistas caminan a menudo en el arrecife o se sientan en ciertos corales, lo que eventualmente mata a las colonias[128].

Otro problema son los buceadores negligentes que pueden quebrar los arrecifes con sus aletas[129].

g. Extracción de coral

Los arrecifes de coral sufren tremendamente cuando los humanos cortan, quiebran o de cualquier otra manera remueven coral vivo de un arrecife[130]. Los corales ramificados están en peligro desde Bahía Culebra a Punta Gorda, así también como las Islas Murciélago que han sido extensamente extraídos por el comercio local[131]. Estos corales son cortados con sierras de modo que solo queda la base, o algunas veces, incluso de forma más destructiva, colonias enteras son arrancadas del arrecife con barras de metal, destruyendo todos los corales cercanos en el proceso[132].

Los turistas algunas veces quiebran coral vivo como souvenir. Por ejemplo, en Punta Uva, los buceadores recreativos han extraído colonias de coral negro, algunas tan grandes que llegan a los dos metros cuadrados, las cuales fueron consideradas la atracción principal de los buceadores recreativos[133]. Los turistas también son conocidos como coleccionistas de corales y otros organismos del arrecife en Cahuita, haciendo más grande la destrucción y las amenazas en ese arrecife[134].

III. Costa Rica tiene obligaciones internacionales de proteger los arrecifes de coral

El derecho internacional ha señalado obligaciones para Costa Rica respecto a la protección de los recursos marinos incluyendo a los arrecifes coralinos. De acuerdo a los tratados internacionales Costa Rica debe prevenir y reducir la contaminación, proteger los ecosistemas sensibles y promulgar legislación apropiada y efectiva para la protección de estos ecosistemas.

a. Obligación del Estado de prevenir y reducir la contaminación marina

De acuerdo con la Convención de las Naciones Unidas sobre el Derecho del Mar (CONVEMAR)[135] Costa Rica tiene la obligación de prevenir y reducir la contaminación de cualquier fuente (terrestre, aérea o acuática) que pueda afectar a los ecosistemas coralinos[136]. De hecho, la Asamblea General de las Naciones Unidas en el 2009 adoptó resoluciones motivando los Estados a implementar sus mayores esfuerzos para reducir la contaminación que daña los corales y específicamente protegerlos del blanqueamiento[137].

La CONVEMAR afirma que las medidas que las naciones tomen para evitar la contaminación deben ser suficientes para proteger y preservar ecosistemas frágiles, así como el hábitat de las especies y otras formas de vida marina amenazadas o en peligro[138]. Además, estas medidas deben tomarse tanto para garantizar que las actividades dentro de la jurisdicción costarricense no causen perjuicios de contaminación dentro del país ni en otros Estados[139]. Es decir Costa Rica tiene la obligación de "proteger y preservar el ambiente marino" aun cuando ejerza su derecho soberano de explotación de los recursos marinos[140].

La aplicabilidad de la CONVEMAR para la protección de arrecifes coralinos en Costa Rica también radica en el artículo 61, que indica "que los Estados deben comprometerse a asegurar que los recursos vivos de la Zona Económica Exclusiva no estén en peligro de sobreexplotación". La CONVEMAR aplica a aguas nacionales e internacionales incluyendo por tanto la Zona Económica Exclusiva (ZEE[141]) y el Mar Territorial (dado que los corales necesitan de aguas poco profundas, se encuentran generalmente entre el Mar Territorial y la Zona Contigua).

Adicionalmente, el Código de Conducta para la Pesca Responsable de la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO) tiene dentro de sus principios la obligación de los Estados de conservar los ecosistemas y asegurar un efectivo manejo de los recursos acuáticos vivos[142]. Por esta razón el Código indica que todos los hábitats críticos, mencionando específicamente los arrecifes coralinos, deben ser protegidos de la destrucción, degradación, contaminación y cualquier otro impacto derivado de actividades humanas[143]. De hecho el Código especifica que los Estados deben asegurar que la necesidad de conservación de los recursos está integrada dentro del manejo, planeamiento y desarrollo marino costero[144].

Finalmente, Costa Rica se comprometió en la Agenda 21, que surgió de la Convención Internacional sobre Medio Ambiente y Desarrollo en Río de Janeiro en 1992, a prevenir, reducir y controlar la degradación del medio marino causadas por actividades marítimas[145]. Específicamente, el Capítulo 17 de la Agenda está dedicado a la "protección de los océanos y costas y al uso y desarrollo racional de los recursos vivos". Particularmente en este Capítulo se pide a los Estados proteger el ambiente marino de la degradación, prohibir las prácticas pesqueras que puedan dañar los arrecifes coralinos e identificar ecosistemas marinos, de alta biodiversidad - cuya priorización inicia con los arrecifes coralinos[146].

b. Obligación del Estado de proteger los arrecifes coralinos prioritariamente por ser ecosistemas frágiles

Diversos instrumentos internacionales señalan la obligación de Costa Rica de proteger los ecosistemas frágiles, entre ellos los arrecifes de coral. La Convención de Diversidad Biológica (CDB) indica que los Estados deben promover la protección de los ecosistemas y biodiversidad[147]. Los factores que considera la Convención para la protección de estos ecosistemas y su hábitat son: "alto nivel de diversidad, alto número de especies endémicas o amenazadas, […] importancia, científica, cultural y económica; o que sea representativo, único o asociado con procesos biológicos y evolutivos"[148]. Estos ecosistemas protegidos por la CDB deben estar amenazados por al-

guna actividad humana, o tener un valor para la diversidad biológica, tal como ser indicador de especie y representar una importancia científica o cultural única[149]. Claramente, los arrecifes de coral son un ecosistema valioso biológica, científica, económica y culturalmente; y enfrentan amenazas por los impactos que las actividades humanas les puedan causar, por lo cual es evidente la obligación que debe cumplir el Estado costarricense con la CDB.

Adicionalmente, las Partes de la CDB con el fin de preservar los arrecifes coralinos dada su fragilidad, han iniciado pasos importantes en relación con el blanqueamiento de los corales; por medio del desarrollo del "Plan de Trabajo sobre el Blanqueamiento de los Corales" que incluye "áreas prioritarias"[150]. Dentro de las acciones que se incluyen en este Plan son: 1) Identificar las áreas donde los arrecifes de coral exhiben resistencia o capacidad de recuperación a temperaturas elevadas; 2) Integrar elementos de capacidad de recuperación en el diseño de áreas marinas protegidas; 3) Reducir otros factores que les causen estrés como la mala calidad del agua y la sobrepesca[151].

La CONVEMAR y la Convención de Cartagena, indican también, que Costa Rica debe tomar las medidas necesarias "para proteger y preservar los ecosistemas raros o vulnerables, así como el hábitat de las especies y otras formas de vida marina diezmadas, amenazadas o en peligro[152]".

Asimismo, la Convención sobre la Protección, del Patrimonio Mundial, Cultural y Natural de las Naciones Unidas (Convención de UNESCO), tiene como fin, como su nombre lo indica, preservar los sitios naturales y culturales para generaciones futuras. De acuerdo con esta Convención Costa Rica debe hacer lo máximo posible para proteger y conservar su patrimonio natural, si se encuentre nominado dentro de las listas de la Convención[153]. Los arrecifes coralinos de todo el territorio costarricense forman parte del patrimonio natural del país, por lo cual el Estado debe cumplir con la Convención UNESCO[154].

Esto se refuerza con lo que indica el Código para la Pesca Responsable de la FAO en su artículo 6.8 donde establece que "todos los hábitat críticos para la pesca en los ecosistemas marinos", como los arrecifes coralinos, deben ser protegidos y rehabilitados "en la medida de lo posible y cuando sea necesario"[155]. Indica que se debe poner especial empeño en protegerlos de la destrucción, la degradación, y la contaminación.

Costa Rica adquirió la obligación de tomar medidas para conservar y proteger la biodiversidad marina, especialmente cuando sea vulnerable de cualquier tipo de daño humano en el Acuerdo para la Conservación de la Biodiversidad y Protección de Áreas de Vida Salvaje Prioritaria en América Central[156] y el Acuerdo para la Implementación de las Provisiones de la CONVEMAR - Relacionado a la Conservación y Manejo de Peces y Bancos de Peces Altamente Migratorios.

Por otra parte, la Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Flora y Fauna Silvestres (CITES por sus siglas en inglés), donde se encuentran enlistadas 62 especies de coral encontrados en Costa Rica[157], amplía la protección de los arrecifes coralinos de impactos como contaminación, sobrepesca, sedimentación, entre otros, al comercio ilegal de estos[158]. De vital importancia citar esta Convención pues una de las amenazas encontradas para Costa Rica es la extracción de estos ecosistemas para venta nacional o internacional.

Esta conservación y protección debe ser implementada en forma práctica mediante políticas que incluyan el desarrollo de legislación y planes de manejo sostenibles de los ecosistemas marinos. La CDB indica que los Estados deben determinar los componentes de la diversidad biológica que se deben conservar para implementar medidas de utilización sostenible que permitan su preservación[159]. La Convención de Cartagena reafirma esta idea señalando la obligatoriedad de los Estados de asegurar una ordenación racional del ambiente[160]. El Código para la Pesca Responsable de la FAO[161] brinda una visión más integralista y señala que los "Estados deben asegurar la conservación de los recursos de forma que se integren a la ordenación, planificación y desarrollo de la zona costera". Algunos otros instrumentos internacionales como la Declaración de Estocolmo[162], el Acuerdo para la Conservación de la Biodiversidad y Protección de Áreas de Vida Salvaje Prioritaria en América Central[163] establecen que los Estados deben promover una planificación, manejo y gestión de los recursos naturales [marinos] que permita la preservación de los ecosistemas para uso actual y de las generaciones futuras.

c. Obligación del Estado de contar con legislación apropiada y efectiva que proteja los arrecifes de coral

La CONVEMAR indica que "los Estados deben dictar leyes y reglamentos para prevenir, reducir y controlar la contaminación del medio marino"[164]. Asimismo señala esta Convención que los Estados deben velar por laejecución de las leyes y reglamentos que hayan dictado y tomar otras medidas necesarias para poner en práctica las reglas y estándares internacionales "para prevenir, reducir y controlar la contaminación del medio marino procedente de fuentes terrestres"[165].

La CDB[166] establece la obligación de los Estados de reglamentar para la conservación de la diversidad biológica, ya sea dentro o fuera de las áreas protegidas. Adicionalmente los Estados deben establecer la legislación necesaria u otras disposiciones de reglamentación para la protección de especies y poblaciones amenazadas, y en caso de haberse determinado efectos adversos importantes para la diversidad biológica el Estado debe reglamentar u ordenar los procesos y categorías de las actividades pertinentes[167]. Adicionalmente, la Declaración de Río en el Principio 11 indica que los Estados deberán "promulgar leyes eficaces sobre el medio ambiente por lo que Costa Rica también debe cumplir con este compromiso".

"Los Estados deberán promulgar leyes eficaces sobre el medio ambiente por lo que Costa Rica también debe cumplir con este compromiso".

Principio 11, Declaración de Río.

Leptogorgia alba Manuelita
©Dr. Jorge Cortés

IV. Otros países del continente han establecido legislaciones específicas para proteger los valiosos ecosistemas de arrecifes coralinos

En el continente y en el mundo hay algunos países que han avanzado en la protección de los arrecifes coralinos por medio de la promulgación de leyes u otros instrumentos jurídicos que regulan la protección de estos ecosistemas. Los temas coincidentes que se regulan en la mayoría de estas legislaciones son:

- Anclaje sobre los arrecifes de coral
- Toma, extracción y comercialización de corales sin autorización
- Construcción sobre arrecifes de coral o la utilización de estos como materiales de construcción
- Contaminación de los arrecifes mediante el vertimiento de desechos u otros residuos
- Prácticas pesqueras destructivas
- Actividades de dragado (explosiones u otros métodos prohibidos) en áreas coralina

Todos estos temas deben regularse en Costa Rica. En derecho internacional cuando los Estados cuentan con una práctica o norma generalmente aceptada es considerado "derecho consuetudinario internacional" – es decir que crea una obligación para todos los Estados de regular este tema. Esta obligación queda establecida en el artículo 38.1.b del Estatuto de la Corte Internacional de Justicia (ICJ por sus siglas en inglés): "La Corte [Internacional de Justicia], cuya función es decidir conforme al derecho internacional las controversias que le sean sometidas, deberá aplicar: […] b. la costumbre internacional como prueba de una práctica generalmente aceptada como derecho". Analizando el derecho de otros países para ver la costumbre internacional e identificar las más avanzadas protecciones para los corales que existen, vemos que hay varios ejemplos de protecciones en otros países que Costa Rica podría y debería replicar. Algunos de estos están descritos a continuación.

Cuba[168] y Honduras[169] han regulado estrictamente el anclajesobre los arrecifes coralinos estableciendo como ilegal colocar anclas o pesas en los arrecifes de coral, así como la instalación de objetos fijos para crear muelles o cualquier otro objeto cuya base descanse sobre los arrecifes de coral. Esto ha evitado la destrucción de los arrecifes y promovido una ordenación territorial para zonificar las zonas de anclaje.

Panamá , Cuba[171], Honduras[172] y República Dominicana[173] han dirigido parte de sus esfuerzos regulatorios a controlar la extracción, destrucción y comercialización de los corales. Más aún, Panamá ha especificado como prohibida la captura y exportación de peces asociados a los arrecifes de coral en su Zona Económica Exclusiva.

Una problemática que aqueja a Costa Rica y que ha sido muy bien regulada en la legislación cubana es la de vertidos sólidos y sedimentación. En Cuba, ambos actos están prohibidos por medio de resoluciones del Ministerio de Pesca y de Ambiente[174]. De hecho en los registros cubanos no aparecen permisos o autorizaciones a actividades que puedan generar sedimentación a zonas coralinas[175].

Otros países como Australia, Belice y México han optado por proteger sus arrecifes de coral declarándolos áreas marinas protegidas. En Belice los arrecifes de coral al estar dentro de un área marina protegida gozan de la protección de la Ley del Sistema de Parques Nacionales, que prohíbe a cualquier persona "dañar, destruir o retirar flora y fauna dentro del Parque Nacional"[176]. Por otro lado, en Australia la Ley de Parques Marinos (Marine Parks Act) de 1982 prevé la creación de áreas marinas protegidas.En cuanto a los corales, la Ley establece al Gobernador del Consejo la autoridad para regular la "toma" de los productos del mar, que incluye piedra caliza de coral y coral[177].

La Ley de Parques Marinos de la Gran Barrera de Coral (Great Barrier Reef Marine Parks Act) de 1975, establece un sistema de zonificación de diferentes tipos de actividades que están permitidas en las diferentes áreas del Parque[178]. Por ejemplo, estas zonas incluyen la zona de "preservación", donde nadie, salvo los investigadores pueden entrar, e incluso entonces es necesario un permiso; la zona de "Parque Nacional Marino", donde no se permiten actividades extractivas; la zona de "Protección del Hábitat", donde se permite la pesca; la zona "buffer", donde las especies pelágicas

se pueden pescar, pero la pesca de arrastre de fondo y submarina, no se permite[179].

Desafortunadamente, en ningún país parece que el tema de los impactos por artes de pesca destructivos ha sido muy desarrollado, aunque se encontró en Ecuador una referencia a las actividades de pesca destructivas industriales, que controla mediante acuerdo ministerial donde se establece que las primeras ocho millas náuticas de la costa son para uso exclusivo de la pesca artesanal[180]. Sin embargo, esto no ha sido suficiente para impedir que barcos arrastrasteros causen daño a los arrecifes coralinos. Por otro lado, a partir de enero de 2011, Belice prohibió la pesca de arrastre en sus aguas territoriales y las 200 millas náuticas de su zona económica exclusiva como una medida para proteger su arrecife. Esta decisión fue tomada después que la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO por sus siglas en inglés) advirtiera al gobierno beliceño que podría "quitar la condición de Patrimonio de la Humanidad a la Barrera del Arrecife de Belice, si el gobierno no hacía más para proteger el arrecife"[181].

Otro tema que es necesario incluir en detalle dentro de una herramienta legal que proteja a los arrecifes coralinos es el control de las actividades que exacerben los impactos del cambio climático y la acidificación de los océanos. Panamá hace referencia en su Ley 2 del 7 de enero de 2006 donde prohíbe expresamente "la destrucción del arrecife de coral y cualquier actividad que produzca su muerte, blanqueamiento, o destrucción de los ecosistemas de lo que forma parte"[182]. Esto incluiría en teoría los impactos causados por la contaminación por gases de efecto invernadero. Sin embargo, se requiere que las leyes sean suficientemente claras y específicas para que sean efectivas, situación que no se da en el ejemplo panameño.

Para que las leyes sean cumplidas tienen que ir acompañadas de sanciones que constituyan un riesgo suficientemente grande para verdaderamente impedir que haya violaciones. Por esto, los daños sancionados por medio de acciones judiciales civiles para la destrucción de los arrecifes de coral son muy relevantes. Los Estados Unidos de América y Belice son dos países modelo en la aplicación de sanciones. En los Estados Unidos si un buque o un ancla destruye los arrecifes de coral en la Florida y Hawaii, los dos estados con arrecife de coral en ese país; una agencia estatal multa o

©Vilainecrevette, iStockphoto

Reserva Hol Chan Belice
©Carlos Tours

demanda a la parte responsable por remuneración de los servicios y el valor perdido para restaurar el arrecife.

En Florida, por ejemplo, la Ley de Protección de Arrecifes de Coral de Florida permite la administración fiduciaria de los corales por partedel Departamento de Protección Ambiental de Florida. El Departamento puede demandar a aquellos que dañan los arrecifes de coral por compensación de los servicios perdidos de los ecosistemas y el costo de la restauración de los arrecifes[183].Por otra parte, el Departamento puede recaudar multas de hasta US $ 1,000 por metro cuadrado de arrecife de coral dañado, pero no más de US $250,000 en total[184].

En Hawaii, las multas son mucho más altas por los daños a los arrecifes de coral que causan los buques. Por ejemplo, cuando un barco de buceo se hundió y destruyó 1,300 metros cuadrados de arrecifes de coral, el Departamentode Tierras y Recursos Naturales de Hawaii multó a la empresa de buceo responsable por cerca de US $400,000 por el daño[185].

En Belice, el Fiscal General puede demandar a las personas que dañan o destruyen los arrecifes de coral por el "costo de reemplazo" del arrecife dañado.La Corte Suprema de Belice recientemente utilizó el mismo sistema de valoración utilizado en Estados Unidos y determinó un valor de US $1,000 por metro cuadrado de arrecife dañado[186]. La Corte basó esta sanción en los vastos servicios ambientales realizados por la barrera de coral y un período de reemplazo de 500 años[187]. Este caso establece el precedente de que cuando una persona daña los arrecifes de coral, se hará financieramente responsable de la pérdida de valor a su país.

Este enfoque de la Ley Civil complementa los mecanismos legales preventivos.El conocimiento de que al dañar los arrecifes de coral pueden dar lugar a una carga financiera es un freno a las actividades destructivas. Más aún, los recursos financieros que el gobierno puede obtener a través de las acciones civiles podría ser utilizado para la restauración del hábitat.La restauración del hábitat acelera la recuperación del ecosistema de arrecifes de coral dañados que a su vez promueve el retorno de servicios valiosos del ecosistema a la sociedad.

a. Iniciativas regionales

Además del derecho comparado descrito en la sección anterior, existen algunas iniciativas regionales de protección a los arrecifes de coral que han sido implementadas exitosamente, por lo cual se mencionan como ejemplo de acciones que pueden tomar en conjunto con otros países para una protección más amplia de estos ecosistemas.

- Iniciativa internacional para los arrecifes de coral (ICRI, por sus siglas en inglés): ICRI es una unión de gobiernos, organizaciones no gubernamentales[188] y organizaciones internacionales dedicados a implementar lo que establece artículo 17.86 del Capítulo 17 de la Agenda 21: "[…] determinar los ecosistemas marinos con niveles altos de biodiversidad y produc-

tividad […] y establecer las limitaciones necesarias a la utilización de esas zonas [...] debería asignarse prioridad a: (a) Ecosistemas de arrecifes de coral […]." Esta iniciativa surgió debido a la necesidad de tomar medidas efectivas para la protección de los corales a nivel mundial, ya que más del 10% de estos han sido degradados gravemente. Actualmente hay[189] más de 25 países miembros de los cuales cuatro son de latinoamérica: México, Cuba, Brasil y República Dominicana.

Los objetivos principales que busca el ICRI, que se encuentran dirigidos a los gobiernos y organizaciones internacionales, incluyen: 1) reforzar los compromisos de implementación de programas para proteger, restaurar y promover el uso sostenible de los arrecifes de coral y ecosistemas relacionados; 2) incorporar dentro de los planes de desarrollo existentes medidas de manejo para la protección, restauración, y usos sostenible de la estructura, procesos y biodiversidad de arrecifes de coral y ecosistemas relacionados; 3) reforzar la capacidad para el desarrollo e implementación de políticas, manejo, investigaciones y monitoreo de arrecifes de coral y ecosistemas relacionados; 4) mantener la coordinación de planes de monitoreo e investigación que incluyen la Red Global de Monitoreo de Arrecifes de Coral[190]. En forma práctica estos objetivos se han manisfestado por medio de la conducción de talleres regionales para definir necesidades y prioridades y catalizar el desarrollo de iniciativas nacionales para la protección de los arrecifes de coral.

- Sistema Arrecifal Mesoamericano (SAM): El SAM es un ecosistema que se caracteriza por tener islas, arrecifes coralinos, humedales, pastos marinos, lagunas costeras y manglares. Tiene una extensión de más de 1000 km. Comprende desde la Isla de Contoy en la parte norte de la península de Yucatán, México a las Islas de la Bahía en Honduras. Está conformado por 70 áreas marinas con diferentes grados de protección legal en México, Honduras, Belice y Guatemala y Hondurases considerada la barrera de arrecifes más grande del Atlántico[191]. El SAM tiene una gran importancia para la economía de los habitantes de las zonas costeras de estos países, ya que se calcula que más de un millón de personas se benefician de este.

El concepto de SAM nació el 5 de junio de 1997, fecha en la que los Presidentes de México, Guatemala y Honduras, y el Primer Ministro de Belice se reunieron para firmar, en el marco del Año Internacional de los Arrecifes, la Declaración de Tulum[192]. Los países del SAM utilizan un Sistema de Monitoreo Regional y una línea de base para el estatus de indicadores clave sobre la salud del SAM, incluyendo indicadores biofísicos y sociales para reportar estatus, tendencias y progresos. Han fortalecido quince áreas marinas protegidas. Incluido el entrenamiento de cerca de 2000 maestros de escuela y secundario sobre lo beneficios de preservar el SAM e introducido estilos de vida alternativos a las comunidades pesqueras a través de proyectos demostrativos y entrenamiento a más de 1000 pescadores en co-manejo de pesquerías y modos de vida alternativos[193].

Cada país miembro del SAM cuenta con una serie de mecanismos legales para manejar las áreas marinas protegidas comprendidas dentro de este. Son diferentes entre sí pero todas deben cumplir con los objetivos planteados en la Declaración de Tulum, es decir que debe haber una concordancia con lo pactado en dicho acuerdo.

- Corredor Marino de Conservación del Pacífico Oriental (CMAR): El CMAR es una iniciativa de conservación acordada entre los gobiernos de Colombia, Costa Rica, Ecuador, Panamá y Colombia, al firmar la Declaración de San José en el 2004. La misma comprende las zonas económicas exclusivas del Pacífico de los cuatro países y comprende cinco áreas marinas protegidas núcleo: Parque Nacional Isla del Coco (Costa Rica), Parque Nacional y Reserva Marina Galápagos (Ecuador), Santuario de Flora y Fauna Malpelo (Colombia), Parque Natural Nacional Gorgona (Colombia) y el Parque Nacional Coiba (Panamá). Este corredor biológico es de suma importancia ya que existe una alta conectividad ecológica y características oceanográficas muy complejas, debido en parte a la convergencia de importantes corrientes. Algunos de los objetivos principales de conservación del CMAR es promover la pesca sostenible, prevenir la pesca incidental y la pesca ilegal no reglamentada y permitir únicamente el turismo sostenible[194].

Actualmente el CMAR se encuentra respaldado por el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente, Conservación Internacional y la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza, al igual que la Dirección de Patrimonio Mundial de la UNESCO debido a que este corredor contiene cuatro sitios[195] declarados como Patrimonio Mundial Natural.

V. Conclusión

Los arrecifes de coral se encuentran amenazados en el mundo y Costa Rica no está exenta de esta situación. Los datos que se presentan en este informe muestran la situación de alarma que enfrentan los arrecifes coralinos y los beneficios económicos que tendrá Costa Rica si logra una verdadera protección de estos ecosistemas. Son claras las amenazas que aquejan a los arrecifes coralinos costarricenses: la sedimentación, contaminación por nutrientes, el cambio climático, la acidificación de los océanos, las prácticas de pesca destructivas, la extracción y el turismo irresponsable. Adicionalmente se desprende del derecho internacional las obligaciones del Estado de proteger mediante leyes apropiadas a los arrecifes de coral. Por lo cual se requiere urgentemente una herramienta legal que proteja a los arrecifes de coral para beneficio de esta y derecho de futuras generaciones.

Costa Rica debe por tanto emitir una herramienta legal donde se coordinen obligaciones y responsabilidades entre el Ministerio de Ambiente, Energía y Telecomunicaciones, Ministerio de Ganadería y Agricultura, Ministerio de Obras Públicas y Transportes, Instituto Costarricense de Pesca y Acuicultura, Sistema Nacional de Areas de Conservación y el Servicio de Guardacostas. Estas instituciones deben velar por la preservación de los arrecifes coralinos.

En esta herramienta legal se deben de incluir la regulación de actividades que causen daños a los arrecifes de coral.Debe quedar prohibido: el vertimiento de desechos sólidos (que causan sedimentación) producto de excavaciones marinas o provenientes de tierra firme; la extracción, captura y comercialización de cualquier tipo de coral o pez asociado con áreas coralinas; el anclaje sobre los arrecifes coralinos; la descarga de aguas residuales o aguas negras; la contaminación proveniente de fuentes terrestres; la contaminación proveniente de acuicultura; la destrucción de los manglares; la explotación minera de los arrecifes de coral para ser utilizados como materiales de construcción; la introducción de especies exóticas a las aguas alrededor de doce millas náuticas a los arrecifes de coral; y las prácticas de pesca destructivas.

Adicionalmente, en esta herramienta legal debe promoverse la utilización de agroquímicos amigables con el ambiente; el desarrollo e implementación de un programa para estudiar la salud y resistencia de los arrecifes de coral a largo plazo con el fin de tomar las medidas necesarias para prevenir daños a causa del cambio climático y la acidificación de los océanos; la creación de un sistema de zonificación donde queden identificadas las zonas de coral y las zonas de riesgo de daño; la creación de un sistema de monitoreo que permita una acción inmediata con cualquier signo de deterioro de los arrecifes de coral; la promoción de proyectos de investigación científica; la educación y concientización de la población costarricense sobre el valor de los corales, los potenciales daños que las actividades humanas pueden causarles y cómo prevenirlos.

Finalmente, es indispensable que se conforme una comisión inter-ministerial para que analice y brinde una solución a la falta de sanciones adecuadas en el tema de arrecifes de coral. Las sanciones presentes más cercanas en la regulación del daño a corales se encuentran en la Ley de Pesca y Acuicultura e incluyen solamente: pena de multa de treinta a sesenta salarios base para quien (…) provoque daño intencional a (…) ecosistemas coralinos o rocosos (…) y que indica que se impondrá pena de prisión de uno a tres años a quien persiga, capture, hiera, mate, trasiegue o comercie (…) especies acuáticas declaradas en peligro de extinción protegidas por convenios internacionales aplicables a Costa Rica (…)[196]. Las actividades humanas que ponen en riesgo los arrecifes de coral van más allá de las que señala esta Ley y por ende para lograr una verdadera protección de los arrecifes coralinos se debe implementar una mejora legislativa que permita la inclusión de nuevas sanciones en la Ley de Pesca y Acuicultura.

Anexo I: Legislaciones en derecho comparado

Cuba

Cuba, por medio de una Resolución Conjunta entre el Ministerio de la Industria Pesquera y el Ministerio de Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente, tiene el mecanismo jurídico más completo de todos los países de América Latina para prevenir daños a los arrecifes de coral[197].

Esta Resolución establece que es ilegal colocar anclas o pesas en los arrecifes de coral, así como la instalación de objetos fijos para crear muelles o cualquier otro objeto cuya base descanse sobre los arrecifes de coral dentro del territorio cubano. En lugar de anclar sobre los arrecifes de coral, la Resolución dicta que los dos ministerios creen y marquen las "condiciones de anclaje" a todos los sitios de buceo conocidos.

El vertido de residuos sólidos procedentes de las excavaciones marinas o de fuentes terrestres en o cerca de los arrecifes de coral, donde las corrientes marinas puedan llevar este tipo de residuos a los arrecifes de coral está prohibido[198]. Cabe señalar que este lenguaje, aunque ambiguo, puede regular potencialmente la sedimentación de ríos, dado los métodos de construcción inadecuados y la localización no apropiada de la agricultura que puede resultar en deslave del suelo hacia los ríos, constituir un vertimiento de desechos y que ese vertimiento de desechos califique en áreas en las que las corrientes marinas pueden llevar este tipo de residuos a los arrecifes de coral.

El tercer párrafo de la Resolución limita la extracción de cualquier tipo de coral exclusivamente a aquellos que han sido autorizados por los ambos Ministerios[199]. Cabe mencionar que hasta noviembre 2010, pocos o ningún permiso se ha otorgado para ese tipo de extracción de coral[200]. Toda excavación o explosión en las zonas donde la sedimentación resultante podría llegar a los arrecifes de coral está también prohibida, y de hecho no parece haber ningún mecanismo para un permiso o la autorización de dichas actividades[201].

Ambos ministerios también están a cargo de declarar determinados arrecifes de coral como "Zonas de Uso y Protección Especial"[202], que brinda un alto estándar de protección de estos ecosistemas. En lo que respecta a las sanciones, la declaración afirma que todo incumplimiento de la Resolución se considerará una violación al Reglamento de Pesca en el Decreto-Ley 164, artículo 51, apartado 20, y será sancionado con una multa de entre USD$500 y 5000[203]. Un tema importante, pues como se ve la Resolución respalda las sanciones en instrumentos legales de mayor rango y decretados anteriormente a ésta. Adicionalmente, en el Decreto-Ley 164[204], otro instrumento paralelo a la Resolución en análisis, artículo 51, apartado 20 establece que cualquier daño a los arrecifes de coral a través de barcos de pesca será multado con entre USD$500 y 5000[205].

El artículo 51, apartado 1 del Reglamento de Pesca de Cuba también establece que toda la captura, desembarque, transporte, procesamiento, comercialización o el consumo de especies amenazadas o en peligro, incluyendo coral negro, sin autorización del Ministerio de Pesca, constituyen una violación al Reglamento de Pesca y derivan en una multa[206].

En relación al coral negro, la Resolución 33-96 del Ministerio de Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente, establece normas especiales para el acceso, extracción y comercialización del coral negro, garantizando su uso sostenible[207].

Según algunas fuentes cubanas, la protección jurídica que reciben los arrecifes de coral en Cuba, en particular en la Resolución 1-97 y la Resolución 33-96, ha sido suficiente para garantizar la conservación y utilización sostenible de los arrecifes de coral en este país. Sin embargo, las regulaciones cubanas carecen de elementos regulatorios como para la sobrepesca y la contaminación.

Honduras

Las disposiciones generales para el control del desarrollo de las Islas de la Bahía en Honduras tienen una serie de artículos que se relacionan directamente con la preservación de los arrecifes de coral[208]. De tal forma, que esta regulación hondureña, se destaca como un ejemplo de América Latina de reglamentación dirigida a la protección de los arrecifes de coral, similar a la regulación explicada en el caso cubano.

En Honduras está prohibido el anclaje sobre los arrecifes de coral, salvo en áreas designadas con éste fin. Igualmente, la descarga de aguas residuales,

aceites o residuos sólidos de cualquier barco anclado[209]. También está prohibida la caza o venta de cualquiera de las especies amenazadas o en peligro de extinción, sobre todo el coral negro, incluyendo cualquier parte de sus derivados[210].

En cuanto a la extracción de corales, conchas y otros especímenes que forman parte de la estructura de los arrecifes de coral la Ley también específica una prohibición. Dado que se ha visto que el turismo es una de las causas principales de extracción del coral este artículo busca la eficacia por medio de la implementación de supervisores y operadores responsables del cumplimiento de los buzos bajo su supervisión[211].

La pesca y la extracción de peces de arrecife de coral, que no estén autorizados en el Reglamento General de Pesca, también están prohibidas[212]. Este lenguaje se conecta con reglamentos de pesca más amplios, y por lo tanto, prohíbe la extracción de peces ornamentales, si es que esa extracción no está expresamente concedida en el Reglamento. Sin embargo, no prohíbe la pesca artesanal o de subsistencia cuando se encuentre autorizada en el Reglamento y esto representa una amenaza a los arrecifes de coral.

La extracción de coral para materiales de construcción, también está prohibida[213].El mismo artículo también prohíbe cualquier tipo de construcción encima de los arrecifes. Aunque el problema de minería de coral para materiales de construcción no ha sido reportado en Costa Rica, la inclusión de un artículo similar puede ayudar de forma preventiva y la prohibición de la construcción sobre los arrecifes podría ser particularmente útil en los arrecifes de Costa Rica fuera de las áreas protegidas.

La creación de nuevas playas artificiales está prohibida y el mantenimiento o restauración de tales playas, sólo se permite cuando se debe a fenómenos naturales, e incluso entonces es requerida una Evaluación de Impacto Ambiental[214].

Panamá

Panamá tiene tres mecanismos jurídicos para proteger los arrecifes de coral. Uno de ellos es la ley nacional y los otros dos son pronunciamientos ejecutivos. La Ley 2 del 7 de enero de 2006, prohíbe expresamente la destrucción del arrecife de coral y cualquier actividad que produzca su muerte, blanqueamiento, o destrucción de los ecosistemas de lo que forma parte[215]. Con este fin la Ley exige la Autoridad Marítima de Panamá y la Autoridad Nacional del Ambiente coordinarán la creación de reglamentos para hacer efectiva esta Ley[216].

Podría encontrarse como sanción penal[217] la prohibición establecida en el artículo 32 inciso 218. Sin embargo, existen opiniones encontradas respecto a si esta Ley se implementa efectivamente y en relación a si causa algún perjuicio a los científicos panameños en su trabajo de muestreo[219].

La expresión "cualquier actividad que produce su [corales] muerte, blanqueamiento o la destrucción de los ecosistemas de los que forman parte" es bastante amplio como para incluir todas las amenazas desde el aumento de las emisiones de carbono atmosférico, un escaso desarrollo del uso del suelo hasta el turismo irresponsable.Si bien una ley de amplio alcance sería ideal, es necesario que los instrumentos jurídicos no dejen vacíos, o sea que cubran ampliamente las amenazas a los corales sin permitir portillos que más bien eviten su implementación. Una ley que es así de vaga y general, puede ser inefectiva en su implementación. Lo que realmente se necesita son leyes y regulaciones que prohiban o regulen las actividades que pueden dañar los arrecifes de coral. Adicionalmente se requiere que las leyes sean implementables, que se puedan utilizar en caso de violación de sus preceptos.

Además de la ley anterior, existen otros dos mecanismos jurídicos aplicables: el Decreto Ejecutivo del Ministerio de Comercio e Industrias y una Resolución de la Junta Directiva del antiguo Instituto de Recursos Renovables ("INTERNARE") – actualmente Autoridad Nacional del Ambiente (ANAM)[220]. El Decreto Ejecutivo del Ministerio de Comercio e Industrias prohíbe la captura y exportación de peces asociados a los arrecifes de coral en la Zona Exclusiva Económica de Panamá . La Resolución de la Junta Directiva del INRENARE prohíbe la extracción de corales de los arrecifes de coral[222].

Sin embargo, estos dos documentos no tienen jerarquía de ley por lo cual a pesar de su lenguaje fuerte y prometedor, ha sido difícil su implementación.

República Dominicana

República Dominicana forma parte del ICRI[223] y por ello ha desarrollado diversos programas de protección a los corales en conjunto con Reef Check[224], The Nature Conservancy y un acuerdo con la Embajada Británica para establecer un sistema de boyas en el Parque Nacional Submarino La Caleta para evitar la destrucción de arrecifes por el anclaje[225].

A pesar que existen estos programas, y que Dominicana forma parte del ICRI, no existe una ley específica para la protección de corales. Sin embargo, la Ley 307 de 2004 establece que está prohibida en las aguas territoriales la "destrucción, extracción y comercialización de todas las especies de corales vivos o muertos"[226] sin autorización. De igual manera en dicha ley se califica como "infracción muy grave"[227] la destrucción y comercialización de corales vivos o muertos.

La prevención de la contaminación del medio marino está regulada por la Ley General sobre Medio Ambiente y Recursos Naturales, la cual prohíbe el vertimiento de desechos, aguas residuales sin tratamiento e hidrocarburos provenientes ya sea de fuentes terrestres o de buques[228]. También se prohíbe la pesca en zonas no autorizadas, la captura de especies prohibidas, la utilización de artes de pesca prohibidos o redes de enmalle, mediante la Ley 307 de 2004[229].

Colombia

En 1969, el Ministerio del Medio Ambiente prohibió la captura, extracción y comercialización de todo tipo de corales[230]. El estado actual de tal resolución no es claro.También, el Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial aprobó la Resolución 1579 de 2008 que declara el Día Nacional de los Arrecifes de Coral y adopta las medidas de conservación y protección para proteger los arrecifes de coral[231].

La resolución exhorta a la Secretaría a formular políticas y proyectos para conservar los arrecifes de coral, aumentar la conciencia ciudadana en torno a la conservación de los arrecifes de coral, establecer días de limpieza de los arrecifes de coral para recoger la basura, promover estudios científicos para mejorar la conservación y restauración de los arrecifes, y dirigir la elaboración de un plan estratégico dirigido a la conservación de los arrecifes de coral[232].

Ecuador

En Ecuador no existen mecanismos legales que regulen directamente la conservación de los corales. Hay, sin embargo, un acuerdo ministerial que establece que las primeras ocho millas náuticas de la costa son para uso exclusivo de la pesca artesanal[233]. Este acuerdo busca proteger los arrecifes de coral de las prácticas pesqueras destructivas como el arrastre de fondo realizado por barcos camaroneros industriales, no obstante su aplicación no ha impedido totalmente que los barcos camaroneros entren en aguas costeras[234].

Otro Acuerdo Ministerial declara que el mar dentro de una milla náutica de la costa está reservado para la producción de especies marinas y limita el tipo de actividades que pueden ocurrir dentro de esta zona[235].Sin embargo, el coral no se menciona específicamente y la extracción de muchas especies se permite expresamente.

México

Además de las leyes y reglamentos destinados a proteger los arrecifes de coral dentro de áreas protegidas, existen dos mecanismos legales relevantes en México. La Norma Oficial Mexicana (NOM) NOM-059-SEMARNAT-2001, regula las especies en peligro de extinción y la NOM- 022-SEMARNAT-2003, que especifica la preservación, conservación y restauración de los humedales costeros, incluidos los arrecifes de coral[236].

Una gran parte de la protección de los arrecifes de coral en México se produce en la NOM 059, que enumera las especies de flora y fauna en peligro de extinción y, avanza sobre la protección legal de estas especies amenazadas[237]. En consecuencia, el hábitat de los corales está también jurídicamente protegido en cierta medida.Bajo el Apéndice II de la NOM-059, se enumeran las especies de corales y de esta manera pueden recibir protección especial los que más urgentemente lo requieran[238].

Belice

Los arrecifes de coral en Belice se encuentran dentro un área marina protegida. Por lo tanto, este estatus legal proporciona protección para los corales ya que la Ley del Sistema de Parques Nacionales prohíbe a cualquier persona de dañar, destruir o retirar una flora y fauna dentro del Parque Nacional[239].

Los daños sancionados por medio de acciones judiciales civiles para la destrucción de los arrecifes de coral son relevantes. En Belice, el Fiscal General puede demandar a las personas que dañan o destruyen los arrecifes de coral por el "costo de reemplazo" del arrecife dañado. La Corte Suprema de Belice recientemente utilizó el mismo sistema de valoración utilizado en Estados Unidos y determinó un valor de USD$1,000.00 por metro cuadrado de arrecife dañado[240]. La Corte basó esta sanción en los vastos servicios ambientales realizados por la barrera de coral y un período de reemplazo de 500 años[241]. Este caso establece el precedente de que cuando una persona daña los arrecifes de coral, se hará financieramente responsable de la pérdida de valor a su país.

Este enfoque de la ley civil complementa los mecanismos legales preventivos. El conocimiento de que al dañar los arrecifes de coral pueden dar lugar a una carga financiera es un freno a las actividades destructivas. Más aún, los recursos financieros que el gobierno puede obtener a través de las acciones civiles pudiera ser utilizado para la restauración del hábitat. La restauración del hábitat acelera la recuperación del ecosistema de arrecifes de coral dañados que a su vez promueve el retorno de servicios valiosos del ecosistema a la sociedad.

Por otro lado, a partir de enero de 2011, Belice prohibió la pesca de arrastre en sus aguas territoriales y las 200 millas náuticas de su zona económica exclusiva como una medida para proteger su arrecife. Esta decisión fue tomada después que UNESCO advirtiera al gobierno beliceño que podría "quitar la condición de Patrimonio de la Humanidad a la Barrera del Arrecife de Belice, si el gobierno no hacía más para proteger el arrecife"[242].

Guatemala

El Sistema Guatemalteco de Áreas Protegidas es el encargado de la protección, conservación y manejo de las areas marinas protegidas. Guatemala cuenta con 7 áreas marino costeras dentro del Sistema Arrecifal Mesoamericano, las cuales se encuentran en diferentes grados de protección legal se en encuentra en la Ley.

En Guatemala no existe una ley que proteja específicamente a los corales, sin embargo, la ley guatemalteca protege a los ecosistemas marinos en general en su Decreto 4-89 en donde se sanciona con una pena de 5 a 10 años de cárcel y una multa pecuniaria a quien extraiga[243], comercialice, destruya flora y fauna en áreas protegidas o abuse de su permiso para extracción. Igualmente la ley de pesca sanciona a aquellos que contaminen ecosistemas acuáticos con cualquier tipo de deshechos o aquellos que extraigan flora y fauna en peligro de extinción.

Estados Unidos

En los Estados Unidos si un buque o un ancla destruye los arrecifes de coral en la Florida y Hawaii, los dos estados que tienen arrecife de coral en los Estados Unidos; una agencia estatal multa o demanda a la parte responsable por remuneración de los servicios y el valor perdido para restaurar el arrecife.

En Florida, por ejemplo, la Ley de Protección de Arrecifes de Coral de Florida otorga puestos de administración fiduciaria de los corales en el Departamento de Protección Ambiental de Florida (Departamento) y permite al Departamento demandar a aquellos que dañan los arrecifes de coral por compensación de los servicios perdidos de los ecosistemas y el costo de la restauración de los arrecifes[244]. Por otra parte, el Departamento puede recaudar multas de hasta USD$1,000.00 por metro cuadrado de arrecife de coral dañado, pero no más de USD$250,000.00 en total[245].

En Hawaii, las multas son mucho más altas por los daños a los arrecifes de coral que causan los buques. Por ejemplo, cuando un barco de buceo se hundió y destruyó 1.300 metros cuadrados de arrecifes de coral, el Departamento de Hawaii de Tierras y Recursos Naturales multó a la empresa de buceo responsable por cerca de USD$400,000 por el daño[246].

Cuando los derrames de petróleo u otras sustancias peligrosas dañan los arrecifes de coral la Secretaría de Gobernación (Department of the Interior-DOI) recupera la indemnización y la restauración de los arrecifes de coral a través del Programa de Evaluación y Restauración de Daño de Recursos Naturales (Programa de Restauración). El Programa de Restauración hace una evaluación del valor perdido por el daño a los ecosistemas y el costo de la restauración y luego negocia acuerdos judiciales o acciones legales contra la parte responsable a fin de recuperar los daños y utilizar estos fondos para restaurar el hábitat degradado.

Varias leyes ambientales, como la Ley Integral de Respuesta, Compensación y Responsabilidad para el Medio Ambiente (Comprehensive Environment Response, Compensation and Liability Act), la Ley de Agua Limpia (Clean Water Act) y la Ley de contaminación por Hidrocarburos (Oil Pollution Act), DOI a actuar como fiduciario de los arrecifes de coral y a presentar demandas en nombre de la población a recuperar los daños a los recursos naturales, incluidas las especies amenazadas y en peligro de extinción y la pesca, que pueden incluir los arrecifes de coral.

Actualmente no existe una ley federal para proteger los arrecifes de coral en particular. Las Enmiendas de Reautorización y Mejoras a la Ley de Conservación de los Arrecifes de Coral (The Coral Reef Conservation Act Reauthorization and Enhancement Amendment) se encuentran actualmente en el Congreso, sin embargo a noviembre de 2010 no ha sido aun aprobada. Ese proyecto de ley mejoraría la capacidad de NOAA para abordar de manera más integral las amenazas a los arrecifes de coral, principalmente a través de un mayor financiamiento[247].

Los arrecifes de coral, sin embargo son protegidos por la Ley de Agua Limpia, que limita la cantidad de contaminación que puede ser liberada en los ríos y aguas costeras de los Estados Unidos, y la Ley de Especies en Peligro (Endangered Species Act), que prohíbe a cualquier persona dañar a las especies en peligro de extinción sin permiso.

Australia

Los corales de Australia reciben protección únicamente cuando se encuentran dentro de las Áreas Marinas Protegidas. La Ley de Parques Marinos (Marine Parks Act) de 1982 prevé la creación de áreas marinas protegidas. En esta Ley se regula la zonificación, la creación y la administración de estas áreas. En cuanto a los corales, la Ley establece al Gobernador del Consejo la autoridad para regular la "toma" de los productos del mar, incluye piedra caliza de coral y coral[248].

La Ley de parques marinos de la Gran Barrera de Coral (Great Barrier Reef Marine Parks Act) de 1975, establece un sistema de zonificación en diferentes tipos de actividades están permitidas en las diferentes áreas de la Parque Marino de la Gran Barrera de Coral ("Parque")[249]. Por ejemplo, estas zonas incluyen la zona de "preservación", donde nadie, salvo los investigadores pueden entrar, e incluso entonces es necesario un permiso; la zona de "Parque Nacional Marino", donde no se permiten actividades extractivas; la zona de "Protección del Hábitat", donde se permite el aumento de la pesca; la zona "buffer", donde las especies pelágicas se pueden pescar, pero la pesca con arrastre de fondo y submarina, no se permite[250].

Una zonificación similar a la utilizada por la Autoridad de la Gran Barrera de Coral del Parque Marino[251] puede ser un medio útil para el MINAET para regular ciertas amenazas a los corales en algunas zonas con necesidades de protección especial en Costa Rica.

"La costumbre internacional es una prueba de una práctica generalmente aceptada como derecho. Costa Rica debe crear una herramienta legal para proteger los corales conforme la práctica internacional."

Referencias

1 Ley número 7317, publicada el 7 de diciembre de 1992. Artículos: 14, 18, 25, 75 y 79.
2 Ley número 78 del lunes 25 de abril del 2005. Artículo 140.
3 Ley número 8000 del 5 de mayo del 2000. Artículos: 2 y 11.
4 Ley número 7554 publicada el 13 de noviembre de 1995. Artículos: 2 y 39.
5 Spalding M.D., et al. (2001). "World atlas of coral reefs". P 17. UNEP. World Conservation Monitoring Centre. University of California Press, Berkeley, USA.
Administración Nacional Oceánica y Atmosférica (NOAA). (1998). "The Extent and Condition of US Coral Reefs". Miller, S. y Crosby, M. (Ed). Informe sobre Estado de las costas. P 2. Disponible en: http://state_of_coast.noaa.gov/bulletins/html/crf_08/crf.html Última visita: 20 de julio 20 de 2010.
6 Administración Nacional Oceánica y Atmosférica (NOAA). P 6. (9.2% en el Atlántico y Caribe) y Spalding, M.D. et al. (2001). P 17. (7.6% en el Atlántico y el Caribe)
7 Spalding, M.D., et al. (2001). P 127-128,132-133.
8 Cortés, J. y Jiménez, C.E. 2003. "Past, present and future of the coral reefs of the Caribbean coast of Costa Rica". P 223-239. En: Cortés, J. (Ed.), Latin American Coral Reefs. Elsevier Science B.V., Amsterdam.
9 Cortés, J. y Jiménez, C.E. 2003. "Corals and coral reefs of the Pacific of Costa Rica: history, research and status". P 361-385. En: Cortés, J. (Ed.), Latin American Coral Reefs. Elsevier Science B.V., Amsterdam.
10 Ibid.
11 Ibid.
12 Ibid. NOAA. (1998). P 2.
13 United Nations Environmental Programme y World Conservation Monitoring Center (UNEP-WCMC). (2006). "In the Front line: Shoreline Protection and other Ecosystem Services from Mangroves and Coral Reefs". Cambridge, Reino Unido. P 12. Disponible en: http://www.unep-wcmc.org/resources/publications/UNEP_WCMC_bio_series/24.cfm. Última visita 15 de febrero de 2011.
14 Ibid. P 12.
15 Ibid.
16 Ibid.
17 Ibid. P 13.
18 NOAA. (1998). P 2.
19 Red Global de Monitoreo de los Arrecifes de Coral y la Iniciativa Internacional para los Arrecifes de Coral. "Cambio Climático y Arrecifes de Coral". Disponible en: http://www.icriforum.org/climatepapers. Última visita: 29 de noviembre de 2010.
20 UNEP-WCMC. (2006). P 13.
21 TEEB. "La economía de los ecosistemas y la biodiversidad". (2009). P 11.
22 Fiscal General de Belice entre MS Westerhaven Schiffahrts GMBH y CO KG et. al. Corte Suprema de Belice, 2009. Reclamo No. 45 of 2009. P 52-53.
23 Ibid.
24 Ibid.
25 Servicio Nacional de Océanos. "Diving Deeper: Episode 20 (February 24, 2010) Why are coral reefs valuable?". NOAA, Departamento de Comercio, U.S. Gobierno de los Estados Unidos. Disponible en: http://oceanservice.noaa.gov/podcast/feb10/dd022410transcript.html. Última visita: 8 de enero de 2013. (Entrevista con Kacky Andrews, Directora del Programa de Conservación de Corales U.S. NOAA.)
26 Servicio Nacional de Océanos. (2010).
27 Conservación Internacional. (2008). "Economic Values of Coral Reefs, Mangroves, and Seagrasses: A Global Compilation". Center for Applied Biodiversity Science, Conservation International. Arlington, VA, USA. P 1. Disponible en: http://www.icriforum.org/icri-documents/associated-publications/economic-values-coral-reefs-mangroves-and-seagrasses-global-c. Última visita: 8 de enero de 2013. Citado en: Burke, Cesar y Pet-Soede. (2003).
28 Conservación Internacional. (2008). P 19. Citado en: UNEP-WCMC. (2006).
29 Ibid.
30 TEEB. (2009). "La economía de los ecosistemas y la biodiversidad". P 11.
31 Moberg, F. y Folke, C. (1999). "Bienes y Servicios Ecológicos de los Ecosistemas de Arrecifes de Coral". Economía Ecológica. P 215-216. Citado en: Sylvan, J.C. (2006). P 32.
32 NOAA. P 2.
33 Bryant, D. et al. (1998). "Arrecifes en Riesgo: Un Indicador Basado en Mapas de las Amenazas a los Arrecifes de Coral". Instituto de Recursos Mundiales. P 9. Disponible en: pdf.wri.org/reefs.pdf. Última visita: 8 de enero de 2013.
34 UNEP-WCMC. (2006). P 5.
35 Servicio Nacional de Océanos. (2010).
36 Ibid.
37 Servicio Nacional de Océanos. (2010).
38 Moberg, F. y Folke, C. (1999). "Bienes y Servicios Ecológicos de los Ecosistemas de Arrecifes de Coral". Economía Ecológica. P 215-216. Citado en: Sylvan, J.C. (2006). P 32.
39 Conservación Internacional. (2008). P 20. Citado en: Burke, C. y Pet-Soede. (2003). (re: $9 mil millones); y TEEB: "La Economía de los Ecosistemas y biodiversidad". (2009). Disponible en: http://www.teebweb.org/ForPolicymakers/tabid/1019/language/en-US/Default.aspx. (re: $180,000/hectáreas cuadradas). Última visita: 20 de julio de 2010.
40 Conservación Internacional. (2008). P 1. Citado en: Burke, C y Maidens. (2004).
41 Iniciativa Internacional para los Arrecifes de Coral (ICRI por sus siglas en inglés). (2007). "El Año Internacional del Arrecife: Beneficios de los Arrecifes de Coral". Disponible en: http://www.iyor.org/reefs/benefits.asp. Última visita: 20 de julio de 2010.
42 Conservacion Internacional. (2008). P 8. Citado en: Burke, C y Maidens. (2004). (Listando la figura de 2 mil millones.); y Bryant, D. et al. (1998.) P 10. (Listando la figura del PIB.)
43 Administración Nacional Oceánica y Atmosférica (NOAA). (1998). P 2.
44 Parque Nacional de Islas Vírgenes. Disponible en: http://www.virgin.islands.national-park.com/info.htm. Última visita: 20 de julio de 2010.
45 Cortés, J. y Jiménez, C.E. (2003). P 228.
46 Ibid.
47 TEEB. (2009). P 11.
48 David, G., et al. P 33.
49 Moberg, F. y Folke, C. (1999). Citado en: Sylvan, J.C. (2006). P 32.
50 David, G. et al. P 33. Consultorías Económico-Ambientales Cesar (CEEC). (2003). P 8. Disponible en: http://archive.wri.org/publication.cfm?id=3819&z. Última visita: 8 de enero de 2013. Citado en: Sylvan, J.C. (2006). P 32.
51 Ibid.
52 David, G. et al. P 33.
53 Ibid.
54 TEEB. P 11.
55 Servicio Nacional de Océanos. (2010); y la Alianza Internacional para los Arrecifes de Coral. (2007). "El Año Internacional del Arrecife: Beneficios de los Arrecifes de Coral". Disponible en: http://www.iyor.org/reefs/benefits.asp. Última visita: 20 de julio de 2010.
56 Guzmán, H. "Corales del Pacífico Panameño". Disponible en: www.conama.org/eima/documentos/60.pdf. Última visita: 20 de julio de 2010.
57 Conservación Internacional. (2008). P 22. Citado en: Burke, C. y Pet-Soede. (2003).
58 Conservación Internacional. (2008). P 22. Citado en: Ruitenbeek y Cartier. (1999).
59 UNEP-WCMC. (2006). P 5. y Bryant, D. et al. (1998). P 6.
60 Flores, C. (2004). "Machos y buenas noticias para los corales." Las Noticias de Panamá. 18 de diciembre, 2004, vol. 10 No. 23. Disponible en: http://ccma.nos.noaa.gov/ecosystemas/coralreef/coral2008/welcome.html. Última visita: 20 julio de 2010. Waddell, J.E. y Clarke A. M. (Ed.). (2008). Programa de Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA). P 6. Disponible en: http://www.pnuma.org/informacion/comunicados/2010/20Sept2010/1cpb35n_i.htm. Última visita: 20 de septiembre de 2010.
61 Ibid. P 128.
62 Spalding, M.D., et al. (2001). P 132-133.
63 Spalding, M.D., et al. (2001). P 127.
64 Alvarado, J.J., Cortés, J. Fernández, C. y Nivia, J. (2005). "Comunidades y arrecifes coralinos del Parque Nacional Marino Ballena, costa del Pacífico de Costa Rica". Ciencias Marinas, 31. P 641-651. Alvarado, J.J., Fernández, C. y Cortés, J. (2009). "Water quality conditions on coral reefs at the Marino Ballena National Park, Pacific Costa Rica". Bulletin of Marine Science, 84. P 137-152.
65 Cortés, J. y Jiménez, C.E. (2003). P 223.
66 UNICAMP. Curso de Ecosistemas y Políticas Públicas de la Universidad Estatal de Campiñas, Brasil. Disponible en: http://www.unicamp.br/fea/ortega/eco/esp/esp-10b.htm. Última visita: 20 de julio de 2010.
67 Servicio Nacional de Océanos. (2010).
68 UNEP-WCMC. (2006). P 10.
69 Cortés, J. & León, A. (2002). "Arrecifes coralinos del Caribe de Costa Rica". INBio (Ed.).Santo Domingo, Heredia, Costa Rica. P 136.
70 UNEP-WCMC. (2006). P 10.
71 Cortés, J. y León, A. (2002). "Arrecifes coralinos del Caribe de Costa Rica". INBio (Ed.). Santo Domingo, Heredia, Costa Rica. P 136.
72 Alianza para los arrecifes de coral. (2010). "Amenazas a los arrecifes de coral". Disponible en: http://www.coral.org/reources/about_coral_reefs/threats_to_coral_reefs. Última visita: 26 de noviembre de 2010.
73 Cortés, J. y Jiménez, C.E. (2003). P 235.
74 Fournier, M. (2004). "La zona marino-costera". Ponencia preparada para el Décimo Informe Estado de la Nación. San José, Programa Estado de la Nación y Biosfera Consultores S.A. / IRET-UNA. Disponible en: http://www.estadonacion.or.cr/images/stories/informes/010/docs/Armonia/Fournier_2004.pdf. Última visita: 26 de noviembre de 2010.
75 Cortés, J. y Jiménez, C.E. (2003). P 230.
76 Ibid. P 233.
77 Jiménez, C.E. Comunicación personal. Correspondencia electrónica, 20 julio, 2010. Salas, E. Comunicación personal. Correspondencia electrónica, 20 julio, 2010.
78 Ibid.
79 Ibid.
80 Cortés, J. y Jiménez, C.E. (2003). P 379.
81 Cortés, J., Fernández, C. y Nivia, J. (2005). Comunidades y arrecifes coralinos del Parque Nacional Marino Ballena, costa del Pacífico de Costa Rica. Ciencias Marinas, 31. P 641-651. Alvarado, J.J., Fernández, C. y Cortés, J. (2009). "Water quality conditions on coral reefs at the Marino Ballena National Park, Pacific Costa Rica". Bulletin of Marine Science, 84. P 137-152.
82 Ibid.
83 UNEP-WCMC. (2006). P 10.
84 Cortés, J. y Jiménez, C.E. (2003). P 233.
85 Jiménez, C.E. Comunicación personal. Correspondencia electrónica, 20 julio de 2010.
86 Cortés, J. Entrevista, 1 julio de 2010. CMAR.
87 Jiménez, C.E. Comunicación personal. Correspondencia electrónica, 20 julio de 2010.
88 Cortés, J. y Jiménez, C.E. (2003). P 233.
89 Alvarado, J.J., Fernández, C. y Cortés, J. (2009).
90 Ibid.
91 Ibid.
92 Salas, E. Correo electrónico. Comunicación personal, 10 de julio de 2012.

93 Ibid.
94 Cortés, J. y Jiménez, C.E. (2003). P 233.
95 Garzón-Ferreira, J., et al. (2000). P 339. Cortés, J. y Jiménez, C.E. (2003). P 381.
96 Red de Monitoreo Global de Arrecifes de Coral. Disponible en: http://www.gcrmn.org/. Última visita: 23 de febrero de 2011.
97 Garzón-Ferreira, J., et al. (2000). P 339.
98 Alianza para los Arrecifes de Coral. Disponible en: http://www.coral.org/node/130. Última visita: 29 de noviembre de 2010.
99 Alianza para los arrecifes de coral. Disponible en: http://www.coral.org/node/130. Última visita: 29 de noviembre de 2010. "...la omnipresencia de la sobrepesca en Indonesia resulta en una perdida social masiva, estimada en 1.9 mil millones de dólares a lo largo de 20 años". White. (1998).
100 Enciclopedia de la Tierra. Disponible en: http://www.eoearth.org/article/Coral_degradation_through_destructive_fishing_practices?topic=49513#endnote_1. Última visita: 29 de noviembre de 2010.
101 "Una sola explosión le cuesta entre 5-10 años a un arrecife en recuperarse, mientras que explosiones generalizadas, como son comúnmente practicadas, transforman estos ecosistemas tan biodiversos en escombros continuos". Fox, H. E., y Caldwell, R. L. (2006). Recuperación de Pesca con Explosivos en Arrecifes de Coral: Una historia de dos escalas. Aplicaciones Ecológicas 16(5). P 1631-1635.
102 "Toma un aproximado de 100-106 años que un arrecife de coral se recupere de los efectos de la destructiva pesca con explosivos". Caldwell, R. L. Fox, H.E. (2006). Universidad de Michigan. Efectos de la Industria Pesquera en los Arrecifes de Coral. Disponible en: http://sitemaker.umich.edu/section4group4/Destructive_fishing_methods. Última visita: 29 de noviembre de 2010.
103 "… cuando los pescadores tiran redes en los arrecifes de coral éstas atrapan al coral por sus extremidades o roban enganches y luego son cortados y quedan flotando" "…En 65% de las colonias de coral había líneas de pesca en su superficie; y el 80% de las colonias quedaron total o parcialmente muertas". Yoshikawa, T y Asoh, K. (2004). "Enredo de líneas de pesca de monofilamento y muerte de arrecifes de coral". Conservación Biológica 117(5). P 557-560.
104 Universidad de Michigan. "Efectos de la Industria Pesquera en los Arrecifes de Coral". Disonible en: http://sitemaker.umich.edu/section4group4/Destructive_fishing_methods. Última visita: 29 de noviembre de 2010.
105 Global Coral Reef Monitoring Network e International Coral Reef Initiative. "Climate Change and Coral Reefs." Folleto. Disponible en: http://www.icriforum.org/climatepapers. Última visita: 23 de febrero de 2011.
106 Ibid.
107 Ibid.
108 Ibid.
109 Ibid.
110 UNEP-WCMC. (2006). "In the Front line: Shoreline Protection and other Ecosystem Services from Mangroves and Coral Reefs". United Nations Environment Programme World Conservation Monitoring Center. Cambridge, UK. P 11. Disponible en: http://www.unep-wcmc.org/resources/publications/UNEP_WCMC_bio_series/24.cfm. Última visita: 23 de febrero de 2011.
111 Ibid.
112 Hoegh-Guldberg, O., et al. (2007). "Coral Reefs under Rapid Climate Change and Acidification". Science 318, 1737, 1740.
113 Global Coral Reed Monitoring Network e International Coral Reef Initiative. (2008).
114 Ibid.
115 UNEP-WCMC. (2006). P 11.
116 Ibid.
117 Red de Monitoreo Global de los Arrecifes coralinos y la ICRI. "Cambio Climático y Arrecifes Coralinos". Disponible en: http://www.icriforum.org/climatepapers. Última visita: 29 de noviembre de 2010.
118 Global Coral Reef Monitoring Network and International Coral Reef Initiative. "Climate Change and Coral Reefs". Disponible en: http://www.icriforum.org/climatepapers. Última visita: 20 de julio de 2010.
119 Coral Reef Alliance. (2010). "Threats to Coral Reefs". Disponible en: http://www.coral.org/resources/about_coral_reefs/threats_to_coral_reefs. Última visita: 20 de julio de 2010.
120 Davis, C. (2007). "Monthly Update: Ocean Acidification, the Other Threat of Rising CO(2) Emissions". World Resources Institute (septiembre 2007), EarthTrends Environmental Information (octubre 2007). Disponible en: http://earthtrends.wri.org/updates/node/245. Última visita: 20 de julio de 2010. Citado en: Mulhal, M. (2009). "Saving the Rainforests of the Sea: An Analysis of International Efforts to Conserve Coral Reefs". 19 Duke Environmental Law and Policy Forum 321. P 332.
121 Ibid.
122 Coral Reef Alliance. (2010).
123 Hoeg-Guldberg, O., et al. (2007). P 1742.
124 Cortés, J. y Jiménez, C. E. (2003). P 234.
125 Leake, J. "Ocean Acidification Threatens Underwater".
126 Cortés, J. y Jiménez, C. E. (2003). P 380.
127 Ibid.
128 Cortés, J. y Jiménez, C. E. (2003). P 228.
129 Ibid.
130 Cortés, J. y Jiménez, C. E. (2003). P 379
131 Ibid.
132 Cortés, J. y Jiménez, C. E. (2003). P 234
133 Ibid.
134 Cortés, J. y Jiménez, C. E. (2003). P 380, 234; Jiménez, C. E. Comunicación personal. Correo electrónico, 20 de julio de 2010.
135 CONVEMAR. Ratificado por Costa Rica mediante Ley 7291 del 23 de marzo de 1992. Disponible en: http://www.un.org/Depts/los/convention_agreements/texts/unclos/convemar_es.pdf. Última visita: 20 julio de 2010.
136 CONVEMAR. Artículo 194 (1,3).
137 Resolución de las Naciones Unidas 64/71. Resolución 63/111 artículo 99 y resolución 64/71 artículo 113: Observa la labor del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático, incluidas sus conclusiones sobre la acidificación de los océanos, y, a este respecto, alienta a los Estados y a las organizaciones internacionales competentes y demás instituciones pertinentes a realizar con urgencia, a título individual y en cooperación, nuevas investigaciones acerca de la acidificación de los océanos, especialmente programas de observación y medición, señalando en particular el párrafo 4 de la decisión IX/20 aprobada en la novena reunión de la Conferencia de las Partes en el Convenio sobre la Diversidad Biológica, que se celebró en Bonn (Alemania) del 19 al 30 de mayo de 2008, 51, y a incrementar las iniciativas nacionales, regionales e internacionales dedicadas a los niveles de acidez de los océanos y sus efectos adversos para los ecosistemas marinos vulnerables, en particular los arrecifes de coral.
Disponible en: http://www.un.org/Depts/los/general_assembly/general_assembly_resolutions.htm. Última visita: 20 julio de 2010.
138 CONVEMAR. Artículo 194 (5).
139 Ibid, Artículos: 192, 193 y 194.
140 Ibid. Artículos: 192 y 193.
141 La zona económica exclusiva, también denominada mar patrimonial, es una franja marítima que se extiende desde el límite exterior del mar territorial (el mar territorial es el sector del océano en el que un Estado ejerce plena soberanía, de igual forma que en las aguas internas de su territorio). Según la CONVEMAR, el mar territorial es aquél que se extiende hasta una distancia de doce millas náuticas (22,2 km) contadas a partir de las líneas de base desde las que se mide su anchura hasta una distancia de doscientas millas marinas (370,4 km) contadas a partir de la línea de base desde la que se mide la anchura de éste. Las líneas de base son las líneas a partir de la cual se mide el mar territorial, la zona contigua, la zona económica exclusiva y la plataforma continental. Nacen con el objeto de determinar la extensión de los distintos espacios marítimos de un Estado costero, ya que es fundamental determinar previamente desde donde se miden estas zonas y de allí su funcionalidad.
142 Código de Conducta de la FAO. Artículo 6.1. Disponile en: http://www.fao.org/DOCREP/005/v9878e/v9878e00.htm#1. Última visita: 10 de julio de 2010.
143 Ibid. Artículo 6.8.
144 Ibid. Artículo 6.9.
145 Agenda 21. Disponible en: http://www.un.org/esa/dsd/agenda21/res_agenda21_00.shtml. Última visita: 20 de julio de 2010.
146 Ibid.
147 CDB. Disponible en: http://cbd.int/convention/text. Artículo 8. Última visita: 8 de enero de 2013.
148 CONVEMAR. Artículo 194. Convención de Cartagena. Artículo 10.
149 CDB. Disponible en: http://cbd.int/convention/text. Anexo I, párrafo I. Última visita: 8 de enero de 2013.
150 Ibid. Anexo I, párrafo II.
151 Ibid. Anexo I, párrafo III.
152 CONVEMAR. Artículo 207(1,2), 213. Disponible en: http://www.un.org/Depts/los/convention_agreements/convention_overview_convention.htm. Última visita: 31 de octubre de 2012.
153 Convención sobre la protección del patrimonio mundial, cultural y natural (Convención de UNESCO). Ratificada el 23 de agosto de 1973. Disponible en: whc.unesco.org/archive/convention-es.pdf. Artículo 4. Última visita: 8 de enero de 2013.
154 Ibid. Anexo I, párrafo I.
155 Ibid. Anexo I, párrafo II.
156 Mulhall, M. (2009). Citado en: Vierros, M. Secretariat, Convention on Biological Diversity. Presentation at the 2005 International Coral Reef Initiative General Meeting: MPAs and CBD (Nov. 2, 2005).
157 Ibid.
158 Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Flora y Fauna Silvestres (CITES). Artículo 2.
159 CONVEMAR. Artículo 194. Disponible en: http://www.un.org/Depts/los/convention_agreements/convention_overview_convention.htm. Última visita: 23 de febrero de 2011.
160 Convención de Cartagena. Artículo 4.
161 Código de Conducta de la FAO. Artículo 6.8.
162 Convenio para la Conservación de la Biodiversidad y Protección de Areas Silvestres Prioritarias en América Central. Ratificado por Ley No. 7433 de 14 de setiembre de 1994. Disponible en: www.tramites.go.cr/manual/espanol/legislacion/7433.PDF. Última visita: 23 de febrero de 2011.
163 CITES. Ratificada por Costa Rica mediante Ley N° 5605 de 30 de octubre de 1974. Disponible en:http://cites.org/eng/disc/text.shtml. Última visita: 23 de febrero de 2011. Especies enlistadas en CITES. Disponible en: http://www.cites.org/eng/resources/species.html. Última visita: 23 de febrero de 2011.
164 CONVEMAR. Artículo 207 (1,2) y Artículo 213.
165 CONVEMAR. Artículo 209.
166 Convención sobre Diversidad Biológica (CDB). Artículo 8.
167 Ibid.
168 Ministerio de la Industria Pesquera, Ministerio de Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente. Resolución Conjunta MIP-CITMA No.1/97. Gaceta Oficial de la República de Cuba. Edición Ordinaria, La Habana, 30 de julio de 1997, Año XCV. Número 26. P 413. Disponible en: http://www.medioambiente.cu/legislacionE/resconjuntas/RC-1-97-MIP-CITMA.htm. Última visita: 29 de noviembre de 2010.
169 Normas generales para el control del desarrollo de las Islas de la Bahía. Acuerdo Ejecutivo Número 002-2004. Diario Oficial de la Republica de Honduras. 13 de enero 2005. Num. 30,395. Disponible en: http://www.google.co.cr/url?sa=t&source=web&cd=1&ved=0CBQQFjAA&url=http%3A%2F%2Ftransparencia.iht.hn%2Ffiles%2FTranspOld%2Ftransparencia2009%2Fregulacion%2Fleyes%2Fnormas_generales_islasbahia_002_2004.pdf&ei=PzxFTJOnCMP98Ab_vNnaAQ&

usg=AFQjCNFkDUWTzo7O56KhOL9NJkVmylWYNw&sig2=6FD_R-w-ncv6G3aoO0Za8Q. Última visita: 29 de noviembre de 2010.

170 Reglamento General de Pesca. Artículo 31.

171 Cruz Sardiñas, T.D. "La tutela jurídica a los arrecifes coralinos, ¿una herramienta suficiente?". (Artículo no publicado).

172 Normas generales para el control del desarrollo de las Islas de la Bahía. Acuerdo Ejecutivo Número 002-2004. Diario Oficial de la República de Honduras. Artículo 30. 13 de enero 2005. Num. 30,395. Disponible en: http://www.google.co.cr/url?sa=t&source=web&cd=1&ved=0CBQQFjAA&url=http%3A%2F%2Ftransparencia.iht.hn%2Ffiles%2FTranspOld%2Ftransparencia2009%2Fregulacion%2Fleyes%2Fnormas_generales_islasbahia_002_2004.pdf&ei=PzxFTJOnCMP98Ab_vNnaAQ&usg=AFQjCNFkDUWTzo7O56KhOL9NJkVmylWYNw&sig2=6FD_R-w-ncv6G3aoO0Za8Q. Última visita: 29 de noviembre de 2010.

173 Ley 307 de 2004. Artículo 47.- Se prohíbe la destrucción, extracción y comercialización en las aguas territoriales de la República Dominicana de todas las especies de corales vivos o muertos. La extracción sólo se hará previo permiso de la Secretaría de Estado de Medio Ambiente y Recursos Naturales. Disponible en: http://www.acuiculturainformacion.com/antecedentes_06-08/doc/rep_dominicana/Anexo_1._Ley_307-04.pdf. Última visita: 29 de noviembre de 2010.

174 Ministerio de la Industria Pesquera, Ministerio de Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente. Resolución Conjunta MIP-CITMA No.1/97. Gaceta Oficial de la República de Cuba. Edición Ordinaria, La Habana, 30 de julio de 1997, Año XCV. Número 26, P 413. Disponible en: http://www.medioambiente.cu/legislacionE/resconjuntas/RC-1-97-MIP-CITMA.htm. Última visita: 29 de noviembre de 2010.

175 Párrafo SEGUNDO. Disponible en: http://www.medioambiente.cu/legislacionE/resconjuntas/RC-1-97-MIP-CITMA.htm. Última visita: 29 de noviembre de 2010.

176 Belize. National Parks Systems Act. Capítulo 215. 2000. Disponible en: http://www.belizelaw.org/lawadmin/index2.html. Última visita: 29 de noviembre de 2010.

177 Australia. Acta de Parque Marinos de 1982. Queensland, Australia. Artículo 9. Disponible en: http://faolex.fao.org/docs/pdf/qs40786.pdf . Última visita: 29 de noviembre de 2010.

178 Australia. Great Barrier Reef Marine Park Act 1975. Act No. 85 of 1975 enmendado. Artículo 3(A). "Interpretation of Zoning Plans". Disponible en: http://www.austlii.edu.au/au/legis/cth/consol_act/gbrmpa1975257.txt. Última visita: 29 de noviembre de 2010.

179 Great Barrier Reef Marine Park Authority. "Interpreting Zones". Disponible en: http://www.gbrmpa.gov.au/corp_site/management/zoning/guide_to_recreational_fishing_and_boating/interpreting_zones. Última visita: 29 de noviembre de 2010.

180 Zurita, P. "Marine Conservation Agreements: A Practitioners Toolkit". Conservation International. Disponible en: http://www.mcatoolkit.org/Field_Projects/Field_Projects_Ecuador.html. Última visita: 29 de noviembre de 2010.

181 ECOAMERICAS. Belice proscribe pesca de arrastre. Disponible en: http://www.ecoamericas.com/es/story.aspx?id=1183. Última visita: 4 de febrero de 2010.

182 Ley 2 del 7 de enero de 2006.

183 Florida, United States. Coral Reef Conservation Act. Florida Statute § 403.93345 (2009). Articles 4, 6 (4) La Asamblea considera que los arrecifes de coral son valiosos recursos naturales que contribuyen ecológica, estética y económicamente al Estado. [...]

184 Florida, United States. Coral Reef Conservation Act. Florida Statute § 403.93345 (2009). Artículo 8(c,g).
(8)Además de la compensación descrita en el inciso (5), el departamento puede evaluar, por evento, sanciones civiles de acuerdo con el siguiente programa: . . .(c) Para los daños que excedan una superficie de 10 metros cuadrados, $ 1,000 por metro cuadrado; con circunstancias agravantes, un $1000 adicionales por metro cuadrado; si ocurre dentro de un parque estatal o reserva acuática, $1,000 adicionales por metro cuadrado. . . . (g). El total de las penas impuestas no podrá exceder de $ 250,000 por evento.

185 ABE, Joanna, C. Hawaii Considers Increased Fines to Deter Coral Damage, 8:3 SandBar 7. (2009). Disponible en: http://nsglc.olemiss.edu/SandBar/SandBar8/8.3coraldamage.htm#16. Última visita: 30 de julio de 2010. "Natural Resources Damage Assessment and Recovery Program: Mission- What we do and How we do it". Disponible en: http://restoration.doi.gov/homepage.html. Última visita: 29 de noviembre de 2010. U.S. Department of the Interior. "Natural Resources Damage Assessment and Recovery Program: Laws Regulations and Authorizing Statutes". Disponible en: http://restoration.doi.gov/laws.html. Última visita: 29 de noviembre de 2010.

186 Procurador General de Belice entre MS Westerhaven Schiffahrts GMBH & CO KG et. al., Corte Suprema de Belice, 2009. Demanda N º 45 de 2009. P 52-53.

187 Ibid.

188 Coral Cay Conservation, National Coral Reef Institute, Project AWARE Foundation, Reef Check Foundation, SeaWeb, Society for the Conservation of Reef Fish Aggregations, The Nature Conservancy, Wildlife Conservation Society, World Resources Institute.

189 Fiji, Francia, Australia, Reino Unido, India, Indonesia, Jamaica, Japón, Kenia, Corea, Maldivas, Filipinas, Palao, Samoa, Sudáfrica, Suecia, Tanzania, Tailandia, Seychelles, Estados Unido, Vietnam

190 ICRI. Disponible en: http://www.icriforum.org/about-icri. Última visita: 8 de enero de 2013.

191 Sistema Arrecifal Mesoamericano. Disponible en: http://es.wikipedia.org/wiki/Sistema_Arrecifal_Mesoamericano http://m.wwfca.org/about/ecorregiones/arrecife_mesoamericano/. http://wqce.sica.int/busqueda/Proyectos.aspx?IDItem=8279&IDCat=23&IdEnt=401&Idm=1&IdmStyle=1. Última visita: 13 de enero de 2013.

192 Declaración de Tulum: Disponible en: http://www.google.co.cr/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&ved=0CCIQFjAA&url=http%3A%2F%2Fwww.ine.gob.mx%2Fdescargas%2Fai%2Fdoc_32.pdf&ei=TXQ2UJ2iGoru9ATJjoBY&usg=AFQjCNHtF0vCE28pH5Oyig-uRvroaUHMCA&sig2=pWi8bZS-rrc5o_XMeuPITQ. Última visita: 22 de agosto de 2012.

193 Sistema Arrecifal Mesoamericano. Disponible en: http://es.wikipedia.org/wiki/Sistema_Arrecifal_Mesoamericano http://m.wwfca.org/about/ecorregiones/arrecife_mesoamericano/ http://wqce.sica.int/busqueda/Proyectos.aspx?IDItem=8279&IDCat=23&IdEnt=401&Idm=1&IdmStyle=1.

194 Corredor Marino del Pacífico Oriental. Disponible en: http://www.cocosisland.org/corredor-marino.html. Última visita: 8 de enero de 2013.

195 Islas Malpelo y Gorgona, Reserva Marina Galápagos, Parque Nacional Coiba e Isla del Coco.

196 Ley de Pesca y Acuicultura. Artículos 138 y 140.

197 Ministerio de la Industria Pesquera, Ministerio de Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente. Resolución Conjunta MIP-CITMA No.1/97. Gaceta Oficial de la Republica de Cuba. Edicion Ordinaria, La Habana, 30 de julio de 1997, Año XCV. Número 26. P 413. Disponible en: http://www.medioambiente.cu/legislacionE/resconjuntas/RC-1-97-MIP-CITMA.htm. Última visita: 23 de febrero de 2011.

198 Ibid.

199 Ibid.

200 Cruz Sardiñas, T.D. "La tutela Jurídica a los arrecifes coralinos, ¿una herramienta suficiente?". Artículo no publicado.

201 Resolución Conjunta MIP-CITMA No.1/97. Edición Ordinaria, La Habana, 30 de julio de 1997, Año XCV; Número 26. P 413. Párrafo CUARTO. Disponible en: http://www.medioambiente.cu/legislacionE/resconjuntas/RC-1-97-MIP-CITMA.htm. Última visita: 23 de febrero de 2011.

202 Ibid.

203 Ibid.

204 Decreto Ley No. 164. Disponible en: www.medioambiente.cu/oregulatoria/cica/.../Decreto%20Ley%20164.pdf. Última visita: 29 de noviembre de 2010.

205 Decreto-Ley No. 164. Artículo 51, Párrafo 20. Disponible en: www.medioambiente.cu/oregulatoria/.../Decreto%20Ley%20164.pdf. Última visita: 29 de noviembre de 2010.

206 Ibid.

207 Cruz Sardiñas, T.D. Y Ministerio de Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente. Resolución No. 33/96. Gaceta Oficial de la Republica de Cuba Edición Ordinaria, La Habana, 10 de mayo de 1996, año XCIV. Número 15. Página 225. Disponible en: http://www.medioambiente.cu/legislacionE/resoluciones/R-33-96CITMA.htm. Última visita: 29 de noviembre de 2010.

208 Honduras. Normas generales para el control del desarrollo de las Islas de la Bahía. Acuerdo Ejecutivo Número 002-2004. Diario Oficial de la Republica de Honduras. 13 de enero 2005. Num. 30,395. Disponible en: http://www.google.co.cr/url?sa=t&source=web&cd=1&ved=0CBQQFjAA&url=http%3A%2F%2Ftransparencia.iht.hn%2Ffiles%2FTranspOld%2Ftransparencia2009%2Fregulacion%2Fleyes%2Fnormas_generales_islasbahia_002_2004.pdf&ei=PzxFTJOnCMP98Ab_vNnaAQ&usg=AFQjCNFkDUWTzo7O56KhOL9NJkVmylWYNw&sig2=6FD_R-w-ncv6G3aoO0Za8Q. Última visita: 29 de noviembre de 2010.

209 Ibid. Artículo 28.

210 Ibid. Artículo 29.

211 Ibid. Artículo 30.

212 Ibid. Artículo 31.

213 Ibid. Artículo 32.

214 Ibid. Artículo 33.

215 Ley 2 del 7 de enero de 2006.

216 Ibid. Artículo 32. Disponible en: www.arap.gob.pa/leyes/Ley2_Insular.pdf. Ley 2 del 7 de enero de 2. Última vista: 29 enero de 2010.

217 Artículo 395 y los artículos del Código Penal GO.26057.

218 Acuña, M. Comunicación por e-mail de María Acuña y Gladys Martínez. De de mayo de 2010. ("El artículo 32 establece claramente una prohibición, que a mi entender, podemos apliarle un tipo penal (artículo 395 y ss del Código Penal GO.26057).")

219 Guzmán, H. Comunicación personal por e-mail, 5 de julio de 2010.

220 Guzmán H. (2003). "Caribbean Coral Reefs of Panama: present status and future perspectives". P 241-274. Citado en: Cortés, J. (Ed.) Latin American Coral Reefs: Elsevier Science B.V., Amsterdam. P 263.

221 Guzmán H. (2003.). P 263.

222 Ibid.

223 ICRI. Disponible en: http://www.icriforum.org/about-icri/members-networks/domincan-republic. Última visita: 23 de febrero de 2011.

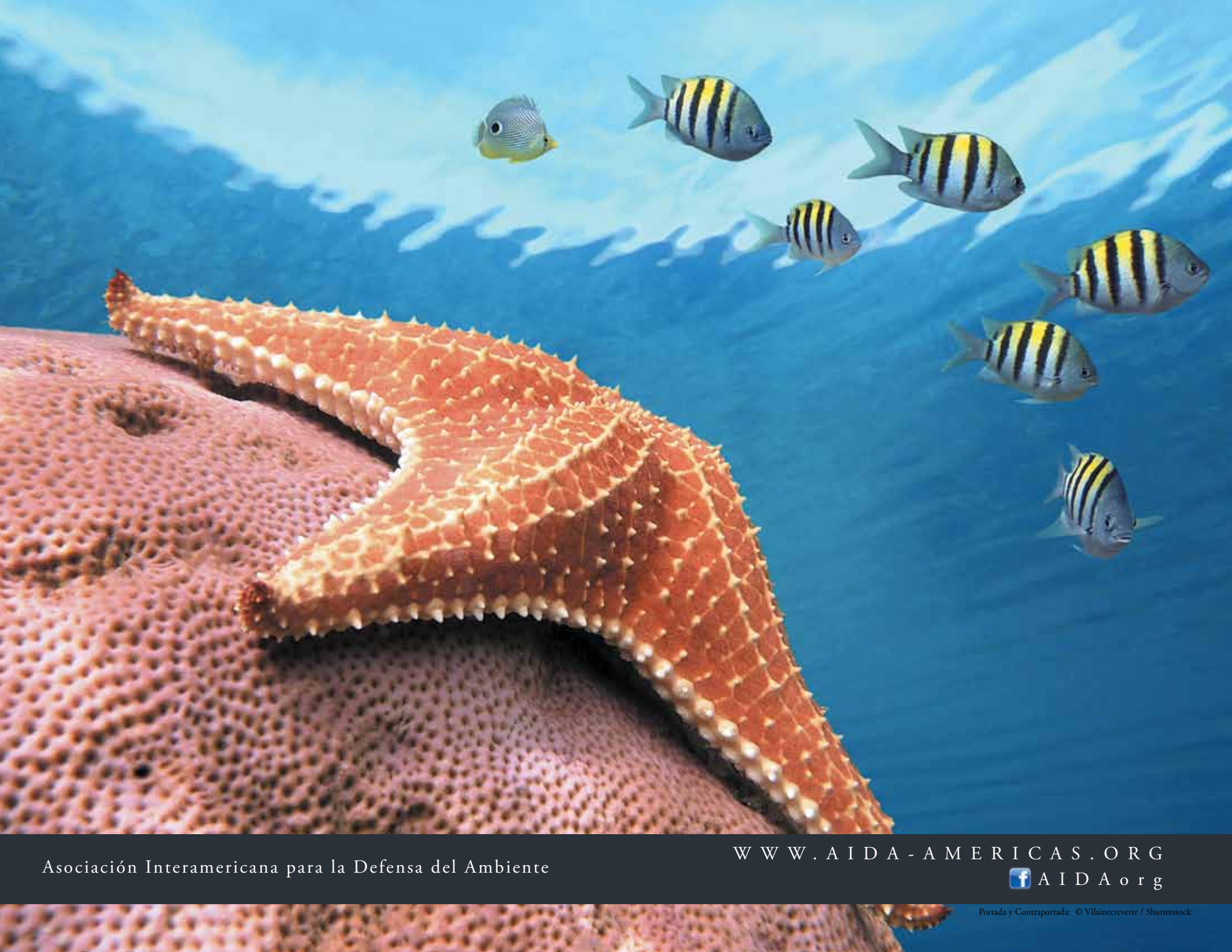
224 Reef Check Dominican Republic. "Arrecifes y Manglares, esenciales para el crecimiento económico de la República Dominicana". Disponible en: http://gastrotecaonline.com/reefcheckdr/?p=1450. Última visita: 23 de febrero de 2011.

225 Proyecto de Conservación de Arrecifes de Coral. Disponible en: http://ukindominicanrepublic.fco.gov.uk/es/trabajando-republica-dominicana/proyectos-bilaterales/arrecifes-de-coral. Última visita: 29 de noviembre de 2010.

226 Ley 307 de 2004. Artículo 47. Disponible en: http://www.acuiculturainformacion.com/antecedentes_06-08/doc/rep_dominicana/Anexo_1._Ley_307-04.pdf. Última visita: 29 de noviembre de 2010.

227 Ley 307 de 2004. Artículo 80.- Constituyen infracciones muy graves las siguientes conductas:
…f) Destruir, extraer y comercializar especies de corales vivos o muertos; Disponible en: http://www.acuiculturainformacion.com/antecedentes_06-08/doc/rep_dominicana/Anexo_1._Ley_307-04.pdf. Última visita: 29 de noviembre de 2010.

228 Ley General sobre el Medio Ambiente y Recursos Naturales. Artículo 151, 152 y 153. Disponible en: http://www.suprema.gov.do/pdf/leyes/2000/ley_64-00.pdf. Última visita: 29 de noviembre de 2010.
229 Ley 307 de 2004. Disponible en: http://www.acuiculturainformacion.com/antecedentes_06-08/doc/rep_dominicana/Anexo_1._Ley_307-04.pdf. Última visita: 29 de noviembre de 2010.
230 República de Colombia. Instituto de Desarrollo de los Recursos Naturales Renovables. Resolución No. 1002 del 25 de Noviembre de 1969.
231 Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial. Resolución 1579 DE 2008. Por la cual se declara el Día Nacional de los Arrecifes de Coral y se adoptan medidas para la conservación y protección de los arrecifes de coral.Diario Oficial No. 47.113 de 15 de septiembre de 2008. Disponible en: http://www.dmsjuridica.com/CODIGOS/LEGISLACION/ministerios/mambiente/resoluciones/2008/res-1579de2008.pdf. Última visita: 29 de noviembre de 2010.
232 Ibid. Artículo 2. Disponible en: http://www.dmsjuridica.com/CODIGOS/LEGISLACION/ministerios/mambiente/resoluciones/2008/res1579de2008.pdf. Última visita: 29 de noviembre de 2010.
233 Zurita, P. "Marine Conservation Agreements: A Practitioners Toolkit". Conservation International. Disponible en: http://www.mcatoolkit.org/Field_Projects/Field_Projects_Ecuador.html. Última visita: 29 de noviembre de 2010.
234 Ibid.
235 Ministerio de Agricultura, Ganadería, Acuacultura y Pesca. Acuerdo Ministerial Nº 134 (Reserva de una milla, reforma). Ecuador. Artículos 1-3. Disponible en: http://www.subpesca.gov.ec/subpesca273-acuerdo-ministerial-n-134-reserva-de-una-milla-reforma.html. Artículo 1.- Se declara zona de reserva para la producción de especies bioacuáticas a la zona comprendida desde la orilla. Última visita: 29 de noviembre de 2010.
236 Ibid. Artículo 33.
237 SEMARNAT. NOM-059-SEMARNAT-2001. México. Disponible en: NOM-059-SEMARNAT-2001 (que enlista a las especies de flora y fauna en alguna condición de riesgo). Disponible en: http://www.semarnat.gob.mx/leyesynormas/Normas%20Oficiales%20Mexicanas%20vigentes/NOM-ECOL-059-2001.pdf. Última visita: 29 de noviembre de 2010.
238 Ibid. Apéndice II.
239 Ibid. Apéndice II.
240 Belice. National Parks Systems Act. (2000). Capítulo 215. Disponible en: http://www.belizelaw.org/lawadmin/index2.html. Última visita 29 de noviembre de 2010.
241 El Procurador General de Belice entre MS Westerhaven Schiffahrts GMBH & CO KG et. al. Corte Suprema de Belice, 2009. Demanda N º 45 de 2009. P 52-53.
242 Ibid.
243 ECOAMERICAS. Belice proscribe pesca de arrastre. Disponible en: http://www.ecoamericas.com/es/story.aspx?id=1183. Última visita: 4 de febrero de 2010.
244 GUATEMALA. Decreto 4-89. Disponible en: http://conap.online.fr/ley.htm . Última visita: 28 de agosto de 2012.
245 Florida, Estados Unidos. Coral Reef Conservation Act. Florida Statute § 403.93345 (2009). Artículos 4, 6 (4).
246 Florida, Estados Unidos. Coral Reef Conservation Act. Florida Statute § 403.93345 (2009). Artículo 8(c,g).
247 ABE, Joanna C. Hawaii Considers Increased Fines to Deter Coral Damage , 8:3 SandBar 7 (2009). Disponible en: http://nsglc.olemiss.edu/SandBar/SandBar8/8.3coraldamage.htm#16. Última visita: 29 de noviembre de 2010. U.S. Department of the Interior. "Natural Resources Damage Assessment and Recovery Program: Mission- What we do and How we do it?". Disponible en: http://restoration.doi.gov/homepage.html. Última visita 29 de noviembre de 2010.
U.S. Department of the Interior. "Natural Resources Damage Assessment and Recovery Program: Mission- What we do and How we do it?". Disponible en: http://restoration.doi.gov/homepage.html. Última visita: 29 de noviembre de 2010.
U.S. Department of the Interior. "Natural Resources Damage Assessment and Recovery Program: Laws Regulations and Authorizing Statutes". Disponible en: http://restoration.doi.gov/laws.html. Última visita: 23 de febrero de 2011.
248 Gov-Track US. A Civic Project to Track Congress. "HR. 860 Coral Reef Conservation Act Reauthorization and Enhancement Amendment". Disponible en: http://www.govtrack.us/congress/bill.xpd?bill=h111-860. Última visita: 10 de enero de 2013.
249 Australia. Acta de Parque Marinos de 1982. Queensland, Australia. Artículo 9 (artículo 9... "Los productos del mar incluyen ostras, perlas de ostras, truchas, caracol verde, piedra caliza de coral."). Disponible en: http://faolex.fao.org/docs/pdf/qs40786.pdf. Última visita: 29 de noviembre de 2010.
250 Australia. Great Barrier Reef Marine Park. Act 1975. Act No. 85 of 1975 enmendado. Artículo 3(A). "Interpretation of Zoning Plans". Disponible en: http://www.austlii.edu.au/au/legis/cth/consol_act/gbrmpa1975257.txt. Última vista: 10 de enero de 2013.
251 Great Barrier Reef Marine Park Authority. "Interpreting Zones.". Disponible en: http://www.gbrmpa.gov.au/corp_site/management/zoning/guide_to_recreational_fishing_and_boating/interpreting_zones. Última visita 29 de noviembre de 2010.



Asociación Interamericana para la Defensa del Ambiente

WWW.AIDA-AMERICAS.ORG

AIDAorg

Portada y Contraportada: © Vilainecrevette / Shutterstock