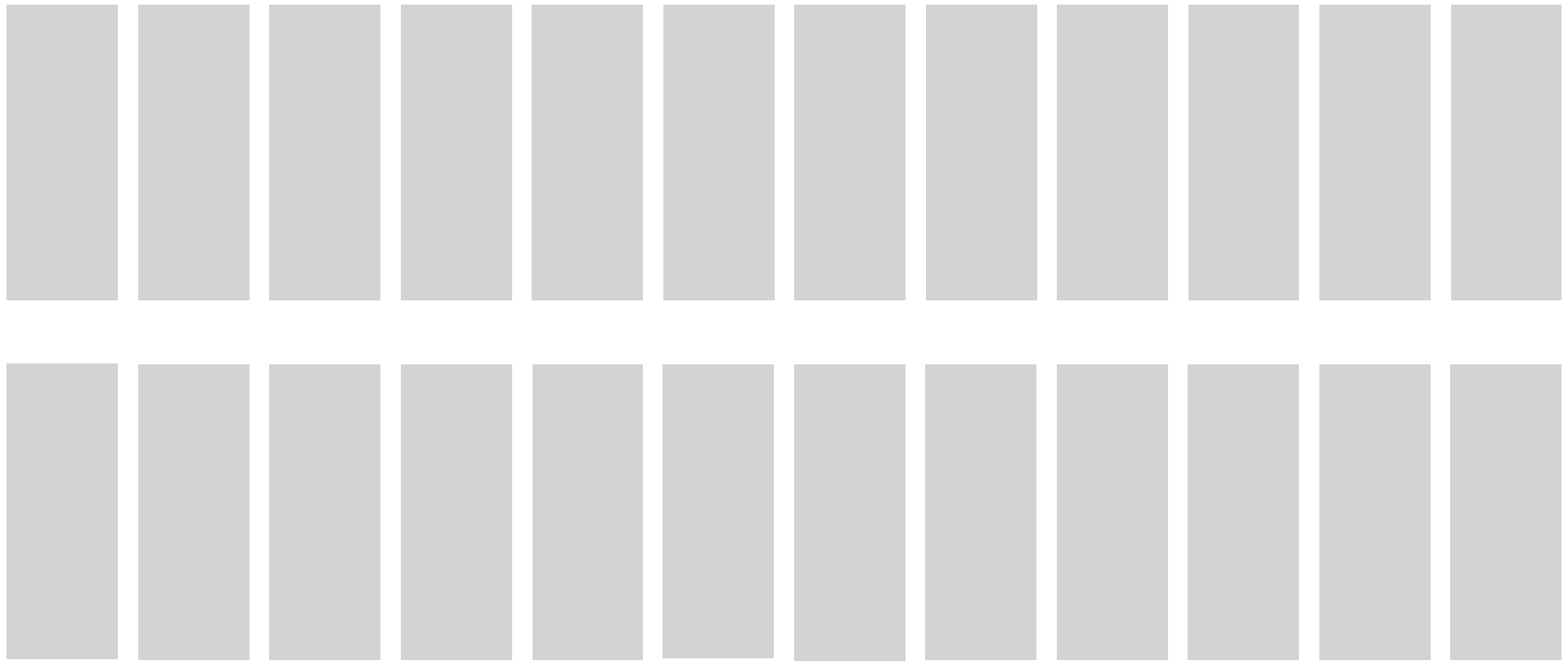




ECORREGIONES MARINAS

de América del Norte





ECORREGIONES MARINAS

de América del Norte

Este informe fue elaborado para el Secretariado de la Comisión para la Cooperación Ambiental (CCA) como un trabajo en colaboración con los autores que integran el Equipo del Proyecto Ecorregiones Marinas. Su publicación ha sido posible gracias al apoyo generoso de sus coeditores. Numerosas personas contribuyeron a la realización de la obra (véase el apartado “Colaboradores”). La información contenida es responsabilidad de los autores y no necesariamente refleja los puntos de vista de la CCA o de los gobiernos de Canadá, Estados Unidos o México.

Autores

Tara A. C. Wilkinson, Universidad McGill y Comisión para la Cooperación Ambiental (CCA)
Ed Wiken, Wildlife Habitat Canada (WHC)
Juan Bezaury Creel, The Nature Conservancy México (TNC México)
Thomas F. Hourigan, Administración Nacional Oceánica y Atmosférica (*National Oceanic and Atmospheric Administration*, NOAA)
Tundi Agardy, Sound Seas
Hans Herrmann, Comisión para la Cooperación Ambiental (CCA)
Lisa Janishevski, Convenio sobre la Diversidad Biológica (CDB)
Christopher Madden, NatureServe
Lance Morgan, Instituto de Biología de la Conservación Marina (*Marine Conservation Biology Institute*, MCBI)
Moreno Padilla, Consejo Canadiense de Áreas Ecológicas (*Canadian Council on Ecological Areas*, CCEA)

Coeditores

Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (Conanp)
Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (Conabio)
National Oceanic and Atmospheric Administration (NOAA)
Parks Canada
Instituto Nacional de Ecología (INE)

Edición al cuidado del Departamento de Comunicación y Difusión Pública del Secretariado de la CCA.

Se permite la reproducción total o parcial de este documento, en cualquier forma o medio, con propósitos educativos y sin fines de lucro, sin que sea necesario obtener autorización expresa por parte del Secretariado de la CCA, siempre y cuando se cite debidamente la fuente. La CCA apreciará que se le envíe una copia de toda publicación o material que utilice este trabajo como fuente.

Citar como:

Wilkinson T., E. Wiken, J. Bezaury Creel, T. Hourigan, T. Agardy, H. Herrmann, L. Janishevski, C. Madden, L. Morgan y M. Padilla, *Ecorregiones marinas de América del Norte*, Comisión para la Cooperación Ambiental, Montreal, 2009, 200 pp.

© Comisión para la Cooperación Ambiental, 2009

ISBN 978-2-923358-42-0 (versión impresa) / ISBN 978-2-923358-72-7 (versión electrónica)

Available in English: ISBN 978-2-923358-41-3 (print version) / ISBN 978-2-923358-71-0 (electronic version)

Disponible en français: ISBN 978-2-923358-43-7 (version imprimée) / ISBN 978-2-923358-73-4 (version électronique)

Depósito legal – Bibliothèque nationale du Québec, 2009

Depósito legal – National Library of Canada, 2009

Si desea mayor información sobre ésta u otras publicaciones de la CCA, diríjase a:

Comisión para la Cooperación Ambiental
393 rue St-Jacques Ouest, bureau 200
Montreal (Quebec), Canadá, H2Y 1N9
T 514.350.4300 F 514.350.4314
info@cec.org / www.cec.org

ECORREGIONES MARINAS

de América del Norte

Commission for Environmental Cooperation
Comisión para la Cooperación Ambiental
Commission de coopération environnementale



Parks
Canada

Parcs
Canada



Prefacio

La riqueza de las aguas marinas y costeras de América del Norte no tiene parangón. Estos ricos repositorios de biodiversidad sustentan nuestra calidad de vida, nuestras economías y buena parte de nuestra identidad cultural. Desde las prolíficas zonas de los Grandes Bancos de Terranova hasta el arrecife de coral mesoamericano, de diversidad excepcional, Canadá, Estados Unidos y México comparten una vasta gama de ecosistemas: una red subcontinental de vida, interconectada, dinámica y maravillosa. Sin embargo, al contemplar la región en su conjunto, esta sorprendente colección de vida marina, ya amenazada por la contaminación procedente de tierra firme, la sobrepesca y las especies invasoras, entre muchos otros factores de deterioro, enfrenta ahora nuevos desafíos derivados de condiciones climáticas que cambian a gran velocidad. Más aún, gran parte del daño ocurre oculto de nuestra mirada, bajo el manto engañoso de la inmutable superficie oceánica.

Los habitantes de América del Norte estamos, empero, en busca de nuevos medios para proteger nuestro legado natural común. Establecer un sistema eficaz para vincular sitios en el océano a fin de asegurar la conectividad biológica, una mayor capacidad de recuperación y la protección de la integridad de los ecosistemas requería un marco ecológico significativo. De ahí que, en 2002, un grupo trinacional de científicos marinos y funcionarios de la CCA se reuniera en el Centro de Servicios Costeros de la Administración Nacional Oceánica y Atmosférica (*National Oceanic and Atmospheric Administration*, NOAA) de Estados Unidos, ubicado en Charleston, Carolina del Sur, para llegar a un acuerdo sobre una nueva clasificación ecológica unificada de nuestras regiones oceánicas y costeras.

Esta obra es el fruto de esa tarea: un enfoque, un sistema de clasificación y un mapa con el propósito de definir unidades congruentes, normalizadas y comprensibles dentro de las vastas aguas oceánicas y costeras del subcontinente; un sistema de escala ajustable, orientado a los ecosistemas y vinculado con los mapas y clasificaciones ya existentes. Presentamos el consenso que se está gestando entre ecólogos, biólogos marinos, geógrafos, planificadores y gestores canadienses, estadounidenses y mexicanos respecto de la biodiversidad marina que la región alberga.

Cabe reconocer que la división de los océanos y costas en áreas diferenciadas es una labor difícil y podría incluso parecer un constructo artificial; sin embargo, nombrar y describir sitios constituye la única manera de empezar a captar la abrumadora complejidad que los une. Determinando la forma en que las aguas de América del Norte pueden catalogarse como conjuntos de hábitats y de especies, podremos tener una comprensión más cabal de la gran riqueza que encierran nuestros océanos. La cartografía de los ecosistemas nos permite ver nuestro mundo en una escala más fácil de asimilar.

Por medio de perfiles descriptivos, las regiones oceánicas y costeras de América del Norte se han clasificado en 24 ecorregiones marinas: grandes masas de agua diferenciadas por características oceanográficas y grupos geográficamente distintos de especies que, en el contexto ecológico, mantienen una interacción crucial para su conservación a largo plazo.

A cada ecorregión marina se dedica un capítulo, en el que —además de explicar en función de qué se delimitó— se describen brevemente sus principales características, tanto físicas, oceanográficas y biológicas como en lo relativo a los efectos de la actividad humana. Asimismo, en cada capítulo se incluye una ficha técnica que permite al lector dar un vistazo rápido al estado del conocimiento sobre la región ecológica en cuestión. En estas fichas técnicas se resume la información geográfica, oceanográfica, fisiológica y biológica —por ejemplo, el tamaño de la región, la temperatura de su superficie marina y la productividad primaria— de la región, y se incluye una descripción concisa de la misma por profundidad, hábitats más relevantes, especies en riesgo y principales actividades humanas realizadas en el área. En algunos casos no se presentan todas las categorías; ello depende de su importancia para la región o la información disponible. Por ejemplo, la categoría de especies endémicas es bastante extensa para la ecorregión del golfo de California, ampliamente estudiada, pero se omite en la cuenca del Ártico, donde la información al respecto es más escasa.

En la parte final del libro se han incluido varios apartados que resultarán de utilidad: siglas, acrónimos y abreviaturas; un glosario de los términos comunes, tanto científicos como de conservación, usados a lo largo de la obra; una lista de especies importantes —incluidas endémicas e invasoras— a las que se hace mención en los perfiles de las ecorregiones (por nombre común —en español, francés e inglés— y nombre científico); una relación de sitios en Internet relacionados, y, por supuesto, las obligadas referencias bibliográficas. Además —a fin de ofrecer la información más completa posible—, se presentan descripciones breves de las distintas ecorregiones de los territorios insulares estadounidenses del Pacífico.

De ninguna manera nos atreveríamos a afirmar que el marco resultante es un producto completo y acabado, que dictará la última palabra para todas las personas. Más bien, el objetivo fue establecer un punto de partida común —un marco de escala ajustable para recabar y organizar la información—; impulsar una mayor cooperación, y aportar una herramienta cuya aplicación permita entender y gestionar mejor los ecosistemas marinos de nuestra región.

Este esfuerzo sin precedentes para promover un mejor conocimiento de nuestros océanos fue posible gracias al liderazgo y las generosas contribuciones de la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (Conanp), la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (Conabio) y el Instituto Nacional de Ecología (INE), de México; la NOAA, de Estados Unidos, y el Departamento de Parques de Canadá (*Parks Canada*).

Ecorregiones marinas de América del Norte representa un paso inicial en el proceso de reconocer el complejo y admirable mundo marino del subcontinente. Ahora podemos señalar específicamente regiones marinas y paisajes marinos, vinculados no sólo por especies y procesos ecológicos, sino también por nuestros propios movimientos e interacciones con el mar y sus criaturas. Contar con una comprensión más profunda de lo que yace bajo ese gran manto acuoso nos permitirá avanzar, juntos, con más seguridad hacia su protección.

Hans Herrmann
Comisión para la Cooperación Ambiental

Colaboradores

Participantes en la reunión para la redacción, celebrada en Charleston
Rebecca Allee (Administración Nacional Oceánica y Atmosférica, NOAA),
Saúl Álvarez Borrego (Centro de Investigación Científica y de Educación
Superior de Ensenada, CICESE), Jeff Ardrón (Living Oceans Society, LOS),
Juan Bezaury Creel (WWF, Programa México), Luis Eduardo Calderón
(CICESE-Ecología), Arturo Carranza Edwards (Universidad Nacional
Autónoma de México, UNAM), Kimberly Cohen (Centro de Servicios
Costeros de la NOAA), Antonio Díaz de León (Instituto Nacional de Ecología,
INE/El Colegio de México), Gilberto Enríquez Hernández (INE), Linda Evers
(NatureServe), Zach Ferdaña (The Nature Conservancy of Washington),
Gilberto Gaxiola (CICESE), J.B. Heiser (Universidad de Cornell), Robert Hélie
(Servicio Canadiense de Vida Silvestre), Hans Herrmann (CCA), Andrew Hulin
(Centro de Servicios Costeros de la NOAA), Lacy Johnson (Centro de
Servicios Costeros de la NOAA), Brenda Konar (Facultad de Pesca y Ciencias
Marinas de la Universidad de Alaska), Héctor Alfonso Licón González
(DICTUS/Universidad de Sonora), Jon Lien (Universidad Memorial de
Terranova), Christopher Madden (NatureServe), Francine Mercier (Parks
Canada), Claude Mondor (Parks Canada), Moreno Padilla (Wildlife Habitat
Canada), Jeffrey Payne (Centro de Servicios Costeros de la NOAA),
Heidi Reck Siek (Centro de Servicios Costeros de la NOAA), John Roff
(Universidad de Acadia), Scott Rutzmoser (Centro de Servicios Costeros
de la NOAA), Karen Schmidt (CCA), Juan J. Schmitter Soto (El Colegio de
la Frontera Sur, Ecosur), Hamilton Smillie (Centro de Servicios Costeros de la
NOAA), Rob Solomon (NatureServe), Margarito Tapia García (Universidad
Autónoma Metropolitana, UAM-Iztapalapa), Kate Thomas (Universidad
Estatad de California, Monterey Bay), Carlos Valdés (CCA), Ed Wiken
(Wildlife Habitat Canada/Consejo Canadiense de Áreas Ecológicas),
Tara A. C. Wilkinson (CCA), Alejandro Yáñez Arancibia (INE), Mark Zacharias
(Ministerio de Gestión de Recursos Sustentables de Columbia Británica).

Facilitadores técnicos del taller (reunión) de Charleston

George Dias (Grupo de Investigación en Geomática Aplicada, campus del
Valle de Annapolis), Daniel Asher Hackett (Universidad McGill), Thomas
Meredith (Universidad McGill).

Revisión de pares

Saúl Álvarez Borrego (Centro de Investigación Científica y de Educación
Superior de Ensenada, CICESE), Jeff Ardrón (Living Oceans Society, LOS),
Peter Auster (Universidad de Connecticut), Doug Ballam (Consejo Canadiense
de Áreas Ecológicas, CCEA), Mike Beck (The Nature Conservancy, TNC),
Luis Eduardo Calderón (CICESE-Ecología), Arturo Carranza Edwards
(Universidad Nacional Autónoma de México, UNAM), Peter J. Celone

(Administración Nacional Oceánica y Atmosférica, NOAA), Mike Dunn
(Nature-Ed Services), Gilberto Enríquez Hernández (Instituto Nacional de
Ecología, INE), Peter Etnoyer (Instituto de Biología de la Conservación
Marina, MCBI), Glenn Ford, Mark Mallory (Servicio Canadiense de Vida
Silvestre, CWS), Francine Mercier (Parks Canada), Claude Mondor (Parks
Canada), Lance Morgan (MCBI), G. Carleton Ray (Universidad de Virginia),
John C. Roff (Universidad de Acadia), Carl Schoch (Centro de Ciencias de
Prince William Sound, y antes en la Reserva de Investigación Estuarina
Bahía Kachemak), Ken Sherman (NOAA), Juan J. Schmitter Soto (El Colegio
de la Frontera Sur, Ecosur), Hamilton Smillie (NOAA), Kathleen Sullivan-Sealey
(Universidad de Miami), Margarito Tapia García (Universidad Autónoma
Metropolitana, UAM-Iztapalapa), Tony Turner (A.M. Turner and Associates),
Mark Zacharias (Universidad Estatal de California, Channel Islands, y antes
en el Ministerio de Gestión de Recursos Sustentables de Columbia Británica).

Especialistas consultados

Alfonso Aguirre Muñoz (Grupo de Ecología y Conservación de Islas, A.C),
Bruce Amos (Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza, UICN),
Natalie Ban (Sociedad Canadiense de Parques y Regiones Silvestres, CPAWS),
Martha Basurto Origel (Centro Regional de Investigación Pesquera, CRIP-Puerto
Morelos), Therese Beaudet (UICN), Tom Beechey (Ministerio de Recursos
Naturales de Ontario, Parques de Ontario), James Birtch (Parks Canada),
Dan Brumbaugh (Museo de Historia Natural de Estados Unidos y Administración
Nacional Oceánica y Atmosférica, NOAA), Tomás Camarena Luhrs
(Environmental Defense), Real Carpentier (Ministerio de Medio Ambiente
de Quebec), Dick Carson (Ministerio de Pesca y Océanos de Canadá, DFO),
Dan Chambers (Ministerio de Protección Ambiental de Alberta, Servicios de
Recursos Naturales), Doug Chiperzak (Programa de Océanos de la Región de los
Asentamientos Inuvialuit), Jean Cinq-Mars (Wildlife Habitat Canada, WHC),
Gilberto Cintron (Servicio de Pesca y Vida Silvestre de Estados Unidos),
Mary Jean Comfort (DFO), John Crump (Comité Canadiense de Recursos del
Ártico), Rosemary Curley (Departamento de Recursos Ambientales, gobierno
de la Isla del Príncipe Eduardo), Charles Ehler (NOAA), Ernesto Enkerlin
(Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas, Conanp), Exequiel Ezcurra
(Instituto Nacional de Ecología, INE), Jean Gagnon (Servicio de Áreas
Protegidas, Dirección de Conservación y de Patrimonio Ecológico de Quebec),
Gerardo García Beltrán (Amigos de Sian Ka'an, A.C), David Gutiérrez Carbonell
(Conanp), Mart R. Gross (Universidad de Toronto), Denny Grossman
(NatureServe), Helios Hernández (División de Parques y Áreas Naturales,
Departamento de Recursos Naturales, gobierno de Manitoba), Don Howes
(Oficina de Coordinación del Uso de Suelo, gobierno de Columbia Británica),
David Hyrenbach (PRBO Conservation Science), Glen Jamieson (DFO),

Sabine Jessen (Sociedad Canadiense de Parques y Regiones Silvestres, CPAWS), Marty King (WWF Canadá), Tiina Kurvitz (GRID: Base de Datos sobre Recursos Mundiales del PNUMA), Mario Lara Pérez Soto (Conanp), Jennifer Lash (Living Oceans Society), Josh Laughren (WWF Canadá), Nik Lopoukhine (Parks Canada), Rosa María Loreto Viruel (Amigos de Sian Ka'an, A.C.), Camille Mageau (DFO), Ian Marshall, Jack A. Mathias (DFO), Don McAllister[†] (Ocean Voice International), Kevin McCormick (CWS), John Meikle (gobierno de Yukón), Mark Monaco (NOAA), Harold Moore (GeoInsight Corp.), Ken Morgan (CWS), Ken Morrison (BC Parks), Chris Morry (UICN), Sebastian Oosenbrug (División de Vida Silvestre y Pesca, Departamento de Recursos Renovables, gobierno de los Territorios del Noroeste), Claudia Padilla Souza (CRIP Puerto Morelos), Simona Perry (NOAA), Francine Proulx (UICN Canadá), Óscar Ramírez Flores (Dirección General de Vida Silvestre, Semarnat), Cheri Recchia (The Ocean Conservancy), Kathryn Ries (NOAA), Lorenzo Rojas (INE), Doug Ryan (US FWS), Glen Ryan (División de Parques y Áreas Naturales, Departamento de Turismo, Cultura y Recreación, gobierno de Terranova), Enric Sala (Instituto Scripps de Oceanografía), Dale Smith (División de Parques y Recreación, Departamento de Recursos Naturales, gobierno de Nueva Escocia), Jennifer Smith (WWF Canadá), Leigh Warren (Servicio Canadiense de Vida Silvestre), Lani Watson (NOAA), John P. Vandall (Manejo y Protección de los Recursos, gobierno de Saskatchewan), Herbert Vandermeulen (DFO), Liette Vasseur (Universidad de Moncton), Doug Yurick (Parks Canada), Charles Wahle (NOAA), Darren Williams (DFO), Larry Wolfe, Vincent Zelazny (Departamento de Recursos Naturales y Energía, gobierno de Nueva Brunswick).

Otros especialistas consultados

Rebecca Allee, Dave Canny, Flavio Cházaro, Kimberly Cohen, Antonio Díaz de León, Michael Dunn, Linda Evers, Dan Farrow, Zach Ferdaña, Lloyd T. Findley, Gilberto Gaxiola, Mike Goard, Robert Hélie, J. B. Heiser, Don Howes, Andrew Hulin, Lacy Johnson, Brenda Konar, Tiina Kurvits, Tony Lavoie, Héctor Alfonso Licón González, Jon Lien, Claude Mondor, Percy Pacheco, Jeffrey Payne, Scott Rutzmoser, Heidi Reck Siek, Hamilton Smiley, Kate Thomas, Joseph Uravitch, Alejandro Yáñez Arancibia.

Cartografía y SIG

Carlos Valdés, Daniel Asher Hackett, Fernando Gutiérrez, John Nick Sanders, Linda Evers, Rob Soomon.

Traducción

Virginia Aguirre, Juan Bezaury Creel, Marie-Claude Guy, Hans Herrmann, Raymonde Lanthier, Raúl Marcó del Pont, Marina Margarita Molas, Low Pfeng, Renato Rivera, Silvia Ruiz de Chávez.

Equipo editorial de la CCA

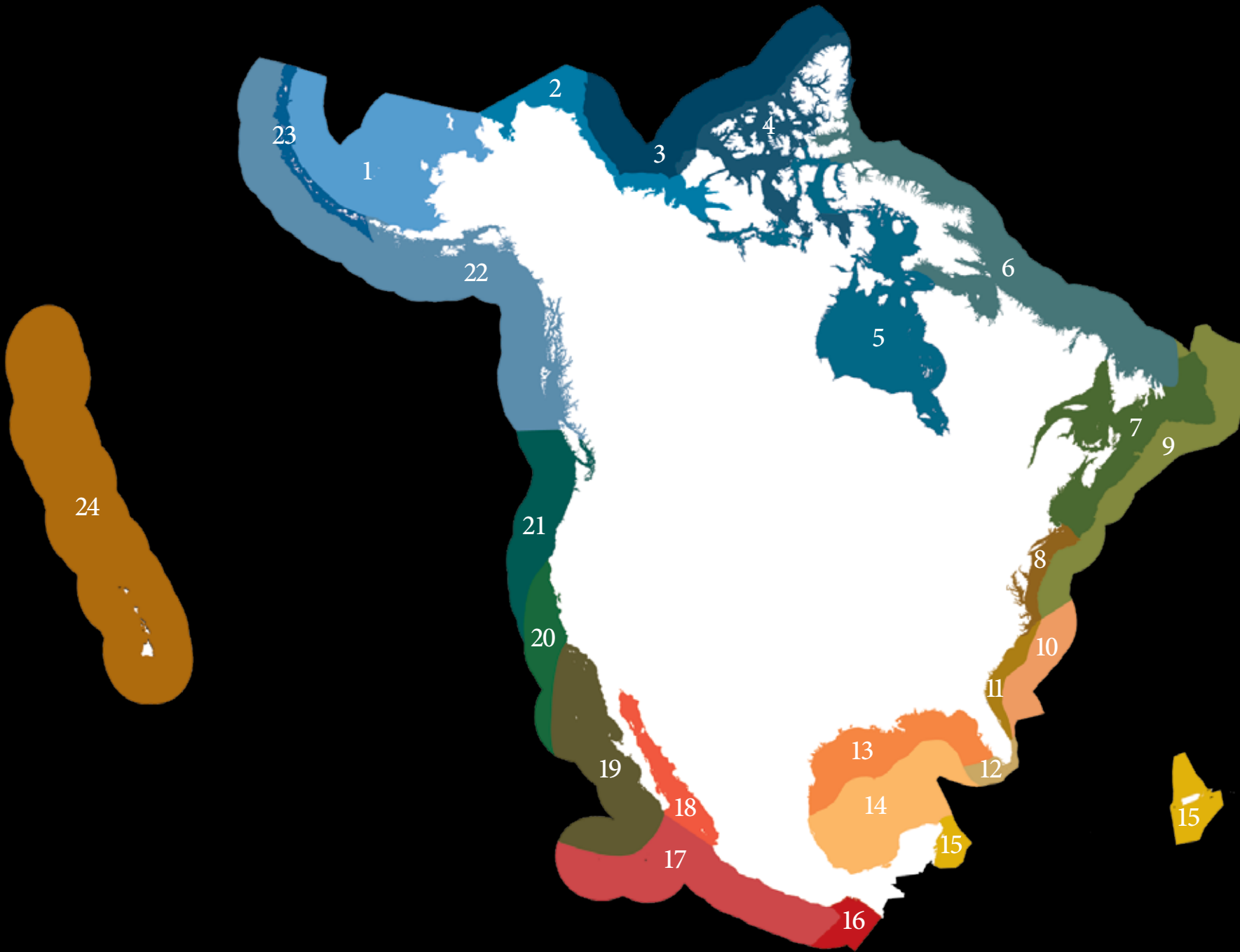
Jeffrey Stoub, Jacqueline Fortson, Douglas Kirk, Johanne David; Karen Schmidt, Itzel Hernández.

Diseño y formación de páginas

Patricio Robles Gil (Sierra Madre); Gray Fraser.







El apacible y lento manatí —también llamado vaca marina— habita en aguas cálidas del Atlántico y en las aguas costeras del golfo de México. *Fotografía: Doug Perrine/DRK Photo.*



Índice

Prefacio	vii
Colaboradores	ix
Introducción	1

	1	Mar de Bering	11
	2	Mares de Beaufort y Chukchi	17
	3	Cuenca ártica	21
	4	Archipiélago del Ártico central	27
	5	Ártico de Hudson y Boothia	33
	6	Ártico de Baffin y Labrador	39
	7	Atlántico acadiano	43
	8	Atlántico virginiano	49
	9	Transición del norte de la corriente del Golfo	53
	10	Corriente del Golfo	57
	11	Atlántico carolino	61
	12	Atlántico del sur de Florida y de Bahamas	65
	13	Golfo de México norte	69
	14	Golfo de México sur	75
	15	Mar Caribe	79
	16	Pacífico centroamericano	85
	17	Pacífico transicional mexicano	91
	18	Golfo de California	97
	19	Pacífico sudcaliforniano	107
	20	Pacífico transicional de Monterey	113
	21	Pacífico de Columbia	117
	22	Pacífico de Alaska y de los fiordos	125
	23	Archipiélago de las Aleutianas	133
	24	Archipiélago hawaiano	139

Apéndice: Territorios insulares del Pacífico estadounidense	144
Información complementaria	145
Siglas, acrónimos y abreviaturas	145
Glosario	146
Referencias bibliográficas	152
Sitios en Internet	163
Lista de especies mencionadas en <i>Ecorregiones marinas de América del Norte</i>	165



Las morenas verdes son predadores sedentarios: en lugar de desplazarse para cazar a sus presas, esperan hasta que el alimento se les acerca.
Fotografía: Octavio Aburto.





Pequeña manada de delfín manchado del Atlántico, especie que generalmente merodea las costas cálidas del Atlántico. *Fotografía: Doug Perrine/DRK Photo.*

*Todo lo que hacemos tiene el toque del océano;
sin embargo, permanecemos en la orilla de nuestros conocimientos.*

Richard Wilbur¹

¹ Traducción libre; fuente: <<http://oceanexplorer.noaa.gov/explorations/deepeast01.logs/sep29/sep29.html>>.



El oso polar, a la vez marino y terrestre, es uno de los mamíferos más majestuosos de los mares del norte. *Fotografía: Patricio Robles Gil.*

Introducción

¿Para qué hacer un mapa de las regiones ecológicas marinas?

Un simple vistazo a un mapa del mundo muestra cuán predominantes son los océanos en la Tierra: 70 por ciento de la superficie del planeta está cubierta de azul, y en términos de espacio vital, a los océanos corresponde 99 por ciento. Los ecosistemas marinos desempeñan funciones importantes en nuestras vidas; además de proporcionar un hábitat fundamental para las especies silvestres, representan una de las principales fuentes de alimentación para los habitantes del mundo. Más aún, directa e indirectamente, los ecosistemas de los océanos proporcionan oportunidades de empleo a muchos residentes de zonas costeras: pescadores comerciales y recreativos, buceadores, operadores de turismo, hoteleros, industria alimentaria, compañías farmacéuticas, investigadores, transportistas, compañías petroleras y de gas dependen de los ecosistemas marinos como fuente de empleo y sostén de nuestras economías. Además, manglares y arrecifes amortiguan el impacto de las tormentas, pues ayudan a proteger las costas contra las fuerzas erosivas de olas y huracanes, en tanto que marismas y humedales costeros ayudan a filtrar la contaminación que proviene de tierra firme. Todos estos ecosistemas proporcionan nutrientes esenciales y mantienen hábitats críticos (por ejemplo, zonas de alimentación y desove, zonas de crianza y rutas migratorias) para una amplia variedad de vida marina. Los océanos también desempeñan un papel de primer orden como reguladores globales del clima y de los ciclos hidrológicos y biogeoquímicos.

Sin embargo, para la mayoría de las personas, el ambiente submarino continúa siendo algo relativamente lejano y oscuro. Todo lo que yace debajo de la aparentemente homogénea e inmutable superficie del agua —especies, hábitats y ecosistemas del océano— está poco presente en la mente de la mayoría. Sólo las formas de vida marina más carismáticas, como ballenas, tortugas, osos polares, nutrias marinas y arrecifes coralinos, parecen llamar la atención. Pero en comparación con sus contrapartes terrestres, nuestro conocimiento de estos habitantes marinos es mucho más limitado.

A la vez que los océanos tienen un efecto en muchas de nuestras actividades, nosotros también afectamos —directa e indirectamente— este gran entorno y sus habitantes. América del Norte depende de los océanos y es también una región que impacta profundamente las condiciones de sus ecosistemas marinos. Estos ecosistemas presentan ya indicios de un grave desequilibrio ecológico, destrucción del hábitat, efectos negativos sobre la vida silvestre y pérdidas en la biodiversidad.² Pesquerías que solían ser abundantes y tenían una relevancia socioeconómica y cultural crucial, como las de la región del Atlántico noroccidental, hoy se han desvanecido dejando sin

empleo a miles de personas. Los brotes de algas tóxicas perturban la cadena alimentaria y tienen un efecto negativo sobre la salud humana en nuestras costas. Al mismo tiempo, los arrecifes coralinos están sufriendo blanqueo, nuevas enfermedades, sedimentación y sobrecrecimiento de algas. Se calcula que la restauración del daño ecológico que hemos causado en zonas como los Everglades por efecto de la construcción de canales, los desperdicios agrícolas y una ferviente urbanización, costaría más de 100,000 millones de dólares. Asimismo, la eutroficación prevalece a lo largo de nuestras costas: en el golfo de México se expande una “zona muerta” (como se conoce a las zonas desprovistas de oxígeno y de vida) debida, en parte, a los contaminantes transportados por los ríos. Y como ocurre con el resto de los ecosistemas marinos, la contaminación no es la única amenaza o factor de deterioro: sobre los ecosistemas actúan simultáneamente numerosas presiones, como la pesca de arrastre, que arrasa con gran parte de la complejidad y diversidad del suelo marino.

Junto con la falta de información acerca del hábitat y de las necesidades de muchas especies, la sobrepesca ha menguado los bancos o poblaciones de numerosos peces, como el bacalao, más de veinte especies de rocofes (género *Sebastes*) y tiburones costeros —por mencionar unos cuantos—, además de invertebrados marinos como el abulón, y ello ha cobrado un efecto adverso sobre especies que dependen de estos recursos, como la nutria marina. Al mismo tiempo, en algunas de las zonas que más valoramos —nuestras maravillosas playas—, resulta cada vez más frecuente la restricción temporal del acceso porque los niveles de bacterias exceden los estándares aceptables para la salud. Adicionalmente, varias de las poblaciones de salmón están en peligro y nuestros mares sufren contaminación de fuentes terrestres, exacerbada por la tala indiscriminada de bosques. Más aún, algunas especies invasoras irrumpen en hábitats y ecosistemas costeros, lo que afecta negativamente a la biodiversidad: la bahía y el delta de San Francisco albergan ya más de 234 especies invasoras. Incluso en el Ártico, cada vez son más evidentes los efectos negativos del cambio climático, la bioacumulación de sustancias tóxicas —como los BPC (bifenilos policlorados) y el DDT (dicloro-difenil-tricloroetano)— provenientes de fuentes lejanas, y la sobreexplotación de los recursos marinos, que en conjunto provocan cambios en la abundancia y comportamiento de las especies (CAFF, 2004). Todo esto ocurre en una de las regiones más prósperas del mundo, entre naciones que se precian de su compromiso con el medio ambiente. La falta de un enfoque integral para el manejo de los recursos del mar nos ha llevado a perder no sólo pesquerías, sino también procesos naturales de estabilización de costas, reciclaje de nutrientes y filtrado de contaminantes, por mencionar algunos de los servicios ambientales que los ambientes costeros brindan. No estamos permitiendo que los sistemas naturales se mantengan a sí mismos y lleven a cabo las

² La información de este párrafo se adaptó de *Institutional Options for Integrated Management of a North American MPA Network* [Opciones institucionales para el manejo integrado de una red de AMP de América del Norte], documento escrito para la CCA por T. S. Agardy y L. Wolfe (2002).

funciones requeridas para nuestra propia supervivencia y la de otras especies con las que compartimos el planeta.

Si bien hoy día son numerosas las iniciativas dedicadas a la conservación y al desarrollo sustentable, con el objetivo de proteger las especies, los hábitats y los ecosistemas marinos en América del Norte, éstas suelen llevarse a cabo independientemente unas de otras. La coordinación de esfuerzos a partir del enfoque de ecosistemas podría ayudarnos a evitar que las especies sigan disminuyendo en número y abundancia y que la integridad de los ecosistemas peligre aún más. Si pretendemos conservar con éxito los mares de la región, es preciso que estudiemos y manejemos el sistema como un todo. Y tal vez la mejor manera de concebir ese “todo” sea como un área diferenciada de tierra o mar —una ecorregión— que se distingue por sus condiciones climáticas, características ecológicas y comunidades naturales peculiares. El manejo integral, inteligente y sustentable de las ecorregiones a escala de América del Norte deviene un desafío que exige la cooperación y la acción conjunta de los tres países y de los diferentes sectores de la sociedad organizada: un gran reto, sin duda, pero también una tarea vital si deseamos preservar nuestro patrimonio natural para las generaciones futuras.

Con esto en mente, y al amparo de la Comisión para la Cooperación Ambiental, diversas personas, dependencias gubernamentales, instituciones y organismos de Canadá, Estados Unidos y México acordaron llevar a cabo el proyecto *Ecorregiones marinas de América del Norte*, que responde a una necesidad prioritaria identificada por el Plan Estratégico de Cooperación para la Conservación de la Biodiversidad de América del Norte, de la CCA. Además de servir de base común para mejorar el conocimiento del medio marino y la planeación de investigaciones, iniciativas de política pública y decisiones de manejo, esta iniciativa puede también ayudar a coordinar y guiar las prácticas de manejo, así como a mejorar los esfuerzos de difusión y educación para la conservación y aprovechamiento sustentable de nuestro legado común.

En la actualidad, las estrategias de manejo, como el aprovechamiento sustentable de los recursos y la conservación de la biodiversidad, deben basarse en conocimientos sólidos y al mismo tiempo poderse encuadrar en un marco analítico flexible. Las decisiones en materia de desarrollo sustentable, manejo adaptativo, indicadores de presión-estado-respuesta, cuidado del ciclo de vida y planificación y gestión integrales del mar, requieren un enfoque basado en el ecosistema, que permita atender conjuntamente las diversas necesidades de manejo del océano y, al mismo tiempo, respetar los diferentes intereses de los usuarios y partes interesadas. Tales requerimientos pueden abordarse si se cuenta con un marco o sistema de clasificación marino:

- **escalable**, que responda tanto a perspectivas e intereses locales o microrregionales por naturaleza como también a aquéllos de alcance subcontinental e incluso mundial;
- **de enfoque ecosistémico**, que se base en una gama de parámetros biológicos, oceanográficos y fisiográficos interrelacionados y que contemple también factores socioeconómicos, y

- **vinculado** con otros mapas y sistemas de clasificación marinos y terrestres, al igual que otras disciplinas.

El proyecto *Ecorregiones marinas de América del Norte* puede contribuir a: 1) apoyar la generación, ejecución y coordinación de mandatos, convenciones, políticas y leyes nacionales e internacionales; 2) respaldar las metas de conservación de los diversos grupos de interés, y 3) proporcionar información a la ciudadanía, organismos no gubernamentales, industrias y gobiernos. Asimismo, tiene la intención de apoyar actividades de investigación, educación y sensibilización, así como de inventario y monitoreo, y otros esfuerzos de planificación. Se espera que las ecorregiones delimitadas sirvan de base para las iniciativas de cooperación de América del Norte en materia de resguardo y manejo ambiental. Además de emplearse como punto de referencia para la realización de evaluaciones periódicas de los ecosistemas y sus hábitats, especies y otros componentes ambientales, la definición de ecorregiones marinas puede también ayudar a precisar zonas representativas y cruciales del medio ambiente marino mediante una red de áreas marinas protegidas y áreas de conservación especiales: a su vez, piedras angulares de las estrategias ecosistémicas de conservación y desarrollo sustentable.

La iniciativa procura brindar un marco para utilizar e integrar la mejor información disponible sobre los ecosistemas marinos, con el fin de impulsar el conocimiento, fomentar un proceso de decisión informado y, con ello, satisfacer las necesidades e intereses de una amplia variedad de sectores.

Metodología y descripción general

de las ecorregiones marinas de América del Norte

En su función coordinadora, la CCA y sus socios reunieron a un grupo trinacional de expertos de toda la región para ayudar a definir las ecorregiones marinas de América del Norte: una serie integrada de regiones ecológicas que proporcionara un marco consensual para las iniciativas regionales de cooperación para la conservación. Los expertos que participaron en el proceso provienen de una amplia gama de sectores —dependencias gubernamentales, organismos no gubernamentales, instituciones académicas y centros de investigación científica— y cuentan con conocimientos técnicos en una gran variedad de disciplinas relacionadas con la ciencia y planificación marinas. Este proceso trinacional multisectorial abarcó tres etapas: 1) redacción por los expertos de cada país; 2) un taller trinacional para establecer la clasificación de las ecorregiones, definir criterios y delimitar polígonos para su cartografía, y 3) un proceso de revisión por pares. Comprometidos con un proceso que favoreció la discusión, el debate y el consenso entre colegas, los especialistas consultados llevaron a cabo su labor basándose en los diversos marcos descriptivos de ecorregiones disponibles (véase el cuadro que se presenta a partir de la página 5) y emplearon datos e información científicos para fundamentar sus decisiones.

Los siguientes principios y reglas generales guiaron la integración de *Ecorregiones marinas de América del Norte*:

- La clasificación de las ecorregiones (con su cartografía y correspondiente descripción) conforma una iniciativa de colaboración trinacional, resultado de necesidades y requerimientos particulares y basada, en buena medida, en el conocimiento experto y en marcos previamente formulados, así como en la mejor información científica disponible.
- La cartografía y descripción de las ecorregiones incluye tres niveles imbricados que vinculan las perspectivas globales, regionales y locales. El sistema así integrado refleja la naturaleza de los sistemas marinos y el complejo conjunto de fuerzas, presiones y amenazas que los afectan. Asimismo, permitirá abordar de manera simultánea, y en cada nivel, problemas de conservación del medio marino de diversas escalas y ámbitos geográficos.
- La descripción de las regiones ecológicas a escala regional se formuló exclusivamente para las aguas comprendidas dentro de la zona económica exclusiva (ZEE) del subcontinente. Los niveles I y II se extienden desde el litoral hasta el límite exterior de la ZEE. El nivel III cubre un área desde el litoral hasta el límite de la plataforma continental o la isobata a 200 metros en islas oceánicas. Si bien se empleó la ZEE para definir el límite marino exterior de las aguas territoriales de cada país, se reconoce que los ecosistemas no terminan con las fronteras políticas.³ El mapa se enfoca en las aguas marinas de la América del Norte continental, pero también incluye el estado de Hawai y los territorios estadounidenses de Puerto Rico y las Islas Vírgenes. En el apéndice hemos incluido una descripción de los territorios estadounidenses más distantes, a fin de completar el alcance de este documento.
- Al definir y delimitar los diferentes niveles de las ecorregiones, se procuró integrar en la mayor medida posible la naturaleza tridimensional del océano.
- El mapa no tiene el propósito de delimitar específicamente tipos de hábitat o de sustrato. Su objetivo es más bien caracterizar los ecosistemas con base en una distribución de variables seleccionadas en cada nivel, distinguiendo las zonas que podrían beneficiarse de formas de manejo y medidas de conservación similares. Así, el marco da cabida a estrategias de conservación apropiadas en los ámbitos local, microrregional y subcontinental.
- La mayoría de las variables empleadas para definir las ecorregiones son oceanográficas o fisiográficas; reflejan la variedad de condiciones que influyen en la distribución de las especies, y sirven de sustitutos prácticos de datos biológicos incompletos o de formato incompatible a escala de América del Norte. En los casos en que estuvo disponible (por ejemplo, para los niveles I y III), se utilizó también información sobre agrupaciones faunísticas y tipos de comunidad para ayudar a definir los límites.

- Cada capítulo del libro inicia con un fragmento geográficamente limitado del mapa que ilustra la región ecológica de nivel I en cuestión y que además, en tanto acercamiento, muestra la ubicación y fronteras aproximadas de los niveles II y III (véase el apartado “Acerca del mapa” para una explicación más detallada de estos acercamientos).

En *Ecorregiones marinas de América del Norte*, el **nivel I** capta las diferencias en ecosistemas a la escala más amplia, pues define grandes masas y corrientes de agua, grandes mares encerrados y regiones donde la temperatura de la superficie del mar o de la capa de hielo es similar. Este nivel se determina mediante procesos que representan una cuenca oceánica entera. Su dominio cubre toda la plataforma y se extiende desde las costas hasta los océanos profundos, aun si el conocimiento de los procesos y patrones biogeográficos en las regiones más profundas es todavía escaso. Con fines prácticos, los límites de las regiones en el mar se circunscriben a los de la jurisdicción de la zona económica exclusiva —200 millas náuticas (370 km) desde la costa—, aunque en realidad las regiones biogeográficas mismas pueden extenderse más allá de la ZEE.

Es importante señalar que las descripciones incluidas en los capítulos de este libro (uno para cada región ecológica) corresponden al nivel I. Las descripciones detalladas de los niveles II y III pueden consultarse en el sitio web de la CCA: < www.cec.org >.

El **nivel II** muestra la división entre las zonas nerítica (cercana a la costa) y oceánica, y se determina por una fisiografía a mayor escala (plataforma continental, talud y planicie abisal, así como zonas de islas oceánicas y grandes fosas o trincheras, cordilleras submarinas y estrechos). Este nivel refleja la importancia de la profundidad como un importante factor determinante de las comunidades bentónicas, y la relevancia de las principales características fisiográficas en la formación de corrientes y surgencias. Igual que el nivel I, se extiende desde la costa hasta la zona económica exclusiva.

El **nivel III** muestra las diferencias al interior de la zona nerítica y se basa en variables más significativas a escala local (características de la masa de agua, formaciones del fondo marino —relieve regional— y tipo de comunidades biológicas). El nivel III se limita a la plataforma continental, puesto que sólo esta área cuenta con información suficiente para una delimitación en una escala más precisa.

Acerca del mapa

Las áreas oceánicas que rodean América del Norte se cartografiaron con objeto de visualizar grandes zonas de similitud general tanto en sus ecosistemas como en el tipo, calidad y cantidad de sus recursos ambientales. Las unidades cartografiadas reciben el nombre de regiones ecológicas o ecorregiones marinas, y pueden servir como marco espacial para la investigación, evaluación, manejo y monitoreo de los ecosistemas y elementos que los componen, incluida la biota. En el mapa generado y los acerca-

³ En ciertas zonas (por ejemplo, alrededor de los Grandes Bancos) se incluyeron aguas adyacentes asociadas más allá de la ZEE, a fin de tener un enfoque más completo.

mientos del mismo utilizados para ilustrar cada región ecológica se distinguen tres niveles de unidades espaciales: las ecorregiones de nivel I, donde se anidan los niveles II y III, son las mayores del sistema; el nivel II representa los principales elementos geomorfológicos al interior de la ecorregión de nivel I (por ejemplo, plataforma continental, talud, islas, etc.), y el nivel III, las unidades neríticas de menor escala dentro de la plataforma de nivel I.

Las regiones ecológicas se identifican mediante un código numérico simple. Por ejemplo, 19.4 representa la cuarta región bentónica de nivel II de la ecorregión 19, en tanto que 5.3.2 indica la segunda región costera de nivel III localizada en la tercera región bentónica (nivel II) de la ecorregión número cinco (nivel I).

Para facilitar la distinción visual entre regiones ecológicas adyacentes, se asignó un color distinto a cada una de las 24 ecorregiones de nivel I en función de las temperaturas promedio de la superficie marina: así, se usaron azules para las aguas más frías de las regiones del norte, rojos y naranjas para las aguas más cálidas del sur, y verdes y sepías para las aguas templadas intermedias. Las regiones bentónicas del nivel II, por su parte, se distinguen mediante el uso de densidades de color diferentes: en general con tonos más oscuros para las regiones de mayor proximidad a la costa y más claros para aquellas más alejadas, dependiendo de las profundidades. Asimismo, se usaron líneas sólidas para perfilar las regiones costeras del nivel III y distinguirlas dentro de las regiones bentónicas de nivel II subyacentes.

El mapa de ecorregiones marinas se basa en la proyección cartográfica azimutal equivalente de Lambert centrada en el subcontinente de América del Norte que la CCA utilizó para el marco de su Atlas Ambiental. En consecuencia, la ubicación y la orientación de las áreas insulares distantes (por ejemplo, el archipiélago hawaiano o las islas caribeñas de Estados Unidos) tal vez aparezcan distorsionadas, en comparación con otras proyecciones cartográficas.

Los límites exteriores mostrados en el mapa de ecorregiones y los acercamientos del mismo son aproximados e ilustrativos, y no necesariamente reflejan las fronteras de la ZEE de los tres países.

Limitaciones del marco

En la elaboración de *Ecorregiones marinas de América del Norte* se enfrentaron muchas restricciones y limitaciones: no sólo el tiempo y los recursos fueron limitados, sino que a menudo los datos espaciales y la información resultaron escasos o incoherentes.

El mapa de ecorregiones generado y los acercamientos del mismo son una representación simplificada de la distribución de los ecosistemas marinos. Por ejemplo, aunque los mapas suelen mostrar adecuadamente la distribución espacial general de los sistemas, no es común que representen en forma clara procesos, estructuras, funciones y cambios continuos. Asimismo, en los mapas se acostumbra representar los límites de las unidades de ecosistemas con líneas, aun cuando en la naturaleza se trata de zonas de transición que pueden variar mucho en tamaño; de hecho, en el

ambiente marino los límites son más fluidos y los procesos incluso más dinámicos —espacial y temporalmente— que en el entorno terrestre. Más aún, los mapas suelen mostrar las regiones en una perspectiva bidimensional —largo y ancho—, de manera que la tercera dimensión (la profundidad, factor tal vez más importante con respecto a los océanos que para las regiones terrestres) no puede captarse más que en las descripciones. De ahí que representar los ecosistemas marinos mediante un mapa estático, bidimensional, haya constituido todo un reto. Mientras que la dimensión vertical de la clasificación va desde la zona supramareal de las costas y humedales (la zona de salpicadura, rociadura y aerosol) hasta el fondo bentónico del medio ambiente marino, las ecorregiones de nivel I reflejan en general las divisiones biogeográficas de la plataforma continental, así como las capas superiores de la zona pelágica, y la extensión de sus bordes hasta los límites de la ZEE responde a una decisión en cierta medida arbitraria. Los mares más importantes, como el golfo de México y el mar de Bering, al igual que las corrientes principales, como la corriente del Golfo, ocupan cada cual ecorregiones específicas. El hecho de que la biogeografía de la superficie no proporcione información clara acerca de las asociaciones de hábitats presentes en aguas de profundidades mayores es un problema aún por resolver.

El lector observará que hay algunas repeticiones en la nomenclatura de las regiones del nivel II. Ello responde a que fue necesario fraccionar artificialmente algunos elementos bentónicos, como los Grandes Bancos (6.3, 7.1), la trinchera mesoamericana (16.3, 17.3, 18.6) y la dorsal del Pacífico oriental (17.4, 18.5), que por su extensión y localización abarcan más de una región ecológica de nivel I.

El propósito de la clasificación *Ecorregiones marinas de América del Norte* emprendida por la CCA fue facilitar la cooperación trinacional para la conservación marina. Basado en un rico acervo científico, el proceso incluyó un cuidadoso estudio de los actuales sistemas de clasificación biogeográfica marina. En el cuadro siguiente se presenta una comparación del nivel I de las *Ecorregiones marinas de América del Norte* con varios de los sistemas empleados más comúnmente. El marco integrado de clasificación de la CCA se correlaciona bien con los sistemas definidos por la distribución faunística (por ejemplo, Hayden *et al.*, 1984), pero representa las regiones y la distribución de su biodiversidad a una escala más detallada que la de los grandes ecosistemas marinos o GEM (Sherman y Alexander, 1986; Sherman y Duda, 1999) o la de los biomas y provincias oceánicas (Longhurst, 1998). En general, las *Ecorregiones marinas de América del Norte* concuerdan y encajan bien tanto con sistemas de escala más amplia como con sistemas de escala más detallada.

Por último, cabe señalar que aunque este trabajo se enfoca en las ecorregiones marinas de América del Norte, resulta fundamental comprender la influencia de los ecosistemas terrestres y las actividades relacionadas con el uso del suelo. Un útil complemento a *Ecorregiones marinas de América del Norte* es el documento que compendia la labor realizada por la CCA para la descripción de las regiones ecológicas terrestres (CCA, 1997).

Relación entre las ecorregiones marinas de América del Norte y otros sistemas de clasificación del entorno marino

Clasificaciones del entorno marino comparables

Número de ecorregión marina	Ecorregiones marinas de América del Norte (este documento)	Ecorregiones marinas (Spalding <i>et al.</i> , 2007)	Grandes ecosistemas marinos (GEM) (Sherman y Duda, 1999)	Reinos y provincias oceánicas y costeros (Hayden <i>et al.</i> , 1984)	Regiones biogeográficas del Sistema Nacional de Reservas de Investigación Estuarina de Estados Unidos (NOAA, 1998)	Provincias y regiones biogeográficas costeras (Sullivan Sealey y Bustamante, 1999)	Biomos y provincias oceánicas (Longhurst, 1998)	Regiones de planificación para la conservación (WWF Canadá, en proceso de revisión ⁴)	Áreas marinas nacionales de conservación (Mercier y Mondor, 1995 ⁵)	Ecozonas de Canadá (Wiken <i>et al.</i> , 1996)
1	Mar de Bering	<i>Reino del Ártico:</i> mar de Bering oriental	GEM del mar de Bering oriental	Provincia del Ártico	Región subártica	—	Bioma del Pacífico polar; porción del mar de Bering correspondiente a la provincia marina epicontinental del Pacífico norte	—	—	—
2	Mares de Beaufort y Chukchi	<i>Reino del Ártico:</i> mar de Beaufort, porciones orientales del mar de Chukchi, porción occidental de Beaufort-Admundsen-Viscount Melville-Queen Maud	GEM de Beaufort y GEM de Chukchi	Provincia del Ártico	—	—	Bioma del Atlántico polar; provincia polar boreal	Delta del Mackenzie y mar de Beaufort	Mar de Beaufort	Parte occidental del archipiélago del Ártico
3	Cuenca ártica	<i>Reino del Ártico</i>	GEM del océano Ártico	Provincia del Ártico	—	—	Bioma polar del Atlántico; provincia polar boreal	Ártico occidental, golfo de Boothia y cuenca de Foxe	Cuenca ártica	Cuenca ártica
4	Archipiélago del Ártico central	<i>Reino del Ártico:</i> porción septentrional de Beaufort-Admundsen-Viscount Melville-Queen Maud, archipiélago del alto Ártico	GEM del océano Ártico	Provincia del Ártico	—	—	Bioma del Ártico polar; provincia polar boreal	Ártico occidental, golfo de Boothia y cuenca de Foxe	Archipiélago ártico	Parte septentrional del archipiélago del Ártico
5	Ártico de Hudson y Boothia	<i>Reino del Ártico:</i> estrecho de Lancaster, complejo de Hudson, porciones meridionales de Beaufort-Admundsen-Viscount Melville-Queen Maud	GEM de la bahía de Hudson	Provincia del Ártico	—	—	Bioma del Atlántico polar; provincia polar boreal	Delta del Mackenzie y mar de Beaufort; Ártico occidental, golfo de Boothia y cuenca de Foxe; Ártico central canadiense; bahías de Hudson y de James	Estrecho de Lancaster, golfo Queen Maud, cuenca de Foxe, bahías de Hudson y de James	Parte meridional del archipiélago del Ártico
6	Ártico de Baffin y Labrador	<i>Reino del Ártico:</i> bahía de Baffin-estrecho de Davis, norte de Labrador, Grandes Bancos del norte-sur de Labrador	GEM de la plataforma de Terranova-Labrador	Provincia del Ártico y parte de la provincia acadiana	—	—	Bioma de Atlántico polar; provincia polar boreal	Ártico central canadiense; bahía de Ungava, estrechos de Hudson y Davis; plataforma de Terranova y Labrador	Canal Lancaster, plataforma de la isla de Baffin, estrecho de Hudson, plataforma de Labrador, plataforma de Terranova, parte de los Grandes Bancos	Parte septentrional del Atlántico noroccidental
7	Atlántico acadiano	<i>Reino del Atlántico norte templado;</i> provincia del Atlántico noroccidental templado frío: golfo de San Lorenzo—parte oriental de la plataforma de Nueva Escocia, Grandes Bancos del sur-sur de Terranova, plataforma de Nueva Escocia, golfo de Maine—bahía de Fundy	Parte sur del GEM de la plataforma de Terranova-Labrador, GEM de la plataforma de Nueva Escocia y parte norte del GEM de la plataforma continental del noreste de Estados Unidos	Provincia acadiana	Región acadiana	—	Bioma costero del Atlántico; provincia de las plataformas del Atlántico noroccidental	Parte del Atlántico noroccidental; bahía de Fundy y golfo de Maine; plataforma de Nueva Escocia; golfo de San Lorenzo; Grandes Bancos	Grandes Bancos, plataforma del golfo del Norte, canal Laurenciano, estuario del San Lorenzo, bajos de Magdalena, plataforma de Nueva Escocia, bahía de Fundy	Parte meridional del Atlántico noroccidental

4 Con base en *The Nature Audit*, <http://assets.wwf.ca/downloads/thenatureaudit_may2003.pdf>, así como M. King, J. Smith y J. Laughren, comunicación personal. Las regiones de planeación para la conservación (*Conservation Planning Regions*) de WWF Canadá corresponden también, a grandes rasgos, a las *subregiones biogeográficas* definidas para el trabajo que la organización realiza en la ecorregión del Atlántico noroccidental.

5 Muchas de las 29 áreas marinas de conservación nacionales de Parks Canada —definidas por Mercier y Mondor, 1995— corresponden en buena medida a ecorregiones marinas del nivel III.

Clasificaciones del entorno marino comparables

Número de ecorregión marina	Ecorregiones marinas de América del Norte (este documento)	Ecorregiones marinas (Spalding <i>et al.</i> , 2007)	Grandes ecosistemas marinos (GEM) (Sherman y Duda, 1999)	Reinos y provincias oceánicas y costeros (Hayden <i>et al.</i> , 1984)	Regiones biogeográficas del Sistema Nacional de Reservas de Investigación Estuarina de Estados Unidos (NOAA, 1998)	Provincias y regiones biogeográficas costeras (Sullivan Sealey y Bustamante, 1999)	Biomos y provincias oceánicas (Longhurst, 1998)	Regiones de planificación para la conservación (WWF Canadá, en proceso de revisión ⁴)	Áreas marinas nacionales de conservación (Mercier y Mondor, 1995 ⁵)	Ecozonas de Canadá (Wiken <i>et al.</i> , 1996)
8	Atlántico virginiano	<i>Reino del Atlántico norte templado; provincia del Atlántico noroccidental templado frío: ecorregión virginiana</i>	GEM de la plataforma continental del noreste de Estados Unidos	Provincia virginiana	Región virginiana	—	Bioma costero del Atlántico; provincia de las plataformas del Atlántico nororiental	—	—	—
9	Transición del norte de la corriente del Golfo	<i>Reino del Atlántico norte templado; porción mar adentro de la provincia del Atlántico noroccidental templado frío</i>	GEM de la plataforma continental del noreste de Estados Unidos	Provincias virginiana y acadiana	—	—	Bioma de los vientos occidentales del Atlántico; provincia de la corriente del Golfo	Bahía de Fundy y golfo de Maine; plataforma de Nueva Escocia; Grandes Bancos	Plataforma de Nueva Escocia, Grandes Bancos	Parte meridional del Atlántico
10	Corriente del Golfo	<i>Reino del Atlántico norte templado; provincia del Atlántico noroccidental templado cálido: ecorregión carolina</i>	GEM de la plataforma continental del sureste de Estados Unidos	Provincia carolina	—	—	Bioma de los vientos occidentales del Atlántico; provincia del giro subtropical del Atlántico norte	—	—	—
11	Atlántico carolino	<i>Reino del Atlántico norte templado; provincia del Atlántico noroccidental templado cálido: ecorregión carolina</i>	GEM de la plataforma continental del sureste de Estados Unidos	Provincia carolina	Región carolina	—	Bioma costero del Atlántico; provincia de las plataformas del Atlántico noroccidental	—	—	—
12	Atlántico del sur de Florida y de Bahamas	<i>Reino del Atlántico tropical; provincia del Atlántico noroccidental tropical: ecorregión floridiana</i>	GEM de la plataforma continental del sureste de Estados Unidos, GEM del golfo de México y GEM del mar Caribe	Provincia carolina	Región de la Indias Occidentales	Provincia biogeográfica del Atlántico noroccidental tropical; regiones biogeográficas costeras del sur de Florida y de Bahamas	Bioma de los vientos alisios del Atlántico; provincia caribeña	—	—	—
13	Golfo de México norte	<i>Reino del Atlántico norte templado; provincia del Atlántico noroccidental templado cálido: norte del golfo de México</i>	GEM del golfo de México	Provincia luisiana	Región luisiana	—	Bioma de los vientos alisios del Atlántico; provincia caribeña	—	—	—
14	Golfo de México sur	<i>Reino del Atlántico tropical; provincia del Atlántico noroccidental tropical: sur del golfo de México</i>	GEM del golfo de México	Provincia caribeña	—	Provincia biogeográfica del Atlántico noroccidental tropical; región biogeográfica costera del golfo de México	Bioma de los vientos alisios del Atlántico; provincia caribeña	—	—	—
15	Mar Caribe	<i>Reino del Atlántico tropical; provincia del Atlántico noroccidental tropical: Caribe oriental, Caribe occidental, Antillas Mayores</i>	GEM del mar Caribe	Provincia caribeña	Región de las Indias Occidentales	Provincia biogeográfica del Atlántico noroccidental tropical; región biogeográfica costera del Caribe central	Bioma de los vientos alisios del Atlántico; provincia caribeña	—	—	—
16	Pacífico centroamericano	<i>Reino del Pacífico oriental tropical; provincia del Pacífico oriental tropical: Chiapas-Nicaragua</i>	Parte central del GEM del Pacífico centroamericano	Provincia panameña	—	Provincia biogeográfica del Pacífico oriental tropical; región biogeográfica costera de Chiapas-Nicaragua	Bioma costero del Pacífico; provincia costera centroamericana	—	—	—

Clasificaciones del entorno marino comparables

Número de ecorregión marina	Ecorregiones marinas de América del Norte (este documento)	Ecorregiones marinas (Spalding <i>et al.</i> , 2007)	Grandes ecosistemas marinos (GEM) (Sherman y Duda, 1999)	Reinos y provincias oceánicas y costeros (Hayden <i>et al.</i> , 1984)	Regiones biogeográficas del Sistema Nacional de Reservas de Investigación Estuarina de Estados Unidos (NOAA, 1998)	Provincias y regiones biogeográficas costeras (Sullivan Sealey y Bustamante, 1999)	Biomos y provincias oceánicas (Longhurst, 1998)	Regiones de planificación para la conservación (WWF Canadá, en proceso de revisión ⁴)	Áreas marinas nacionales de conservación (Mercier y Mondor, 1995 ⁵)	Ecozonas de Canadá (Wiken <i>et al.</i> , 1996)
17	Pacífico transicional mexicano	<i>Reino del Pacífico oriental tropical; provincia del Pacífico oriental tropical: Pacífico tropical mexicano, isla Clipperton, islas Revillagigedo</i>	Parte septentrional del GEM del Pacífico centroamericano	Provincia mexicana	—	Provincia biogeográfica del Pacífico oriental tropical; regiones biogeográficas costeras del Pacífico mexicano tropical y de las islas Clipperton y Revillagigedo	Bioma costero del Pacífico; provincia costera centroamericana / bioma de los vientos alisios del Pacífico; provincia de la contracorriente ecuatorial del Pacífico norte y provincia del giro tropical del Pacífico norte	—	—	—
18	Golfo de California	<i>Reino del Pacífico norte templado; provincia del Pacífico nororiental templado cálido: ecorregión cortesiana</i>	GEM del golfo de California y extremo nororiental del GEM del Pacífico centroamericano	Provincias cortesiana y mexicana	—	Provincia biogeográfica del Pacífico nororiental templado cálido; región biogeográfica costera cortesiana	Bioma costero del Pacífico; provincia costera centroamericana	—	—	—
19	Pacífico sudcaliforniano	<i>Reino del Pacífico norte templado; provincia del Pacífico nororiental templado cálido: cuenca de las Californias, transición de Magdalena</i>	Extremo noroccidental del GEM del Pacífico centroamericano y parte sur del GEM de la corriente de California	Provincias de San Diego y mexicana	Región californiana (subregión del sur de California)	Provincias biogeográficas del Pacífico nororiental templado cálido y del Pacífico oriental tropical; regiones biogeográficas del Pacífico tropical mexicano, del Pacífico templado mexicano y de la transición de Magdalena	Bioma costero del Pacífico; parte sur de la provincia de la corriente de California	—	—	—
20	Pacífico transicional de Monterey	<i>Reino del Pacífico norte templado; provincia del Pacífico nororiental templado frío: norte de California</i>	Parte central del GEM de la corriente de California	Provincia oregoniana	Región californiana (subregiones de California central y bahía de San Francisco)	—	Bioma costero del Pacífico; parte central de la provincia de la corriente de California	—	—	Parte meridional de la marina del Pacífico
21	Pacífico de Columbia	<i>Reino del Pacífico norte templado; provincia del Pacífico nororiental templado frío: costa y plataforma de Oregon-Washington-Vancouver, estrecho de Puget-cuenca de Georgia</i>	Parte norte del GEM de la corriente de California	Provincia oregoniana	Región columbiana	—	Bioma costero del Pacífico norte; parte norte de la provincia de la corriente de California	Sur del estrecho Queen Charlotte y estrecho de Georgia; aguas del Pacífico noroccidental de Estados Unidos	Plataforma de la isla de Vancouver; estrecho de Georgia	Parte septentrional de la marina del Pacífico
22	Pacífico de Alaska y de los fiordos	<i>Reino del Pacífico norte templado; provincia del Pacífico nororiental templado frío: golfo de Alaska, fiordos del Pacífico de América del Norte, porción del océano Pacífico de las islas Aleutianas</i>	GEM del golfo de Alaska y porción del Pacífico del GEM del mar de Bering oriental	Provincias aleutiana y de Sitka y parte septentrional de la provincia oregoniana	Región de los fiordos (subregión de Alaska sur)	—	Bioma costero del Pacífico; provincia costera de hundimiento de Alaska	Golfo de Alaska; norte del estrecho Queen Charlotte y aguas del sureste de Alaska; sur del estrecho Queen Charlotte y estrecho de Georgia	Estrecho Queen Charlotte; plataforma Queen Charlotte; estrecho de Hécate	—
23	Archipiélago de las Aleutianas	<i>Reino del Pacífico norte templado; provincia del Pacífico nororiental templado frío: islas Aleutianas</i>	GEM del mar de Bering oriental	Provincia aleutiana	Región de los fiordos (subregión de las islas Aleutianas)	—	Bioma costero del Pacífico; provincia costera de hundimiento de Alaska	—	—	—
24	Archipiélago hawaiano	<i>Reino del Indo-Pacífico oriental: provincia de Hawai</i>	GEM del Pacífico insular y de Hawai	—	Región insular (islas hawaianas)	—	Bioma de los vientos alisios del Pacífico; provincia del giro tropical del Pacífico norte y provincia de la zona de transición del Pacífico norte	—	—	—





Los cardúmenes del valioso salmón plateado (o coho) dependen de las aguas del Pacífico para vivir, pero también necesitan de las aguas dulces donde desovan. *Fotografía: Brandon D. Cole.*



Attu

Punta Esperanza
(Point Hope)

23

2

1.2

1.1.3

1.3

1

1.1

Bahía Hooper

1.1.2

1.2

1.1.1

1.1.3

1.1.1

Paso Falso
(False Pass)

Anchorage

22

Kodiak



1. Mar de Béring

Regiones geomorfológicas bentónicas del nivel II:

- 1.1 Plataforma de Béring
- 1.2 Talud de Béring y cordillera submarina de Bower
- 1.3 Cuenca de Béring

Regiones costeras del nivel III:

- 1.1.1 Bahías de Bristol y Kuskokwim
- 1.1.2 Canal de Norton
- 1.1.3 Zonas neríticas media y exterior del mar de Béring



Contexto regional

El mar de Béring es el tercer cuerpo de agua semicerrado más grande del mundo. Famosa en particular por su ancha plataforma costera y elevada productividad, la ecorregión reviste especial importancia en materia de conservación de mamíferos marinos y pesquerías, además de ser un ecosistema subpolar único. Está delimitada por el estrecho de Béring al norte y el arco de la cadena de las islas Aleutianas al sur y se divide fisiográficamente a la mitad, con una amplia plataforma al este y planicies oceánicas mucho más profundas al oeste.

La región ecológica del mar de Béring incluye dos áreas marinas prioritarias de conservación (APC) de la iniciativa *Baja California al mar de Béring*⁶ (también llamada B2B por su acrónimo en inglés): la APC 1 – Islas Pribilof y la APC 2 – Bahía de Bristol (Morgan *et al.*, 2005).

Características físicas y oceanográficas

La región ecológica del mar de Béring incluye una amplia plataforma oriental, de pendiente descendiente suave en los primeros 100 metros y ligeramente más pronunciada a lo largo de unos 200 metros,

hasta la orilla de la plataforma. El talud continental está escindido por muchos cañones y desemboca en una planicie abisal plana en su mayor parte, entre los 3,700 y 4,000 metros de profundidad. Las islas más importantes de la plataforma son las de San Lorenzo y Nunivak (las de mayor extensión en el mar de Béring), las Pribilof (islas de Lobos Finos) y las islas St. Matthew, Nelson y Karagin. Las corrientes en el oriente del mar de Béring generalmente fluyen en dirección contraria a las manecillas del reloj, en tanto que la del talud norte de las islas Aleutianas fluye hacia el noreste, a lo largo del interior de la cadena de islas, y gira al noroeste en la orilla de la plataforma para formar la corriente del talud de Béring. Una corriente en dirección noreste fluye a lo largo de la costa por la plataforma cercana a la playa. El flujo neto de circulación va del mar de Béring al mar de Chukchi, a través del estrecho de Béring. La formación y retroceso anual de hielo marino en el estrecho de Béring y al exterior, en la sección noreste de la plataforma, son un factor determinante de la distribución de muchas especies. El río Yukón es el más importante curso de agua que desemboca en la parte este del mar de Béring.

Características biológicas

El mar de Béring —entre los mares más productivos de las latitudes altas— alberga la mayor biomasa de peces, aves y mamíferos marinos.

⁶ Como lo anotan Morgan *et al.* (2005), “[e]n total se identificaron 28 sitios como APC. Estas áreas prioritarias de conservación abarcan siete regiones ecológicas marinas en la [gran] región B2B, el equivalente a ocho por ciento del área total conformada por las ZEE de las tres naciones.” Aún no se identifican APC para el Ártico, Atlántico y Caribe. Para mayor información acerca del proceso y regiones identificadas, véase L. Morgan, S. Maxwell, F. Tsao, T. Wilkinson y P. Etnoyer, *Áreas prioritarias marinas para la conservación: Baja California al mar de Béring*, CCA-MCBI, Montreal, 2005.

Ficha técnica

Fundamento: Ecorregión definida por la temperatura de su superficie marina y la fisiografía parcialmente cerrada del mar.

Superficie: 1,468,220 km².

Temperatura de la superficie marina: <2 °C en invierno y entre 6 y 14 °C en verano.

Corrientes y giros principales: Predominio de flujos mareales. En dirección contraria a las manecillas del reloj, una corriente del talud norte de las Aleutianas y una corriente del talud de Bering fluyen a lo largo de la orilla norte de las Aleutianas y orilla oeste de la plataforma de Bering, respectivamente. La dirección más importante del flujo es hacia el norte, a través del estrecho de Bering.

Fisiografía: La ancha plataforma costera está delimitada por la cadena de las islas Aleutianas al sur y el estrecho de Bering al norte.

Profundidad: Plataforma (0-200 m, aprox.), 51%;⁷ talud (200 a 2,500-3,000 m, aprox.), 14%; planicie abisal (>3,000 m), 35%.

Tipo de sustrato: Generalmente fangoso, de arena y grava.

Tipos y subtipos de comunidades principales: Comunidades polares y subpolares, así como de hielo marino estacional.

Productividad: Moderadamente elevada (150-300 g C/m²/año).

Especies en riesgo: Ballenas de Groenlandia, azul, de aleta, gris y franca del Pacífico norte; morsa del Pacífico; lobo marino de Steller; lobo fino del norte o foca de Alaska; albatros de cola corta; gaviota de pico corto; eider de Steller; eider real.

Actividades humanas y efectos negativos: Pesca y caza comerciales y de subsistencia; exploración y extracción de petróleo.

⁷ Los porcentajes que se presentan en las fichas técnicas y textos conexos son aproximados. Existen casos en que, debido al redondeo (hacia arriba o hacia abajo) de las cifras, los totales pueden sumar 99 ó 101 por ciento.

Al sureste, el mar de Bering contiene dos grupos (o comunidades) de especies de nivel trófico superior bastante diferenciados con base en sus características alimentarias. El primero consiste en un conjunto de peces pelágicos, mamíferos y aves de la plataforma exterior que consumen peces pequeños (sobre todo, juveniles de abadejo de Alaska y krill). El segundo grupo es un conjunto de peces, cangrejos y otros tipos de fauna del fondo del mar que viven cerca de la costa y consumen principalmente infauna bentónica. En la plataforma exterior, el abadejo (o colín) de Alaska predomina en la biomasa y representa una especie clave en el sistema. Springer (1996) determinó que los juveniles de abadejo de Alaska son alimento importante para las aves marinas durante la época de anidación. Además, Lowry *et al.* (1996) encontraron que todas las especies de focas verdaderas (o de la familia *Phocidae*) se alimentan este pez, predominante en la dieta de las focas común, manchada y franjeada.

Muchas especies, incluidos peces, morsas y focas, se desplazan siguiendo las estaciones, con el avance y retroceso del hielo marino. Entre las especies que pasan el verano en la región, alimentándose y reproduciéndose ahí, figuran el lobo fino del norte o foca de Alaska, el lobo marino de Steller y aves marinas como araos, gaviotas pata negra y alcuelas. Otras especies —como la ballena de aleta o rorcual común, la población de ballena gris del Pacífico oriental norte y diversas aves



La alcuela crestada y la alcúta pequeña anidan en costas isleñas como las de las islas Aleutianas, en el mar de Bering. Fotografía: © Nikolay Konyikhov/AccentAlaska.com.

marinas oceánicas, especialmente pardelas— que aprovechan la zona para alimentarse, aunque se reproducen en otro lugar.

La región es de particular importancia para los mamíferos marinos, en especial para el lobo marino de Steller. Las poblaciones de esta especie al oeste de Alaska han menguado continuamente desde la década de los setenta: en 1990 se le incluyó entre las especies amenazadas en la Ley de Especies en Peligro de Extinción de Estados Unidos (ESA, por sus siglas en inglés) y en 1997 se le reclasificó como en peligro de extinción. Actualmente se llevan a cabo medidas de gestión entre las que se incluyen la creación de zonas de amortiguación alrededor de las áreas de crianza y la adopción de alternativas de pesca para mitigar los efectos negativos de la pesca comercial de las especies presa importantes para este otárido.

En la última década se han registrado cambios significativos en el mar de Bering debido posiblemente a desplazamientos en la Oscilación Decenal del Pacífico y en la Oscilación Ártica. Recientemente, el carácter estacional del hielo a la deriva ha cambiado de la fase “templada”, que persistió desde el desplazamiento del régimen climático a finales de la década de los setenta, a otra que exhibe una acumulación rápida en invierno pero una retirada temprana en primavera. Es principalmente la retirada del hielo lo que determina las fechas de la producción primaria en primavera. La distribución y la abundancia del abadejo (o colín) de Alaska, el bacalao del Pacífico y otras especies de importancia comercial han variado con estas fluctuaciones del hielo marino y se prevén diferencias en la capacidad de sus poblaciones para soportar la presión pesquera entre los regímenes templados y fríos (Hunt *et al.*, 2002).

Actividades humanas y efectos negativos

Varios poblados pequeños y numerosos asentamientos indígenas pueblan escasamente la costa de Alaska en el mar de Bering. Para subsistir, los residentes hacen uso de los recursos costeros de la región, que incluyen salmón y otros peces, al igual que invertebrados y mamíferos marinos, como la foca, el lobo marino de Steller, la morsa (del Pacífico) y el oso polar. En las islas Pribilof, la captura de la foca de Alaska con fines de subsistencia se limita mediante cuotas y otras regulaciones, ya que la Ley para la Protección de Mamíferos Marinos (MMPA, por sus siglas en inglés) de Estados Unidos lista la especie como “agotada”. En toda la región, la pesca comercial en altamar reviste suma importancia: la captura en pesquerías de peces moluscos y crustáceos del mar de Bering constituye casi cinco por ciento del total mundial y 40 por ciento del total de Estados Unidos (Macklin, 1999). La pesca de abadejo (o colín) de Alaska, salmón, lenguado del Pacífico y cangrejo —especies todas que representan una fuente importante de proteína— genera cada año unos 2,000 millones de dólares estadounidenses en ingresos. Con todo, y a pesar de no haber signos aparentes de sobreexplotación, la abundancia de



Gaviota de pico corto adulta en nido. Una de las mayores colonias de esta especie —actualmente en riesgo— se encuentra en las islas Pribilof. Fotografía: © Nikolay Konyikhov/AccentAlaska.com.

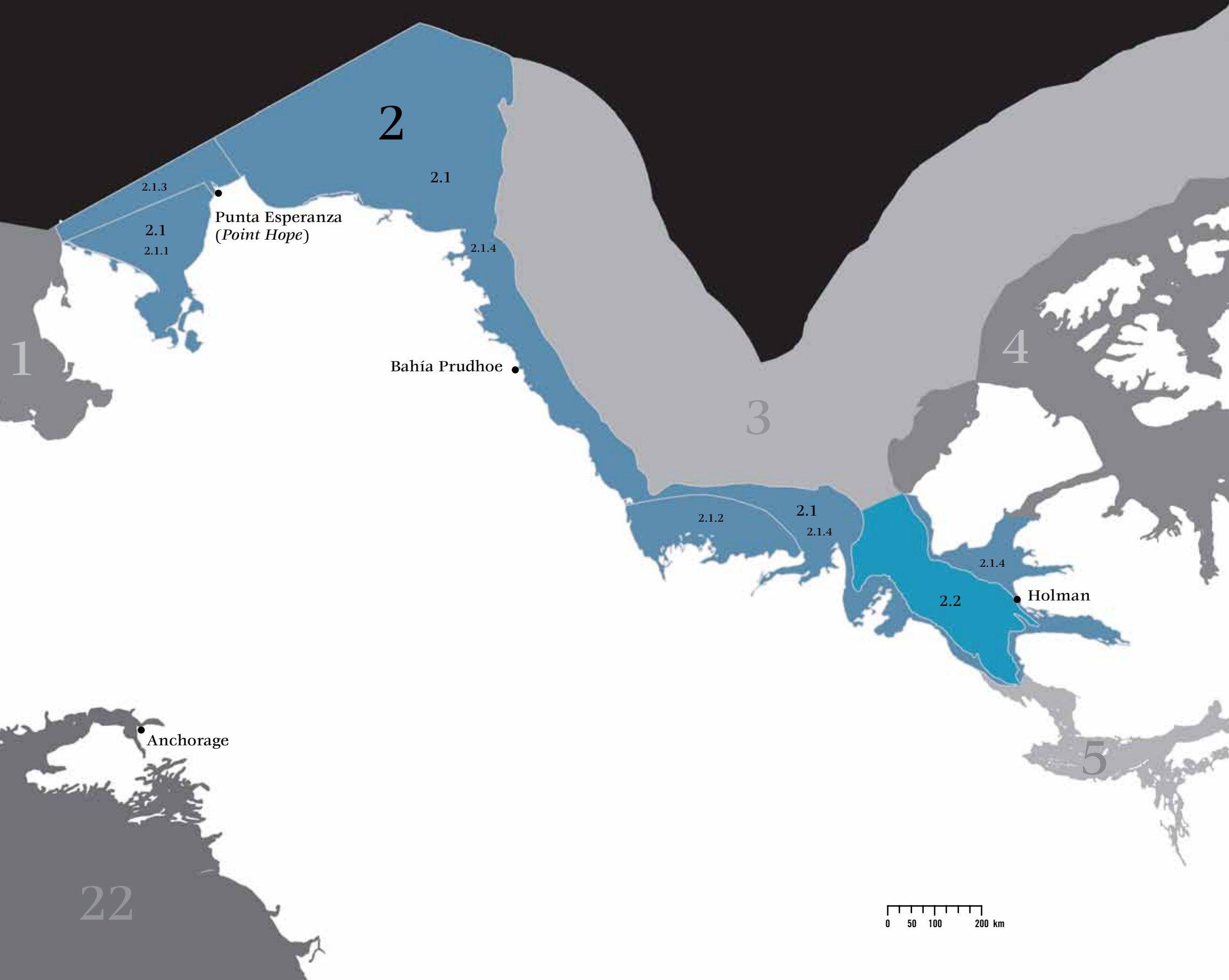
algunas de las pesquerías del mar de Bering —como la del abadejo de Alaska— ha variado mucho en los últimos 30 años. De hecho, las poblaciones de varias especies, como el cangrejo real y la platija de Groenlandia, registran niveles históricamente bajos. Además de la pesca y caza, en la región se registran actividades de exploración y extracción de petróleo y gas. Los recursos costeros de Alaska apenas se conocen; de hecho, esta entidad federativa ha evaluado menos de 0.1 por ciento de sus estuarios costeros (EPA, 2005).

En conjunto, en las regiones septentrionales del Pacífico y del Ártico occidental (correspondientes a las ecorregiones 1, 2, 22 y 23), dos de 35 de los bancos de pesca administrados por el gobierno federal estadounidense sufren de sobreexplotación (NMFS, 2007).



Morsas machos reposan y toman un baño de sol en las orillas rocosas de la isla Round, en Alaska.
Fotografía: Tom Bledsoe/DRK Photo.





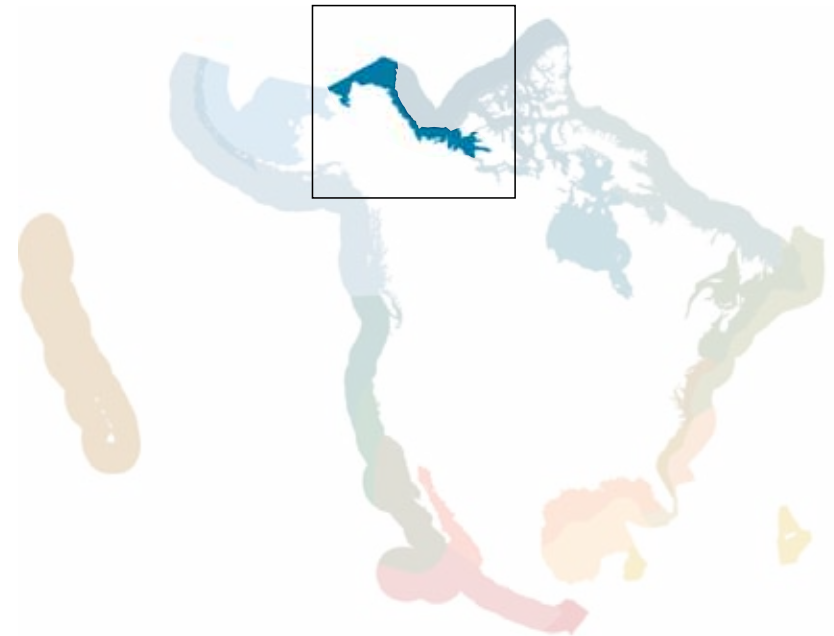
2. Mares de Beaufort y Chukchi

Regiones geomorfológicas bentónicas del nivel II:

- 2.1 Plataforma de Beaufort y de Chukchi
- 2.2 Talud beaufortiano

Regiones costeras del nivel III:

- 2.1.1 Canal Kotzebue
- 2.1.2 Zona estuarina de Mackenzie
- 2.1.3 Zona nerítica chukchiana
- 2.1.4 Zona nerítica beaufortiana



Contexto regional

Zona escasamente poblada, conocida en particular por sus actividades costeras de extracción de petróleo y gas, la ecorregión de los mares de Beaufort y Chukchi sirve de hábitat a 40 especies de peces y concentraciones significativas de mamíferos marinos como la ballena de Groenlandia, el oso polar y la foca anillada. Compartida por Canadá, Rusia y Estados Unidos, bordea el océano Ártico; está delimitada por el estrecho de Bering al suroeste y por la masa de hielo marino permanente de la ecorregión de la cuenca ártica al noreste, y sigue la plataforma costera a lo largo de la costa norte de Alaska, del Yukón y de los Territorios del Noroeste de Canadá, hasta el golfo de Amundsen.

Características físicas y oceanográficas

La región ecológica de los mares de Beaufort y Chukchi incluye aguas del somero mar de Chukchi (con profundidades entre 0 y 100 metros) y del mar de Beaufort, el cual tiene una plataforma angosta y poco profunda a lo largo de Alaska y una plataforma amplia (que se extiende 100 kilómetros mar adentro) pero también somera a partir del Yukón y los Territorios del Noroeste, donde se encuentran profundidades de diez metros o menos hasta una distancia de 30 kilómetros desde la playa. El punto más profundo en la parte oriental de esta ecorregión es el golfo de Amundsen (600 metros en el centro), característico por sus grandes

bahías y escasa agua superficial. El talud continental de la ecorregión cae en forma pronunciada en la cuenca del Ártico. La mayor parte de la zona costera de la ecorregión está compuesta por una serie de playas de barrera, puntas, deltas extensos, lagunas, estuarios, planicies intermareales y estrechas playas de arena y grava, con un relieve costero bajo y una plataforma generalmente ancha. La ecorregión también se caracteriza por la influencia mínima que ejerce el régimen de mareas.

La circulación se rige por las aguas del mar de Bering, que fluyen hacia el norte a través del estrecho del mismo nombre. Este fenómeno tiene una gran influencia en la parte sur del mar de Chukchi y durante el verano contribuye a la formación de una zona costera libre de hielo de entre 150 y 200 kilómetros de ancho. La ecorregión está cubierta por una banquisa combinada, conformada por una masa de hielo fijo que se extiende a una distancia de entre 20 y 80 kilómetros de la costa, y bloques de hielo flotantes, a la deriva, desde octubre hasta junio, factor que contribuye a las salinidades bajas y a la mayoría de las características biológicas de la región. Vale la pena resaltar dos importantes rasgos físicos adicionales: la polinia de Bathurst y una polinia menor en el canal de Lambert que aparece en la primavera. El delta del río Mackenzie también tiene un papel determinante, sobre todo en relación con las características del fondo (sedimento de arenoso a fangoso), la baja salinidad y la elevada turbidez del agua. Las corrientes de la ecorregión van de moderadas a fuer-

Ficha técnica

Fundamento: Ecorregión definida por la temperatura de su superficie marina y por una transición entre fauna boreal y ártica.

Superficie: 446,009 km².

Temperatura de la superficie marina: <12 °C en verano y 8 °C (promedio) en el sureste y a lo largo de la costa de Beaufort.

Corrientes y giros principales: Polinia de Bathurst. En la primavera aparece una polinia menor en el canal de Lambert.

Profundidad: Plataforma (0-200 m, aprox.), 88%; talud (200 a 2,500-3,000 m, aprox.), 12%; planicie abisal (>3,000 m), 0%. Nótese que el punto más profundo en el área canadiense de esta región es el golfo de Amundsen (600 m en el centro).

Tipo de sustrato: De arenoso a limoso, playas de arena y grava.

Tipos y subtipos de comunidades principales: Comunidades polares y subpolares, de hielo marino estacional, de humedales costeros y de deltas.

Productividad: Moderadamente elevada (150-300 g C/m²/año), pero sólo durante el verano, cuando los hielos se derriten.⁸

Especies en riesgo: Oso polar, beluga y ballenas de Groenlandia y gris.

Actividades humanas y efectos negativos: Extracción de petróleo y de gas; pesca comercial; minería.

⁸ Con base en la batimetría y productividad, esta región se ha dividido en dos grandes ecosistemas marinos (GEM): el de Beaufort, de baja productividad, y el de Chukchi, de poca profundidad y productividad moderadamente elevada. Por ende, la delimitación en GEM de esta heterogénea región podría ser más útil para algunos propósitos.

tes, en tanto que la amplitud de la marea es pequeña y los flujos mareales son débiles. En verano, la temperatura de la superficie marina se ubica por debajo de 12 °C, con un promedio es de 8 °C en el suroeste y a lo largo de la costa de Beaufort y con aguas más frías al norte.

Contexto biológico

En términos árticos, esta ecorregión puede considerarse como de productividad moderadamente elevada debido, sobre todo, a la mezcla de aguas dulces del río Mackenzie con las aguas saladas del mar de Beaufort. Con todo, su productividad es más baja que la de muchas otras porciones de los océanos Pacífico y Atlántico. El hielo marino es el rasgo estacional que más afecta la fauna de la ecorregión. La retirada del hielo marino a principios del verano contribuye a los brotes de plancton, mismos que proporcionan mayor productividad al ecosistema. La presencia de mamíferos marinos se vincula al hielo, toda vez que siguen el avance y retroceso del hielo marino desde los mares de Beaufort y Chukchi hasta el mar de Bering, pasando por el estrecho del mismo nombre.

La ecorregión de los mares de Beaufort y Chukchi —con una producción pesquera relativamente alta— sirve de hábitat a 40 especies ictiológicas, incluidos el capelán, el arenque del Pacífico, el bacalao de Groenlandia y el bacalao polar; especies del género *Coregonus* como el cisco y el pez blanco, al igual que erizos de mar, mejillones y moluscos, pepinos de mar, estrellas de mar y anémonas. También alberga concentraciones significativas de mamíferos marinos, como ballenas de Groenlandia y azul, oso polar y focas anillada y barbada. La ecorregión incluye en su extremo septentrional zonas destinadas a la fauna boreal del Pacífico norte —por ejemplo, el salmón, el arenque del Pacífico, el abadejo

de Alaska—, sobre todo en el mar de Chukchi. El delta del Mackenzie proporciona una zona húmeda, hábitat muy importante para aves migratorias como el eider real, el pato cola larga, negretas, mergos, patos boludos, colimbos, gansos (especies de los géneros *Chen*, *Branta* y *Anser*), y también aves playeras (por ejemplo, el falaropo cuello rojo o pico fino). Las únicas poblaciones de cría de los araos de Brünnich y alíblanco en el Ártico occidental se encuentran en esta región ecológica. Con todo, su abundancia de peces y aves marinas es significativamente menor que la de la ecorregión del mar de Bering.

Actividades humanas y efectos negativos

La ecorregión de los mares de Beaufort y Chukchi es bien conocida por sus actividades costeras relacionadas con el petróleo y el gas, en particular en el talud norte de Alaska, a lo largo de la costa ártica de Alaska, mismas que proporcionan a ese estado una fuente de empleo e ingresos muy importante. El medio ambiente hostil de la región resulta inconveniente para casi cualquier otro tipo de actividad económica. Aunque no se han reportado daños mayores al ecosistema marino a consecuencia de las actividades asociadas con la explotación de petróleo y gas, hay quienes consideran que los nuevos y renovados intereses en la exploración —en el Refugio de Vida Silvestre del Ártico (Estados Unidos) y en el mar canadiense de Beaufort— son temas de gran preocupación.

La población de la costa es escasa; predominan las comunidades pequeñas de grupos originarios de Alaska, inuvialuit y otros grupos indígenas. El uso para la subsistencia de los recursos costeros, de particular importancia para estas comunidades, incluye la captura de salmón y otros peces, invertebrados y mamíferos marinos (como foca y lobo marino de Steller, morsa, ballena de Groenlandia y oso polar) en la porción litoral.

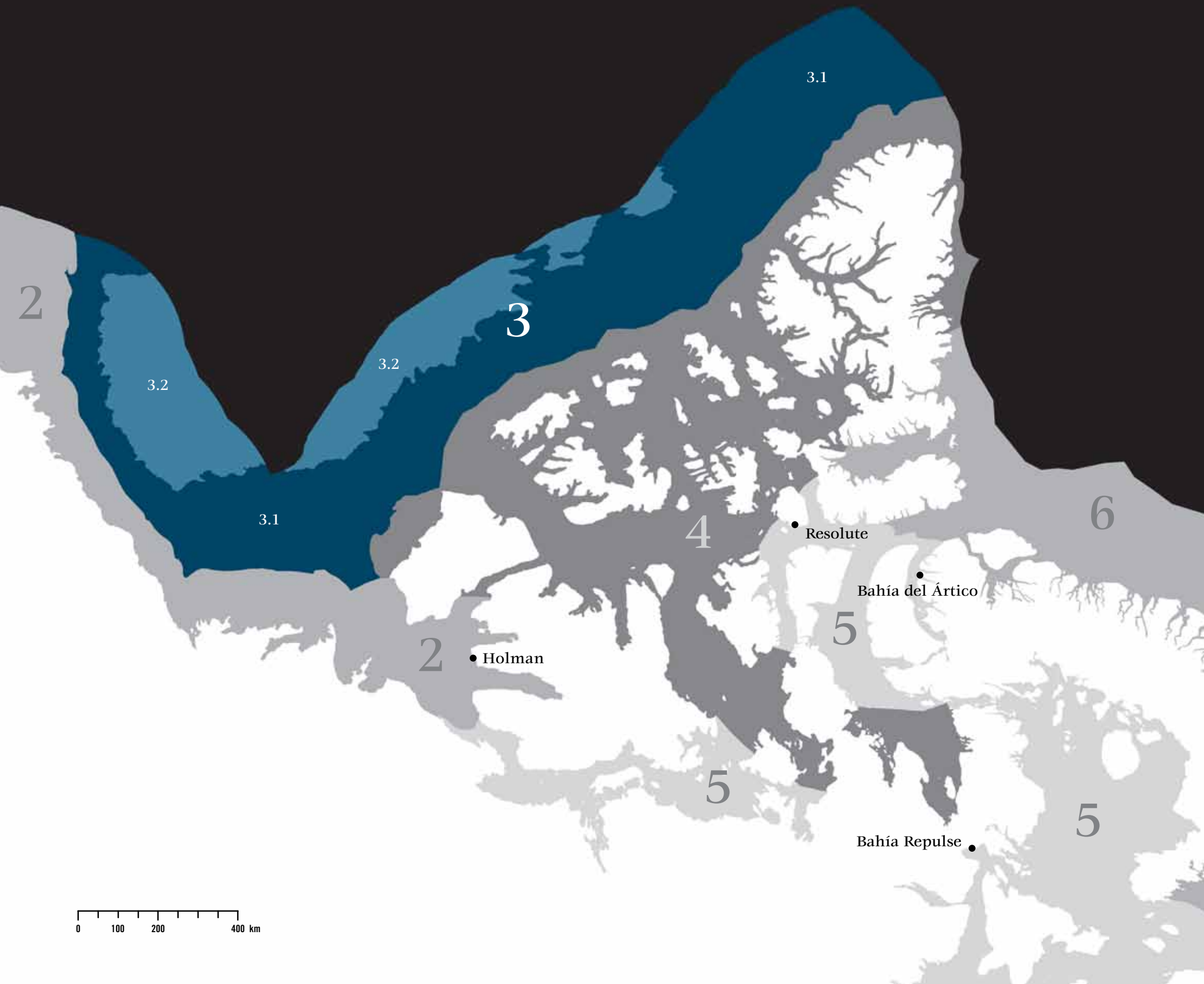
En conjunto, en las regiones septentrionales del Pacífico y del Ártico occidental (correspondientes a las ecorregiones 1, 2, 22 y 23), dos de 35 de los bancos de pesca administrados por el gobierno federal estadounidense sufren de sobreexplotación (NMFS, 2007).



El arao de Brünnich, una de las aves marinas más comunes del norte de Canadá, anida en grandes colonias en arrecifes escarpados fuera del alcance de depredadores terrestres. **Fotografía:** © Nikolay Konykhov/AccentAlaska.com.



La ballena de Groenlandia —una de las cuatro especies de ballenas francas (familia *Balaenidae*)— se encuentra comúnmente en aguas poco profundas y cerca de las banquisas (placas de hielo flotantes).
Fotografía: Flip Nicklin/Minden Pictures.



2

3.2

3.2

3

3.1

3.1

4

6

2

5

5

5

• Holman

• Resolute

• Bahía del Ártico

• Bahía Repulse

0 100 200 400 km

3. Cuenca ártica

Regiones geomorfológicas bentónicas del nivel II:

- 3.1 Talud ártico
- 3.2 Planicies árticas

En esta región no se encuentran regiones costeras del nivel III.



Contexto regional

En esencia, la ecorregión de la cuenca ártica representa la parte medular del norte del océano Ártico, cubierta por una capa permanente de hielo que forma una superficie de espesor variable, y que, por lo mismo, parece más un entorno terrestre que un medio oceánico. En primavera y verano se encuentran floraciones de fitoplancton a lo largo de los bordes del hielo marino a la deriva, así como algas que crecen en la parte inferior de la banquisa. Estos brotes son la base de algunas de las cadenas alimentarias del Ártico. La ecorregión —sin costas— abarca una depresión larga cuya profundidad alcanza los 3,600 metros. Al igual que la mayor parte del Ártico, la cuenca ártica permanece relativamente aislada, poco explorada y pobremente descrita.

Características físicas y oceanográficas

La característica distintiva de esta ecorregión es la cubierta de hielo relativamente constante que la banquisa y las placas de hielo a la deriva forman, como resultado de las muy frías temperaturas de las aguas marinas, de las latitudes septentrionales y de la influencia restringida de aguas del sur más cálidas. Esta gigantesca capa de hielo permanente flota en el océano Ártico y cubre más de 90 por ciento de la ecorregión y su extensión hacia la cuenca de Canadá; impulsada por el giro del océano Ártico, la cubierta de hielo rota

lentamente en dirección contraria a las manecillas del reloj y tiene como centro aproximativo el Polo Norte. El hielo en esta ecorregión suele acordonarse en forma marcada y alcanzar un espesor de más de dos metros; asimismo, es común encontrar islas o grandes bloques de hielo de varios kilómetros cuadrados.

La columna de agua es en cierta forma estable y cuenta con una capa permanente de salinidad relativamente baja en los 100 metros superiores. Con ello se crea una marcada estratificación vertical basada en la salinidad que restringe la productividad primaria durante el verano debido a la limitación de nutrientes. Tal estratificación también establece gradientes horizontales de densidad responsables de las corrientes oceánicas superficiales. Debido a las enormes crestas o cordilleras submarinas, las aguas profundas de la cuenca están “amuralladas”, aisladas en gran medida de las aguas adyacentes. En consecuencia, en el fondo de la cuenca ártica existe una laguna de agua estática muy fría (-1 °C, aproximadamente).

En la geografía submarina de la región predomina la cuenca de Canadá, que se sumerge hasta una profundidad promedio de 3,600 m y que se extiende desde el mar de Beaufort hasta casi el Polo Norte, donde queda circunscrita al norte por las cordilleras submarinas de Alpha-Mendeleev, de Lomonosov y de Nansen-Gakkel.



El oso polar suele vagar por los vastos mosaicos de hielo y agua del Ártico en busca de alimento.
Fotografía: Patricio Robles Gil.



Ficha técnica

Fundamento: Ecorregión definida por sus regímenes de hielo (y las consecuentes asociaciones de fauna).

Superficie: 911,771 km².

Temperatura de la superficie marina: Hielo permanente en su mayor parte durante el largo invierno y la corta temporada estival.

Corrientes y giros principales: Giros del océano Ártico y del mar de Beaufort.

Otras características oceanográficas: El hielo suele cubrir entre 90 y 100 por ciento de la superficie de la ecorregión; sin embargo, a lo largo del año, el banco de hielo no es continuo y aparecen numerosos canales de agua.

Profundidad: Plataforma (0-200 m, aprox.), 0%; talud (200 a 2,500-3,000 m, aprox.), 73%; planicie abisal (>3,000 m), 27%. Nótese que al oeste de las islas de la Reina Isabel, la cuenca de Canadá alcanza una profundidad promedio de unos 3,600 m, mientras que cerca del Polo Norte su profundidad llega a los 1,000 m en la cordillera de Lomonosov, formando una estrecha cadena montañosa submarina.

Tipos y subtipos de comunidades principales: Las algas que viven en el hielo de la banquisa ártica y debajo de éste, al igual que el fitoplancton, son productores primarios importantes. En la región se encuentran el bacalao polar, el charrasco espinoso, el *Lycodes reticulatus* y numerosas especies de pez caracol; las ballenas son escasas y el oso polar y la foca anillada son los principales mamíferos marinos; también se encuentran organismos bentónicos del Ártico, como anémonas, almejas, poliquetos, estrellas y esponjas de mar.

Productividad: Moderadamente elevada (150-300 g C/m²/año) sólo durante el verano, cuando los hielos se derriten; baja en el invierno debido a la escasa luz solar y a la cubierta de hielo.

Especies en riesgo: Oso polar.

Hábitat de importancia clave: Las polinias proporcionan importantes zonas de alimentación para aves y mamíferos marinos, además de servir como “islas” de alta productividad dentro de un mar de hielo.

Actividades humanas y efectos negativos: Los plaguicidas empleados en la agricultura en zonas meridionales y occidentales son transportados por el viento a las latitudes septentrionales, incluido el océano Ártico (efecto denominado “destilación mundial”).

El clima es extremadamente frío y seco: la temperatura media diaria oscila entre -30 y -35 °C en enero, en tanto que en el verano sube a apenas unos 5 °C, y la precipitación anual se ubica entre 100 y 200 milímetros. Los vientos provienen generalmente del oeste o noroeste, aunque hay variaciones locales y estacionales: por ejemplo, en la porción occidental de la ecorregión se observa una distribución más uniforme de vientos provenientes del sureste y el noroeste.

Contexto biológico

La ecorregión de la cuenca ártica se caracteriza por una productividad baja en comparación con otros sistemas marinos localizados más hacia el sur y más cálidos. La productividad en esta región está limitada básicamente por la escasez de luz, así como por las bajas temperaturas del agua todo el año (Wiken *et al.*, 1996). Sin embargo, el fitoplancton y las algas sobreviven en este frío entorno y se han adaptado a la vida en o cerca de la cubierta de hielo permanente. En primavera y verano se encuentran zonas biológicas prioritarias, conformadas por floraciones de fitoplancton a lo largo de los bordes del hielo marino a la deriva, así como por las algas del hielo que crecen en la superficie inferior de la banquisa. Estos brotes son la base de muchas de las cadenas alimentarias en el Ártico.

Aun cuando no son características de la fauna de la región en su conjunto, a lo largo de las márgenes meridionales viven varias especies: morsas, osos polares, belugas, narvales, focas barbadas, de Groenlandia, comunes y anilladas (cabe señalar que estas últimas son las principales presas del oso polar). Algunas aves migratorias pasan por el ecosistema y la gaviota marfil —especie ártica particularmente resistente— emigra en invierno al estrecho de Davis. Esta gaviota se alimenta de lo que encuentra: no sólo peces y crustáceos, sino incluso restos de ballenas y focas.

También por debajo del hielo existe vida, pero ahí las poblaciones de la mayoría de las especies registran una densidad considerablemente menor que en las aguas desprovistas de hielo de los océanos Pacífico y Atlántico. Existen aproximadamente 130 especies ictiológicas en el Ártico, la mayoría en el oeste y sur. Los bancos de bacalao polar y de Groenlandia, trucha ártica o salvelino alpino, charrasco espinoso, *Lycodes reticulatus* y pez caracol figuran entre los más comunes. Se estima que la mitad de los seres vivos en el Ártico son organismos bentónicos, como anémonas, almejas, esponjas, poliquetos y estrellas de mar. La información de que se dispone sobre estos organismos es escasa, puesto que la región no ha sido suficientemente investigada; sin embargo, lo que sí se sabe es que desempeñan un papel crucial en la cadena alimentaria ártica. Uno de los elementos más importantes de esta cadena es el bacalao polar, que se alimenta de organismos planctónicos en las capas superiores de la columna de agua y no de los organismos bentónicos que su pariente cercano, el bacalao del Atlántico, prefiere. Se cree que el bacalao polar constituye la dieta básica de por lo menos 12 especies de mamíferos marinos, 20 especies de aves marinas y cuatro especies de peces.

Actividades humanas y efectos negativos

La exploración y la descripción de la mayor parte del Ártico dejan mucho que desear, y la cuenca ártica no es ninguna excepción. En la región se practican la caza y la pesca de subsistencia, y se registran actividades limitadas de exploración de petróleo y gas. Aeronaves, motonieves y barcos rompehielos transportan a científicos e incluso a turistas hacia algunos puntos de la región. Las expediciones científicas se han concentrado en la búsqueda de yacimientos de petróleo y gas a lo largo de los bordes de hielo marino, aunque el hielo permanente impone importantes retos para la exploración y extracción petroleras.

A pesar de su aislamiento, y al igual que ocurre con zonas adyacentes, el ecosistema de esta septentrional región se ve mucho más afectado de lo que comúnmente se cree por las actividades de zonas urbanas e industriales ubicadas muy lejos al sur. Sustancias como BPC, DDT y mercurio —utilizadas y emitidas al entorno en asentamientos humanos lejanos— se transportan por la atmósfera hasta el Ártico, donde se condensan (efecto denominado “destilación mun-

dial”), o bien llegan mediante las corrientes oceánicas. Estas sustancias químicas tienden a bioacumularse en los organismos de los mamíferos marinos y de la gente.

Además, el calentamiento global representa una grave amenaza para la ecología de la zona, en la medida en que el hielo a la deriva y la cubierta de hielo se reducen y los patrones de circulación oceánica se modifican.



Los bacalao polar y ártico medran bajo las grandes masas de hielo continental que cubren el océano en las altas latitudes del Ártico. *Fotografía: Elisabeth Calvert, UAF/NOAA.*



4. Archipiélago del Ártico central

Regiones geomorfológicas bentónicas del nivel II:

- 4.1 Plataforma del Ártico central
- 4.2 Talud del Ártico central

Regiones costeras del nivel III:

- 4.1.1 Zonas estuarinas del Ártico central
- 4.1.2 Zona nerítica del Ártico central



Contexto regional

El archipiélago del Ártico central, con sus miles de islas de costas irregulares, es uno de los archipiélagos más grandes del mundo y una de las regiones ecológicas con mayor litoral. Compuesta de aguas que en su mayor parte tienen de 200 a 500 metros de profundidad, la ecorregión incluye la mayoría de las islas del Ártico localizadas al este de la cuenca ártica, tales como la isla de Ellesmere, las islas de la Reina Isabel (con fiordos erosionados por glaciares que varían entre 600 y 920 metros de profundidad) y la parte noreste de la isla Victoria. Durante el breve verano ártico, muchas especies de aves migratorias dependen de la ecorregión y aprovechan las zonas de aguas libres que se forman espontáneamente.

Características físicas y oceanográficas

La ecorregión está conformada por un mosaico de bahías, fiordos, canales, estrechos, pasos y golfos interconectados, con una pequeña porción conformada por aguas someras. Tal entramado de cuerpos de agua marina rodea a cientos de islas que forman la cadena insular de la Reina Isabel. Igual que ocurre con la vecina cuenca ártica, las heladas aguas marinas de esta ecorregión y su latitud tan septentrional, así como la escasa influencia de aguas meridionales más cálidas, dan lugar a una cubierta relativamente

constante de grandes masas o mantos de hielo (banquisa) y de hielo a la deriva.

La columna de agua es en cierta forma estable y cuenta con una capa permanente de salinidad relativamente baja en los 100 metros superiores. Con ello se establece una marcada estratificación vertical basada en la salinidad que restringe la productividad primaria durante el verano debido a la limitación de nutrientes. Tal estratificación también establece gradientes horizontales de densidad responsables de las corrientes oceánicas superficiales. La marea y las corrientes asociadas son mínimas en la ecorregión.

Durante el invierno, el hielo marino se acumula, se fija a la tierra y se extiende por los mares como un manto de hielo, aunque en cualquier parte de la ecorregión pueden ocurrir polinias: rupturas localizadas en el hielo donde las corrientes y surgencias ponen el agua al descubierto. La cubierta de hielo alcanza su espesor máximo en mayo y llega a quebrarse en los breves periodos de primavera y verano. En las partes noroccidentales, el hielo marino suele fragmentarse en láminas o mantos masivos separados por angostos canales de agua, pero persiste durante el verano. A lo largo de la costa este de la isla de Ellesmere, ocasionalmente se desprenden de los glaciares costeros adyacentes icebergs que encuentran su camino en el mar.

Ficha técnica

Fundamento: Ecorregión definida por sus regímenes de hielo (y las consecuentes asociaciones de fauna).

Superficie: 673,054 km².

Temperatura de la superficie marina: Hielo permanente en su mayor parte durante el largo invierno y la corta temporada estival.

Corrientes y giros principales: Polinia del cabo Bathurst.

Otras características oceanográficas: Mareas de menos de dos metros; el hielo marino de verano siempre es variable, con una "capa veraniega" más consistente en la porción norte que en la del sur.

Fisiografía: Predomina un sistema de canales, estrechos y fiordos que rodean las islas del Ártico.

Profundidad: Plataforma (0-200 m, aprox.), 60%; talud (200 a 2,500-3,000 m, aprox.), 40%; planicie abisal (>3,000 m), 0%. Nótese que la zona más profunda, que alcanza 900 m, se localiza alrededor de las islas de la Reina Isabel.

Tipos y subtipos de comunidades principales: Estuarios, playas rocosas.

Productividad: Moderadamente elevada (150-300 g C/m²/año).

Especies en riesgo: Oso polar, ballena de Groenlandia, beluga y narval.

Hábitat de importancia clave: Zonas muy importantes de alimentación, escala y muda de pluma para aves marinas, acuáticas y playeras.

Actividades humanas y efectos negativos: Los plaguicidas empleados en la agricultura en zonas meridionales y occidentales son transportados por el viento a las latitudes septentrionales, incluidas las islas del Ártico. Caza y pesca de subsistencia; expediciones de aventura; exploración y extracción de petróleo y gas; impacto ambiental resultante del cambio climático.

Igual que en la vecina región ecológica de la cuenca ártica, el clima del archipiélago del Ártico central es extremadamente frío y seco. La temperatura del aire permanece helada prácticamente todo el año: aun en julio, la media diaria es de apenas 10°C y en invierno alcanza alrededor de -30°C, aunque a menudo llega a ser mucho menor.

Contexto biológico

La productividad biológica en el archipiélago del Ártico central está limitada sobre todo por la disponibilidad de luz, así como por las bajas temperaturas de las aguas frías todo el año y el muy breve periodo de verano. En primavera y verano se encuentran zonas biológicas prioritarias, conformadas por floraciones de fitoplancton a lo largo de los bordes del hielo marino a la deriva, así como por las algas que crecen en la superficie inferior de la banquisa. Estos brotes son la base de algunas de las cadenas alimentarias en el Ártico.

Durante el breve verano ártico, docenas de especies de aves migratorias aprovechan las porciones de agua al descubierto que aparecen de manera impredecible en la región. Al desprenderse o romperse los bloques de hielo marino, los bordes se vuelven zonas vitales para mamíferos y aves marinas. Algunos cisnes de tundra, colimbos, gansos, patos y varias especies de aves playeras, gaviotas, págalos, charranes árticos, álcidos y fulmares aprovechan las condiciones para alimentarse, hacer escala y mudar sus plumas.

Osos polares y focas anilladas vagan por la región. Focas barbadas y de Groenlandia se encuentran a lo largo de la costa este de la isla de Ellesmere, donde las aberturas de agua les permiten respirar

sin problema. En el invierno, la polinia de aguas del norte sirve de refugio a los mamíferos marinos. En los siglos XIX y XX, los cazadores de ballenas casi provocaron la extinción de la ballena de Groenlandia. Aunque el número de estos cetáceos ha aumentado en las aguas occidentales, la población oriental todavía es muy pequeña y se considera que la especie está en peligro de extinción. Por toda la ecorregión se observan grandes cardúmenes de pequeños bacalao polares, que alimentan a poblaciones de foca, beluga y narval. Los mayores números de especies ictiológicas se localizan en el oeste y sur, siendo los bancos de bacalao polar y de Groenlandia, trucha ártica o salvelino alpino, charrasco espinoso, *Lycodes reticulatus* y pez caracol los más comunes. Otros organismos que ahí habitan son las anémonas, almejas, esponjas, poliquetos y estrellas de mar.

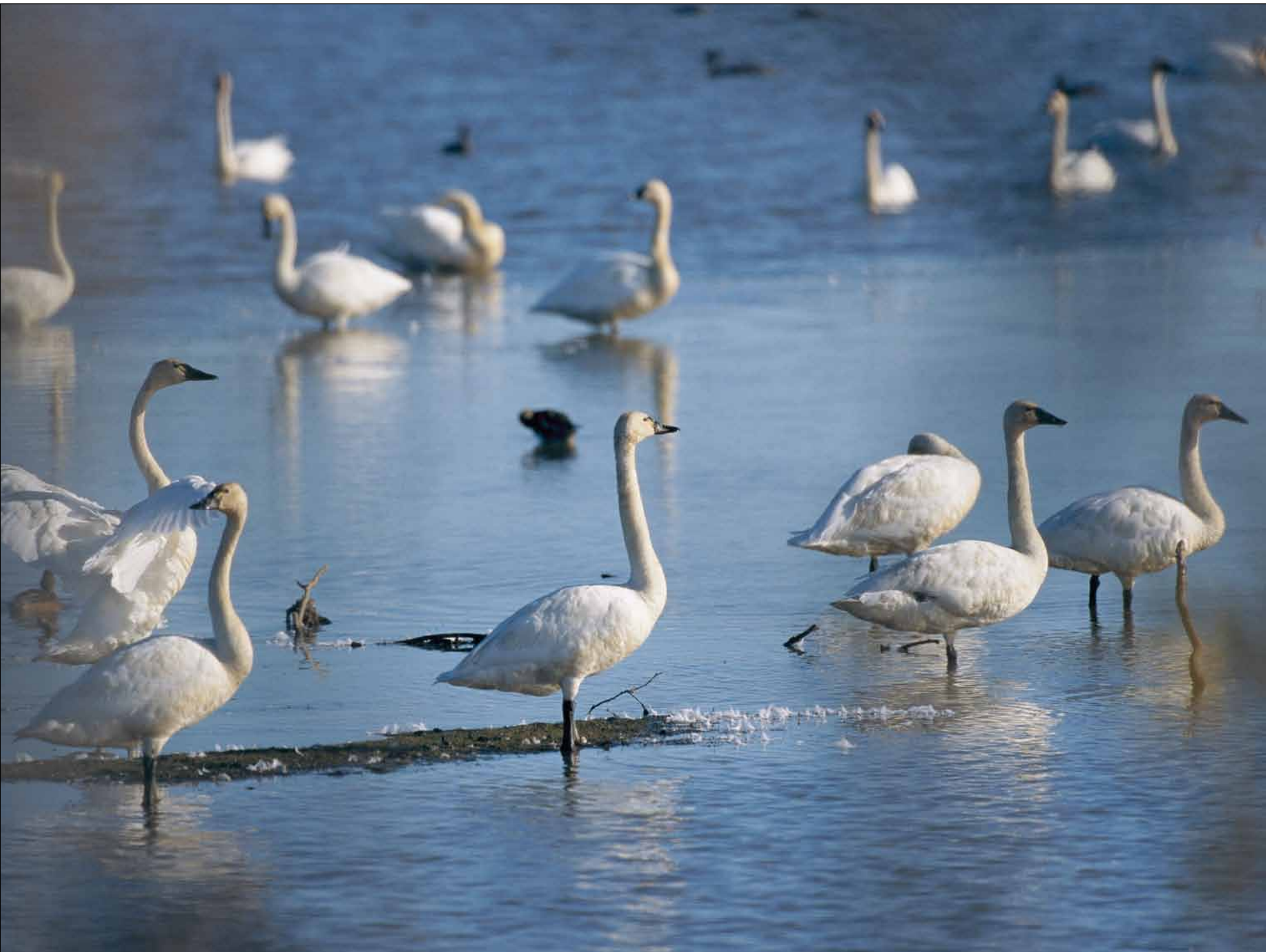
Actividades humanas y efectos negativos

La presencia humana en esta ecorregión del norte es escasa. Se realizan actividades de caza y pesca de subsistencia, así como turismo de aventura, aunque de manera muy limitada. También se llevan a cabo exploraciones de petróleo y gas. Las expediciones científicas se han concentrado en la búsqueda de yacimientos a lo largo de los bordes de la cubierta de hielo, pero el hielo permanente presenta retos formidables para la exploración y extracción del petróleo.

Al igual que sus ecorregiones vecinas, este sistema septentrional relativamente aislado se ve afectado por sustancias como BPC, DDT y mercurio emitidas desde zonas urbanas e industriales localizadas muy al sur. Por ejemplo, los bifenilos policlorados (BPC) son un contaminante conocido en la leche materna de las mujeres inuit (Miller, 2000). Además, la captura excesiva de mamíferos y aves ha puesto en peligro las poblaciones de vida salvaje, sobre todo a la ballena de Groenlandia (Wiken *et al.*, 1996; WHC, 2001). El cambio climático ha alterado la ecología de esta región y se esperan mayores efectos negativos en el futuro.



El charrán ártico es una especie de distribución ubicua que durante el verano habita en zonas costeras de las islas árticas.
Fotografía: Patricio Robles Gil.

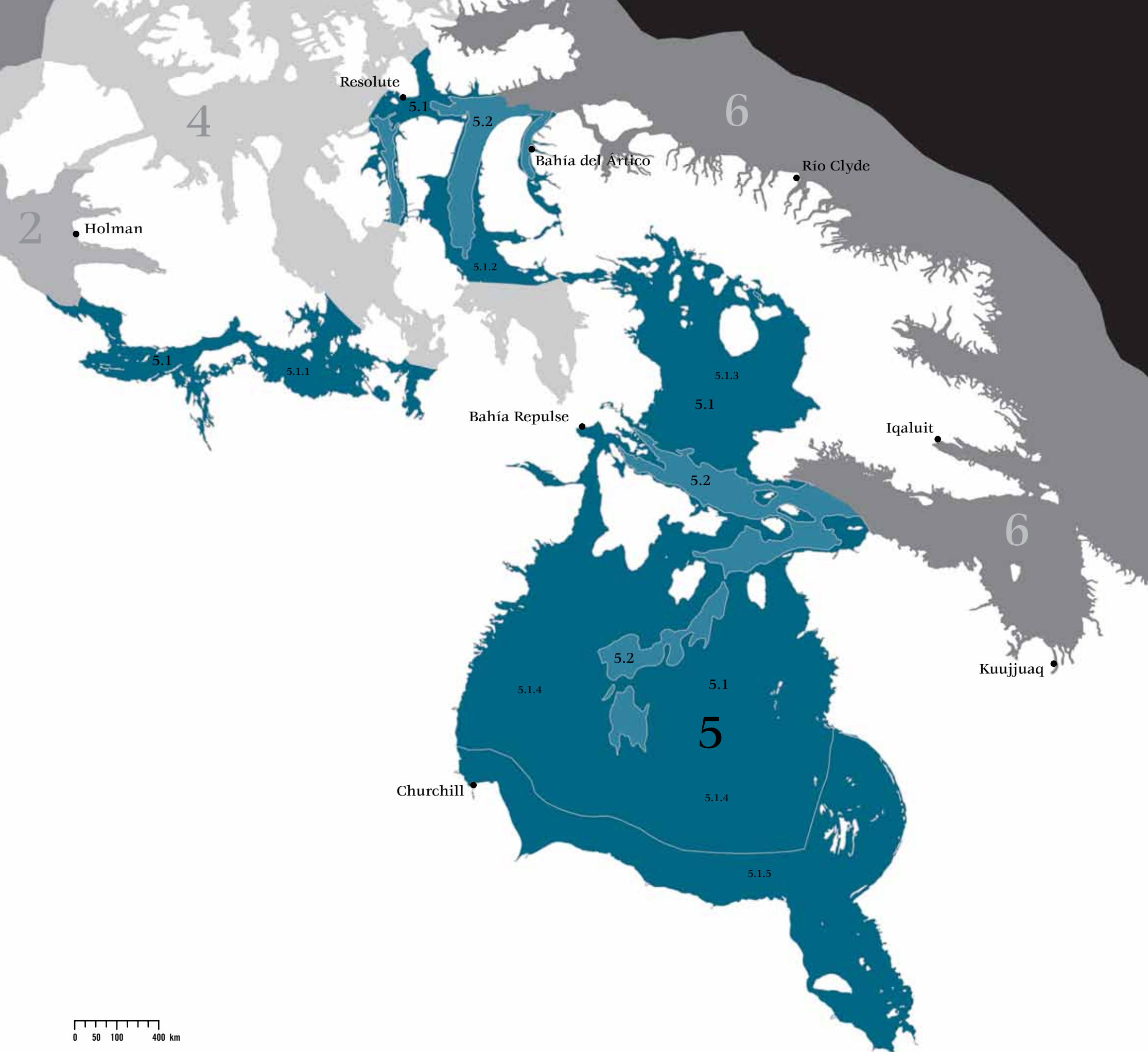


El cisne de la tundra se conoce también como “cisne silbador”, no por el tono de su voz sino por el sonido que producen sus alas en pleno vuelo. *Fotografía: Raymond Gehman/Colección de imágenes National Geographic.*



Hielo marino en las costas de la isla de Ellesmere durante el verano.
Fotografía: Thomas D. Mangelsen.





Resolute

5.1

5.2

Bahía del Ártico

Río Clyde

Holman

5.1

5.1.1

Bahía Repulse

5.1.3

5.1

Iqaluit

5.2

Kuujuaq

5.2

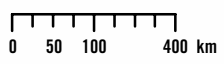
5.1.4

5.1

Churchill

5.1.4

5.1.5



5. Ártico de Hudson y Boothia

Regiones geomorfológicas bentónicas del nivel II:

- 5.1 Plataforma de Hudson y Boothia
- 5.2 Talud de Hudson y Boothia

Regiones costeras del nivel III:

- 5.1.1 Golfos de la Coronación y Reina Maud
- 5.1.2 Zona nerítica de Peel y Boothia
- 5.1.3 Cuenca de Foxe
- 5.1.4 Bahía central de Hudson
- 5.1.5 Porción meridional de las bahías de Hudson y de James



Contexto regional

Quizás éste sea uno de los sistemas marinos más raros de América del Norte. La característica principal de esta ecorregión es su masa de agua ártica con regímenes de hielo estacional: a excepción de la zona de la bahía de Hudson, los paisajes marinos extensos y abiertos son raros en ella, y sus hábitats conforman, más bien, un mosaico de bahías, fiordos, canales, estrechos, pasos, cuencas, bajos y bancos de arena, rebordes y golfos. La ecorregión comprende parte del paso de Lancaster y las aguas al oeste de la isla de Baffin —incluidos la cuenca de Foxe, casi todo el golfo de Boothia (excepto su extremo sur) y los golfos de la Coronación y Reina Maud—, y se extiende al sur hasta lo que son los elementos geográficos más prominentes de Canadá: las bahías de Hudson y de James. La frontera al extremo norte incluye los pasos de Prince Regent y Peel. Se trata de una de las zonas más ricas del mundo en mamíferos marinos, siendo también un hábitat importante para varias especies en riesgo, como la beluga y el oso polar.

Características físicas y oceanográficas

En esta ecorregión, el litoral varía considerablemente. Alrededor de las costas de la isla de Baffin, el paso de Lancaster y el estrecho de Nares son comunes los fiordos y acantilados escarpados, en tanto que la cuenca de Foxe posee planicies costeras que van de planas a

onduladas. A lo largo de la dorsal de las islas de Baffin y de Ellesmere se extienden glaciares masivos a van a menudo desde las cimas de las montañas hasta el mar. En la costa este de la isla de Ellesmere, de los glaciares que llegan al mar se desprenden enormes icebergs hacia el estrecho de Nares.

Durante el largo invierno, el hielo marino se fija a la plataforma continental a lo largo de las costas (formando lo que se conoce como “hielo fijo”) y se extiende por los mares como una lámina o manto de hielo sólido. Las polinias, que se presentan a lo largo de la ecorregión, son de importancia crítica para la vida silvestre. La cubierta de hielo alcanza su máximo espesor en mayo y llega a quebrarse en los breves periodos de primavera y verano. En la parte noroccidental el hielo marino suele fragmentarse en láminas o mantos masivos separados por angostos canales de agua, pero persiste durante el verano. En el resto de la ecorregión, el hielo es más estacional: en el verano, grandes masas de hielo se desprenden y flotan a la deriva antes de derretirse. Este proceso llega a ser muy impresionante, ya que las costas de las playas pueden quedar fracturadas y marcadas por los enormes bloques de hielo. Conforme avanza el verano, puede encontrarse agua al descubierto cada vez más al norte. Sin embargo, las condiciones del hielo son tan variables e impredecibles de un año a otro que hasta los navegantes de los barcos con tecnología de punta

Ficha técnica

Fundamento: Ecorregión definida por la masa de agua ártica y regímenes de hielo estacional.

Superficie: 1,294,989 km².

Temperatura de la superficie marina: Entre -2 y -4 °C

Corrientes y giros principales: Polinia de las aguas del norte en la bahía de Baffin.

Profundidad: Plataforma (0-200 m, aprox.), 89%; talud (200 a 2,500-3,000 m, aprox.), 11%; planicie abisal (>3,000 m), 0%. Nótese que son típicas las profundidades de entre 150 y 400 m y que en las bahías de Hudson y de James las aguas son someras (entre 50 y 150 m).

Tipo de sustrato: Rocoso a fangoso.

Tipos y subtipos de comunidades principales: Estuarios y planicies fangosas.

Productividad: Moderadamente elevada (150-300 g C/m²/año); incrementada en aguas costeras, a proximidad de bahías, estuarios e islas, debido a la surgencia (corrientes ascendentes ricas en nutrientes).

Especies en riesgo: Beluga, oso polar, morsa, narval, ballena de Groenlandia, halcón peregrino.

Hábitat de importancia clave: Polinias al norte de la cuenca de Foxe que sustentan altas densidades de focas barbadas y morsas; zonas de madrigueras de osos polares en la isla de Southampton y en el cabo de Churchill, Manitoba. La región sustenta a la mayor parte de los narvales del mundo, así como a una tercera parte de las belugas de América del Norte; en el invierno se presenta una alta densidad de ballenas en la polinia de las aguas del norte en la bahía de Baffin; las planicies intermareales adyacentes y las marismas tierra adentro son zonas clave para aves playeras y acuáticas.

Actividades humanas y efectos negativos: Caza y pesca de subsistencia; turismo; minería en tierras adyacentes; generación hidroeléctrica en los ríos que desembocan; deposición de contaminantes transportados desde grandes distancias (por ejemplo, BPC, DDT, mercurio).

pueden encontrarse bloqueados. Para septiembre, la mayor parte del hielo marino ubicado más al sureste de la región se ha derretido o desprendido y alejado a las corrientes del sur.

La cuenca de Foxe permanece cubierta de hielo hasta finales de agosto o principios de septiembre, y sólo durante el corto periodo estival es usual encontrar hielo a la deriva, en constante movimiento sobre las frías aguas en virtud de las vigorosas corrientes de marea y los fuertes vientos. Estas condiciones contribuyen también a la formación de numerosas polinias y canales costeros en el hielo a lo largo de toda la región. Este mismo movimiento, en combinación con el alto contenido de sedimento del agua, hace que el hielo marino de la cuenca de Foxe sea oscuro y áspero, fácilmente distinguible de otros tipos de hielo en el Ártico canadiense. En la bahía de Hudson, la temporada en que el mar permanece cubierto de hielo es un poco más corta, de octubre a junio. A menudo, las grietas costeras a lo largo de todo el borde interior de la bahía permanecen abiertas durante el invierno por los fuertes vientos, separando el hielo fijo a lo largo de la costa de los bloques de hielo a la deriva que predominan en casi toda la bahía.

Si bien en el verano los largos periodos de claridad ayudan a prolongar la corta época productiva, la temperatura del aire permanece fría. Aun en julio, el promedio diario de la temperatura del aire es de aproximadamente 10 °C, mientras que en el invierno llega a ubicarse por debajo de los -30 °C. Las bahías de Hudson y de James quedan al sur del ecosistema; sus aguas son las menos profundas (entre 50 y 150 metros) y sus climas, los más templados.

Contexto biológico

Durante el breve verano ártico, docenas de especies de aves migratorias aprovechan las impredecibles formaciones de agua que aparecen en el ecosistema. Al romperse el hielo a la deriva, los bordes de los bloques se vuelven zonas vitales tanto para mamíferos como para aves marinas. La región es ejemplo del vínculo entre los ecosistemas marinos y terrestres: especies como el oso polar y el charrán ártico alternan entre ambos ecosistemas.

Aun sin conocer todavía a profundidad la ecorregión de la bahía de Hudson y el golfo de Boothia, estudios recientes demuestran la riqueza y diversidad de su biología. Las numerosas polinias en la cuenca de Foxe del norte albergan gran número de focas barbadas y la más grande manada de morsas de Canadá (alrededor de 6,000 individuos). La foca anillada y el oso polar son comunes; de hecho, el norte de la isla de Southampton (Nunavut) y el cabo de Churchill (Manitoba) figuran entre las zonas de madrigueras de osos polares más densamente pobladas de Canadá. Esta región es también una de las más ricas del mundo en abundancia de mamíferos marinos: la mayoría de los narvales del planeta y una tercera parte de las belugas de América del Norte, así como la población oriental de la ballena de Groenlandia —en peligro de extinción—, pasan el verano en estas aguas (más de 20,000 belugas se concentran durante el periodo estival a lo largo de la costa oeste de la bahía de Hudson, sobre todo en los grandes estua-



Vista satelital de la cuenca de Foxe sin hielo: extensión poco profunda y de forma casi circular al norte de la bahía de Hudson que alberga las últimas masas de tierra continental descubiertas en América del Norte. *Fotografía:* Agencia Espacial Europea (ESA).

rios y en particular en el del río Nelson); asimismo, muchas ballenas invernán en la polinia de las aguas del norte, en la bahía de Baffin. Año con año, en el otoño, se registran en la costa del cabo de Churchill extraordinarias concentraciones de osos polares, reunidos ahí a esperar el regreso del hielo y de sus presas. De hecho, la región posee una de las más altas densidades de población de esta especie del Ártico canadiense. Las morsas, por su parte, tienden a concentrarse alrededor de las polinias más importantes, y entre 20,000 y 50,000 focas de Groenlandia pasan el verano en estas aguas.

Las zonas de las planicies intermareales y marismas interiores de la bahía de Hudson hospedan algunas de las más grandes concentraciones del mundo de aves playeras y acuáticas en migración, reproducción y muda de pluma. En el paso de Lancaster se reproduce y alimenta aproximadamente una tercera parte de las aves marinas coloniales del este de Canadá, incluidas más de 700,000 parejas de arao de Brünnich, gaviota pata negra y fulmar del norte. También existen varios miles de parejas de araos aliblancos, charranes árticos y gaviotas blancas, de Islandia y marfil. Muchas de estas especies aprovechan la ecorregión para reproducirse. Asimismo, en la región se encuentran grandes colonias de ganso blanco mayor. Miles de aves acuáticas, sobre todo el cisne de tundra, algunas variedades de gansos (de collar, careto mayor, de Ross, nevado y canadiense), el eider común, el pato cola larga y el colimbo de Adams, mudan plumaje y hacen escala en la zona.

Las mayores concentraciones de aves se encuentran en el Santuario de Aves Migratorias del Golfo de la Reina Maud, incluida gran parte de la población mundial del ganso de Ross. También se encuentran en abundancia nidos de varias especies de aves playeras. La región es el principal baluarte en América del Norte de la gaviota cola hendida (unas 10,000 parejas anidan ahí). La gran planicie de Koukdjuak, en la isla de Baffin, es la colonia de gansos en anidación más grande del mundo, con más de 1.5 millones de ejemplares: 75 por ciento, gansos nevados y el resto, canadienses y de collar. También se encuentran en abundancia aves playeras y patos, y más de un millón de aves marinas anidan en los acantilados y se reproducen por toda la región, sobre todo el arao de Brünnich, la gaviota pata negra y los fulmares del norte. El Ártico de Hudson y Boothia alberga algunos de los sitios de reproducción más importantes en América del Norte del picopando ornamentado y zarapito trinador, así como una de las mayores concentraciones reproductoras del halcón peregrino en el mundo.

En la porción norte de la región se han reportado unas 30 especies ictiológicas, entre las que destaca el bacalao polar por ser fundamental en la dieta de varias aves y mamíferos marinos. Grandes cardúmenes de esta especie se observan en la región. El bacalao de Groenlandia y la trucha ártica también son comunes. En las aguas de la parte sur, se encuentran entre 40 y 50 especies de peces de agua dulce, peces anádromos y peces marinos árticos y subárticos; las más



Grandes colonias de eider real se reproducen en la parte suroeste de la cuenca de Foxe, región poco conocida del Ártico canadiense. Los machos de esta especie permanecen en la zona de cría durante un corto periodo al inicio de la temporada. Fotografía: © Mark Carwardine/Oceanwidemages.com.

abundantes son la trucha ártica, el capelán, los bacalao polar y de Groenlandia y el charrasco espinoso, así como los peces *Eummesogrammus praecisus* y *Lumpenus fabricii*.

Actividades humanas y efectos negativos

La mayor parte de la ecorregión se encuentra en territorio nunavut, aunque también abarca partes de las costas de Quebec, Ontario y Manitoba. La caza y la pesca de subsistencia para la obtención de alimentos tradicionales se mantienen como actividades humanas vitales. Ahora, dado que los buscadores de minerales han ganado experiencia en las latitudes septentrionales, podrían encontrarse grandes yacimientos de minerales en la región, de donde surgen interrogantes y preocupación en torno a los residuos y desechos mineros que podrían desembocar en el mar (MEQAG, 1994; Wiken *et al.*, 1996). Probablemente, la generación hidroeléctrica que se lleva a cabo en el sur continúe en los ríos que drenan en la bahía de James. Los cambios en el flujo del agua, el contenido de sal y la presencia de metales pesados que se filtran de la tierra podrían tener consecuencias impredecibles en el sur de la región. El transporte de contaminantes —como BPC, DDT y mercurio— desde lugares lejanos tiene ya efectos negativos sobre la región y zonas adyacentes. Más aún, la posible influencia del cambio climático en la formación de hielo preocupa no sólo por los cambios a largo plazo en la ecología de la región, sino también por la eventual apertura de rutas marítimas (Wiken *et al.*, 1996; WHC, 2001).



Manada de belugas en aguas del Ártico canadiense.
Los adultos, de tono claro, casi blanco, se distinguen
de los ballenatos, de color más oscuro.
Fotografía: Art Wolfe.





6. Ártico de Baffin y Labrador

Regiones geomorfológicas bentónicas del nivel II:

- 6.1 Plataforma de Baffin
- 6.2 Plataforma de Ungava y Labrador
- 6.3 Grandes Bancos
- 6.4 Depresión de Hudson
- 6.5 Talud de Baffin y Labrador
- 6.6 Planicie de Labrador

Regiones costeras del nivel III:

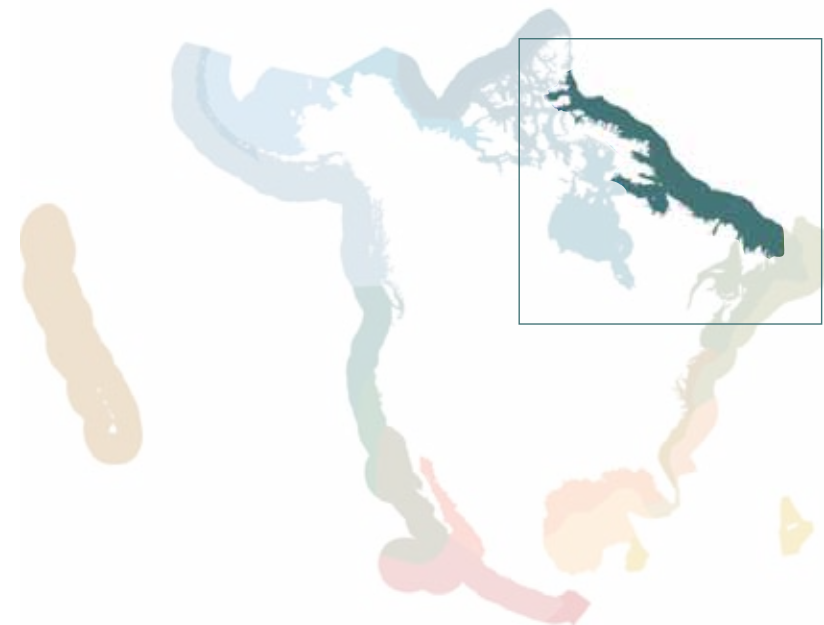
- 6.1.1 Zonas estuarinas de Baffin
- 6.1.2 Zona nerítica de Baffin
- 6.2.1 Zonas estuarinas de Labrador
- 6.2.2 Zona nerítica de Ungava, de los bancos exteriores y de Labrador
- 6.3.1 Zona nerítica de los Grandes Bancos

Contexto regional

Un gran número de aves marinas de América del Norte y del mundo vive en la ecorregión del Ártico de Baffin y Labrador. Los acantilados pronunciados y rocosos y las miles de islas constituyen un hábitat ideal para algunas de las más grandes colonias de aves marinas en el este de América del Norte. La región se extiende desde aproximadamente la mitad de la isla de Ellesmere, a lo largo de la orilla este de la isla Baffin, hasta la costa de Labrador y norte de Terranova. Forma una transición entre las aguas frías del norte y las aguas más templadas del sur. Según la estación y la latitud, el hielo marino es común en la mayor parte de la región.

Características físicas y oceanográficas

Debido a la afluencia de aguas menos frías de la corriente Occidental de Groenlandia, la ecorregión es subártica por naturaleza. La corriente de Labrador —la principal de la región— fluye al sur para encontrarse con la corriente del Golfo en la porción más meridional del Atlántico canadiense. La región se caracteriza por el hielo estacional que comienza a formarse en noviembre o diciembre a lo largo de las costas de las islas de Ellesmere, Baffin y Labrador, y que para febrero o marzo suele alcanzar la costa del noreste de Terranova, junto con sus miles de icebergs.



Los fiordos, acantilados y zonas rocosas caracterizan gran parte del inmenso litoral en esta región, cuya plataforma continental se extiende entre 50 y 150 kilómetros desde la playa, con una profundidad de entre 200 y 300 metros.

Características biológicas

En la ecorregión habitan innumerables mamíferos marinos, peces y aves. Las especies con más probabilidades de ser avistadas son las ballenas jorobada, sei o boreal, de aleta, de Groenlandia, minke y beluga, junto con alguna ballena azul ocasionalmente. Millones de focas de Groenlandia y de capuchón se reproducen y migran a lo largo de las costas; otras, como la barbada, la anillada y la común, también están presentes.

De hecho, la gran mayoría de las aves marinas de América del Norte y del mundo se encuentran en esta región. Los acantilados pronunciados y rocosos y miles de islas proporcionan un hábitat ideal para algunas de las más grandes colonias de aves marinas en el este del subcontinente, sobre todo alcas comunes, araos comunes y fulmares norteños, araos de Brünnich y bobos norteños. Millones de ejemplares de gaviota, arao, mérgulo atlántico, fulmar, pato marino y pardela pasan el invierno a cierta distancia de la costa. A lo largo del litoral de Labrador existen unas 400 colonias de aves marinas, siete de las cuales son consideradas las “más importantes” (con más de 500 parejas reproductivas).

Ficha técnica

Fundamento: Región transicional entre las aguas frías del norte y las aguas más templadas del sur; hielo estacional.

Superficie: 1,449,632 km².

Temperatura de la superficie marina: En agosto la temperatura de la superficie varía entre 3 y 19 °C.

Corrientes y giros principales: Corriente de Labrador y corriente del oeste de Groenlandia.

Profundidad: Plataforma (0-200 m, aprox.), 53%; talud (200 a 2,500-3,000 m, aprox.), 35%; planicie abisal (>3,000 m), 11%.

Tipo de sustrato: Más bien rocoso y estéril, con talud que bordea los acantilados costeros que se yerguen pronunciadamente desde el mar.

Tipos y subtipos de comunidades principales: Aun cuando la zona intermareal es bastante estéril debido a la acción erosiva del hielo marino, la comunidad bentónica submareal es rica. La diversidad de peces es baja, predominando el bacalao polar. Otras especies que se encuentran en la región incluyen ballenas de Groenlandia, nariz de botella, azul, de aleta, sei o boreal, minke, jorobada y piloto; cachalote; orca; beluga; narval; focas de Groenlandia, de capuchón y anilladas; morsa; oso polar; araos de Brünnich y común; alca común; eider real, y frailecillo del Atlántico.

Productividad: Moderadamente elevada (150-300 g C/m²/año).

Especies en riesgo: Bacalao del Atlántico; ballenas azul, de aleta, franca boreal y jorobada; beluga; tortuga laúd.

Hábitat de importancia clave: Los acantilados pronunciados y rocosos y miles de islas son un hábitat ideal para algunas de las más grandes colonias de aves marinas en el este de América del Norte.

Actividades humanas y efectos negativos: Pesca; turismo; minería de minerales; exploración de petróleo y gas; navegación.

Entre las abundantes especies ictiológicas que habitan en este ecosistema destacan los bacalaos del Atlántico y polar, la trucha ártica o salvelino alpino, el charrasco espinoso, la platija de Groenlandia, el bacalao de Groenlandia, el arenque del Atlántico, el lenguado del Atlántico, la gallineta nórdica, la platija americana, el eglefino, la merluza plateada, el carbonero, la platija del Ártico, la macarela o caballa del Atlántico, el salmón del Atlántico y el capelán.

Actividades humanas y efectos negativos

La pesca es una de las actividades con mayores impactos en esta región, donde se han prácticamente agotado los bancos de bacalao de Canadá. En 1992, con la esperanza de recuperar las poblaciones, el gobierno de Canadá impuso una moratoria sobre la pesca de bacalao en la mayor parte de las aguas del Atlántico de Canadá; sin embargo, más de diez años después, las poblaciones aún no se recuperan en los niveles esperados (Cosewic, 2003).

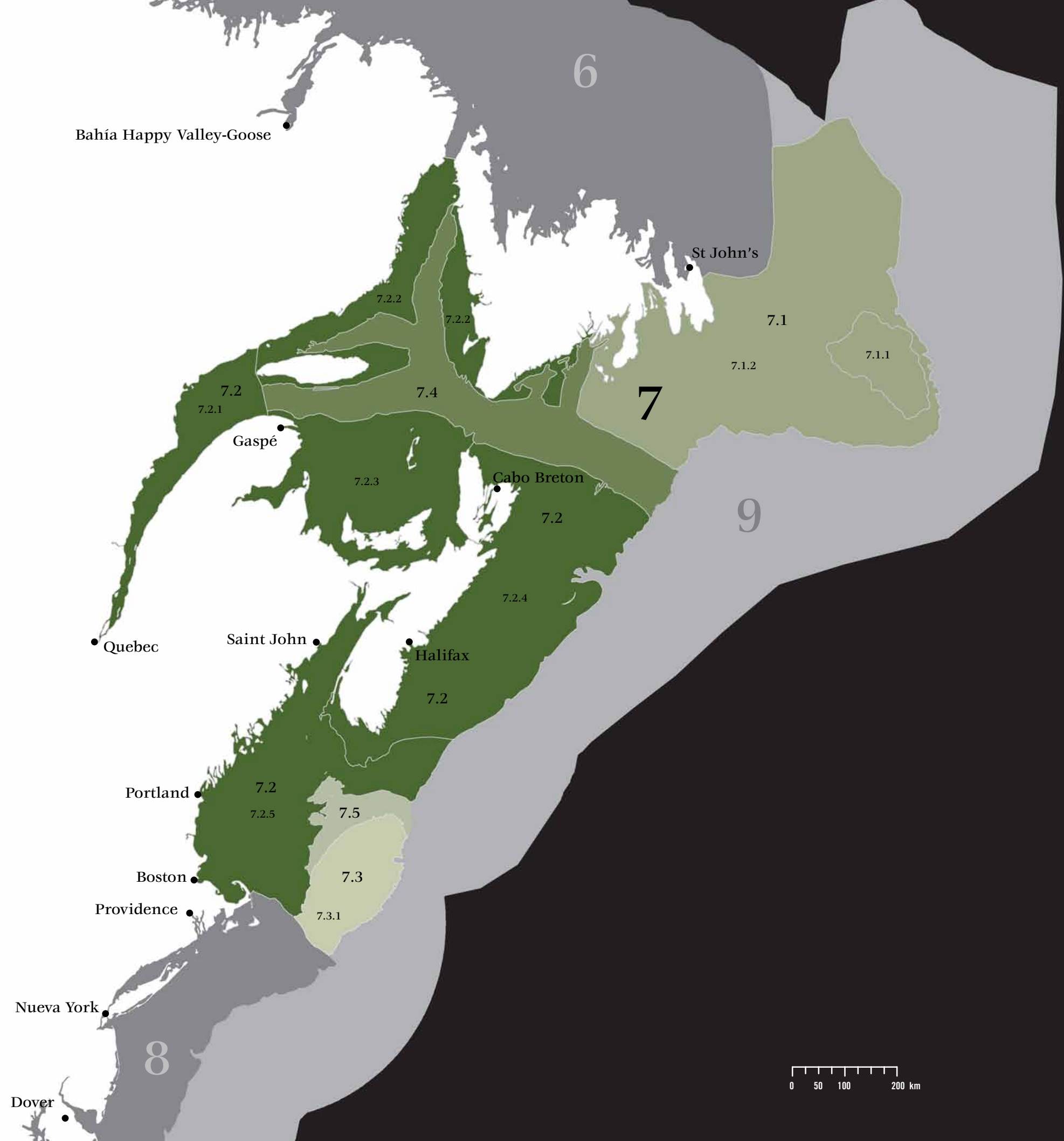
Más recientemente se ha expresado preocupación por la explotación de depósitos gigantes de minerales, como los de la bahía de Voisey en la costa norte de Labrador; el aumento de las actividades relacionadas con la exploración de petróleo y gas, y el incremento en la navegación para el transporte de víveres a las comunidades. Los cruceros también son un motivo de preocupación para la región.



Algunas de las mayores colonias de bobo norteño en América del Norte se encuentran en el cabo Santa María, en Terranova y Labrador, así como en la península de Gaspé, en Quebec. *Fotografía:* Alan D. Wilson/Naturespicsonline.com.



Grupo de narvales adultos —también conocidos como ballenas unicornio—
atrapados entre los bloques de hielo a la deriva.
Fotografía: Flip Nicklin/Minden Pictures.



7. Atlántico acadiano

Regiones geomorfológicas bentónicas del nivel II:

- 7.1 Grandes Bancos
- 7.2 Plataforma acadiana
- 7.3 Banco de Georges
- 7.4 Canal Laurenciano y canal Esquimano
- 7.5 Canal del noreste y cuenca de Georges

Regiones costeras del nivel III:

- 7.1.1 Bajos del sureste
- 7.1.2 Zona nerítica de los Grandes Bancos
- 7.2.1 Zona estuarina de San Lorenzo
- 7.2.2 Zona nerítica del golfo del Norte
- 7.2.3 Bajíos de Magdalena
- 7.2.4 Zona nerítica de Nueva Escocia
- 7.2.5 Golfo de Maine y bahía de Fundy
- 7.3.1 Zona nerítica del banco de Georges

Contexto regional

El Atlántico acadiano —una de las zonas marinas más productivas del mundo— se conoce por sus valiosas y altamente diezmadas comunidades ictiológicas, mareas extremas y ricos depósitos de minerales (petróleo y gas). Algunos de los centros de desarrollo urbano e industrial más grandes en el noreste de América del Norte colindan con esta ecorregión o se ubican en cuencas fluviales que desembocan en ella. La región se extiende desde Terranova y los Grandes Bancos hacia el sur, pasando por la plataforma de Nueva Escocia y continuando hasta el cabo Cod, el cual forma una barrera parcial contra las corrientes oceánicas y contra muchas especies. El límite meridional va del cabo Cod, a lo largo del Gran Canal del Sur —al sur del banco de Georges—, hasta el borde de la plataforma. En su límite marino, el Atlántico acadiano bordea la zona mar adentro que recibe la influencia de la corriente del Golfo (ecorregión de la transición del norte de la corriente del Golfo). La formación de la línea costera de la región está muy influenciada por los procesos glaciares, lo que resulta en una geomorfología compleja, acantilados, zonas costeras rocosas y lechos de roca expuestos. Numerosas vertientes costeras relativamente pequeñas arrojan agua dulce en importantes estuarios, marismas y humedales que sostienen muchas pesquerías costeras, así como los ciclos de vida de otras especies.



Características físicas y oceanográficas

La región del Atlántico acadiano se caracteriza por una ancha plataforma continental que se extiende hasta 200 kilómetros desde el litoral en su porción norte, y se angosta a menos de 100 kilómetros en el cabo Cod. Esta plataforma es relativamente poco profunda: a menudo alcanza sólo 100 ó 150 metros de profundidad en algunos lugares. El talud continental está marcado por numerosos cañones pronunciados: partiendo del borde de la plataforma hasta una región de meseta a 400 ó 1,000 metros, desde donde baja a una planicie abisal a más de 4,000 metros de profundidad. El litoral de la región se caracteriza por morrenas glaciales terminales, como las del cabo Cod; playas rocosas, como las costas de Maine y Nueva Escocia, y por acantilados extensos a lo largo de Terranova. La batimetría alrededor del golfo de Maine y la bahía de Fundy es extremadamente compleja, marcada por un elaborado sistema de bancos y cañones.

Debido a los numerosos y grandes humedales costeros y estuarios de esta región, las aguas costeras se ven afectadas por las inundaciones primaverales y por la época de lluvias en el verano. En el golfo de San Lorenzo, el agua dulce que fluye del río San Lorenzo hace que los niveles de sal se mantengan bajos durante casi todo el año. La amplitud de la marea en la región va normalmente de uno a dos metros, aunque en algunas partes del golfo de San Lorenzo la acción

Ficha técnica

Fundamento: Ecorregión definida por el régimen de corrientes, la fisiografía y la fría temperatura de su superficie marina. La corriente de Labrador transporta un agua fría, con bajos niveles de salinidad, desde el océano Ártico hacia el sur, hasta el golfo de San Lorenzo y el golfo de Maine. La distribución de muchas especies cambia en el límite sur de la ecorregión, en el cabo Cod. Su límite al este se encuentra en el quiebre de la plataforma y su límite al norte está en la línea de hielo permanente al norte de Labrador.⁹

Superficie: 823,991 km².

Temperatura de la superficie marina: De -1 a 17.5 °C en invierno y entre 10 y 23 °C en verano.

Corrientes y giros principales: Corriente de Labrador y corriente de Groenlandia Occidental. Un importante paso en el golfo de Maine transporta la parte occidental de la corriente de Labrador de norte a sur, con salidas por el Gran Canal del Sur. Existen surgencias alrededor del banco de Georges y Flemish Cap.

Otras características oceanográficas: Gran amplitud de la marea diurna; fuertes pasajes frontales en invierno; cobertura parcial de hielo en invierno.

Fisiografía: Línea costera de extrema complejidad y altamente dentada. Amplia plataforma marcada por canales pronunciados, fosas o trincheras profundas, cuencas, bajos y numerosos bancos de arena (Grandes Bancos, Flemish Cap, banco de Georges, banco de Brown).

Profundidad: Plataforma (0-200 m, aprox.), 86%; talud (200 a 2,500-3,000 m, aprox.), 14%; planicie abisal (>3,000 m), 0%. Nótese que la plataforma se calculó desde la costa hasta el quiebre de la plataforma, a 500 m en la región norte alrededor de Terranova, y en la extensión sur, a 200 m.

Tipo de sustrato: Limoso, empedrado, grava y roca resistente.

Tipos y subtipos de comunidades principales: Comunidades biológicas características de zonas costeras rocosas, estuarios, marismas de sal, planicies intermareales, playas y bajos arenosos, mar profundo y talud.

Productividad: Moderadamente elevada (150-300 g C/m²/año).

Especies en riesgo: Ballenas franca boreal, azul, de aleta, sei y jorobada; beluga; tortuga laúd; esturiones del Atlántico y chato; raya manchada americana, y tiburón toro.

Especies introducidas e invasoras de importancia: Una ascidia u organismo tunicado (*Didemnum vexillum*) y, en las zonas de humedales, la salicaria.

Hábitat de importancia clave: Pequeñas marismas salinas a lo largo de la costa de Nueva Inglaterra; región importante para especies que dependen de los estuarios en el cabo Cod y en el puerto de Boothbay; hábitat de alimentación de ballenas a lo largo del quiebre de la plataforma; hábitat del bacalao del Atlántico y de la platija amarilla en los bajíos alrededor de las surgencias del banco de Georges.

Actividades humanas y efectos negativos: Desarrollo urbano costero, especialmente alrededor de zonas ya urbanizadas; pesca; acuicultura marina; turismo; navegación comercial y navegación no comercial.

⁹ Con base en la batimetría, hidrografía y productividad, esta región se ha dividido en tres grandes ecosistemas marinos (GEM): parte sur del GEM de la plataforma Terranova-Labrador; GEM de la plataforma de Nueva Escocia, y parte norte del GEM de la plataforma continental del noreste de Estados Unidos (Zwanenburg *et al.*, 2002). La región acadiana representa, pues, una región heterogénea y, para ciertos propósitos, su delimitación en GEM podría resultar más útil.

de las mareas es pequeña, con fluctuación promedio menor que un metro. La bahía de Fundy es una excepción notable: sus mareas de más de 16 metros figuran entre las mayores del mundo.

En general, las corrientes oceánicas fluyen de norte a sur, paralelas a la costa, mientras que una porción se dirige hacia la costa en la cuenca de Nueva Inglaterra durante el invierno. En verano predomina el mismo flujo de norte a sur en la parte sur de la región, mientras que desde Nueva Inglaterra hasta aguas canadienses el flujo se revierte en dirección norte. A partir de Terranova, la combinación de las corrientes cálidas del sur con la corriente del Labrador del norte produce algunos de los bancos de niebla más densos en el planeta. La

corriente de Labrador se divide en dos al llegar al extremo norte del banco de Georges, y de aquí una parte fluye hacia el este, rodeando el banco, y la otra hacia el oeste, por el golfo de Maine, hasta desembocar en el Gran Canal del Sur. La parte exterior de la región es templada por la influencia moderadora de la inmensa corriente del Golfo, en tanto que el golfo de San Lorenzo suele presentar características más subárticas por la influencia de la corriente de Labrador. Los vientos dominantes provenientes del continente y que soplan del oeste y suroeste también moderan el clima del océano. En agosto, la temperatura superficial puede variar entre 10 y 23 °C.

Cercano el mes de abril, el hielo empieza a desaparecer y para julio la mayor parte de la costa ya no tiene hielo. En invierno y principios de la primavera, el hielo puede ser cuantioso a lo largo de la costa de la península de Avalon (Terranova, Canadá) y en el estrecho de Cabot, entre Terranova y Nueva Escocia. También el golfo de San Lorenzo se cubre, en su mayor parte, de hielo. Los icebergs son comunes a finales del invierno, primavera y aun a principios del verano, de la costa de Terranova a los Grandes Bancos. Desde la costa exterior de Nueva Escocia y la bahía de Fundy hasta el cabo Cod, la región se mantiene esencialmente libre de hielo.

Contexto biológico

En esta región, las aguas de la plataforma continental son famosas por sus prolíficas comunidades de mamíferos marinos, aves y peces. Las comunidades bentónicas en la región se caracterizan por su diversidad: dan sustento a una variedad de plantas marinas, como algas gigantes (kelp) y otras macroalgas —incluidas algas pardas, rojas y verdes—, y son ricas en invertebrados como balanos, estrellas de mar, cangrejos, langosta americana, esponjas, vieiras, almejas y medusas.

Se han registrado 22 especies de cetáceos y seis especies de focas. Cerca de la costa es muy probable ver a ballenas jorobada, de aleta y minke; también pueden encontrarse ejemplares de ballenas sei o boreal, de Groenlandia y beluga. Asimismo, las aguas costeras de la región albergan a la ballena franca boreal o del Atlántico norte, altamente amenazada, en tanto que el cachalote y la ballena azul pueden encontrarse mar adentro, aunque esta última también se encuentra en el golfo de San Lorenzo y en la plataforma. Las marsopas y los delfines son igualmente comunes. Miles de focas de Groenlandia y focas de capuchón se reproducen sobre el hielo en el golfo de San Lorenzo, y las focas gris y común son residentes de casi toda la región. También existen hábitats de importancia crítica para muchos cetáceos: una zona relativamente pequeña en el Gran Canal del Sur es hábitat importante para la ballena de aleta o rorcual común. En todo el golfo de Maine (particularmente en el Gran Canal del Sur, el banco de Stellwagen y la saliente de Jeffreys), cerca de las costas este y sur de Terranova, en las aguas al sureste de Labrador, en los bordes

de los Grandes Bancos y en el golfo de San Lorenzo, se encuentran considerables zonas de alimentación para la ballena jorobada. Entre las zonas de alimentación y reproducción de la ballena franca boreal se incluyen la bahía del cabo Cod, la bahía de Massachusetts, el Gran Canal del Sur, el banco de Stellwagen, la saliente de Jeffreys, la bahía de Fundy, el banco de Brown y la cuenca de Roseway. El golfo de San Lorenzo, la plataforma de Nueva Escocia y las aguas a partir del sur de Terranova son importantes para la ballena azul.

Durante el verano, los rocosos y pronunciados acantilados y las múltiples islas proporcionan un hábitat ideal para algunas de las más grandes colonias de aves marinas del mundo. En particular, alrededor de Terranova hay en verano cerca de diez millones de aves marinas en anidación. La bahía de Witless da sustento a la población reproductora de frailecillo del Atlántico más grande en América del Norte, en tanto que, con 3.3 millones de parejas, la isla de Baccalieu contiene la mayor población de anidación de paíño de Leach en el mundo. La histórica isla de Funk hospeda el conjunto más grande de arao común en el mundo. Millones de aves marinas, sobre todo pardelas y álcidos, pasan el invierno en las aguas de Terranova. La isla Seal, en la bahía de Fundy, da sustento a importantes colonias de frailecillo (especie reintroducida) y de charrán ártico. Colonias de bobo norteño, frailecillo del Atlántico, paíño de Leach y cormorán orejudo, así como algunas variedades de gaviota —incluida la gaviota sombría mayor o gavión atlántico—, también anidan en las islas de Anticosti, Buenaventura y de la Magdalena, todas en el golfo de San Lorenzo. La región hospeda, asimismo, al fulmar norteño, el arao de Brünnich, la gaviota pata negra, eiders y cormoranes.

La región es particularmente valiosa para los peces. Entre las especies de importancia comercial figuran el bacalao del Atlántico, la gallineta nórdica, el arenque del Atlántico, la merluza plateada y la platija de Groenlandia. Las pesquerías de bacalao del Atlántico y de eglefino, concentradas en el banco de Georges, en los Grandes Bancos y cerca de las costas de Nueva Inglaterra, dependen de las zonas de desove en la cuenca de Nueva York y en el banco de Georges mismo. Estas pesquerías se encuentran en riesgo debido a la presión de la pesca comercial, por lo que están sometidas a una estricta regulación. El arenque del Atlántico, por su parte, pasa el verano en la zona de la cuenca de Nueva Inglaterra y alrededor de Nueva Escocia; emigra al banco de Georges y sus cercanías —zonas de desove importantes—, y luego parte al sur para pasar el invierno en la plataforma continental, a lo largo de la bahía de Chesapeake. La macarela o caballa del Atlántico emigra desde el borde y talud de la plataforma hacia aguas costeras. En altamar, frente a las costas de Nueva York, de Nueva Inglaterra y de las provincias canadienses del Atlántico se realiza la pesca de atún aleta azul en grandes cardúmenes que incluyen peces de más de 150 kilogramos. Esta especie de atún migra en la primavera hacia el sur de Florida, bordeando el margen del talud continental.



El frailecillo común habita en acantilados rugosos y se alimenta en aguas oceánicas frías.
Fotografía: Patricio Robles Gil.



Pintorescas costas rocosas y estanques marinos cerca de Thunder Hole, en el parque nacional de Acadia, en Maine.
Fotografía: Tim Fitzharris/Minden Pictures.

En la parte norte de la región se encuentra una de las zonas marinas del mundo más productivas en términos biológicos: los Grandes Bancos. La confluencia de las corrientes de Labrador y del Golfo, y la mezcla de marea de la columna de agua en los bajíos de la plataforma continental, ofrecen condiciones ideales para la alimentación y el desove de miles de especies.

Los bajíos de Magdalena son una zona de alta productividad para peces, y también albergan importantes poblaciones de camarón boreal y cangrejo de nieve. En la zona cercana a la costa se encuentran la langosta americana y las vieiras, mientras que el camarón se localiza en aguas más profundas. En los bajíos de Magdalena se pueden encontrar tanto especies boreales (con afinidades subárticas de agua fría) como especies australes.

En las playas bajas, marismas salinas y planicies intermareales de las marismas costeras de Nueva Inglaterra —bahías de Narragansett, Buzzards, Waquoit y del cabo Cod—, en la parte norte de la bahía de Fundy y en el sur del golfo de San Lorenzo predominan los organismos bentónicos, como los crustáceos anfípodos *Corophium spp.* y los llamados “gusanos marinos” (anélidos poliquetos). Estos organismos, extremadamente abundantes tanto en la superficie de las planicies fangosas como por debajo de las mismas, son alimento de millones de aves playeras.

Una batimetría extremadamente compleja, compuesta de rebordes, dorsales, cordilleras o crestas y cuencas submarinas, caracteriza al golfo de Maine y la bahía de Fundy, en la zona cercana a la costa. Las enormes fluctuaciones de marea en la parte norte de la bahía de Fundy son factor determinante de hábitats cruciales para peces, crustáceos y mamíferos. Las aguas que invaden el sistema del banco superficial provocan una surgencia de las aguas del fondo ricas en nutrientes. El resultado es una red de múltiples capas, a la vez productivas y ricas en nutrientes, que crea una zona de crucial importancia para la alimentación de las ballenas.

Se cree que los estuarios del golfo de Maine son vitales para casi tres cuartas partes de las especies ictiológicas de importancia comercial en la zona. Sirven de zonas de crianza para peces juveniles y larvas planctónicas de moluscos, crustáceos y otros invertebrados. Los brotes de fitoplancton, que vuelven el agua verde y la llenan de vida cada primavera, constituyen el primer eslabón en la cadena alimentaria de la región del Atlántico acadiano. Plantas marinas, como kelp y otras macroalgas, son prolíficas, especialmente en las zonas intermareales. En todos estos estuarios —en particular en Nueva Brunswick, Nueva Escocia y la Isla del Príncipe Eduardo, y con menor frecuencia en Terranova, Labrador y Nueva Inglaterra— se encuentran extensas marismas salinas. Estos humedales intermareales sirven de hábitat lo mismo a gramíneas halófitas, como la espartina o hierba de sal, que a una variedad de otras plantas,

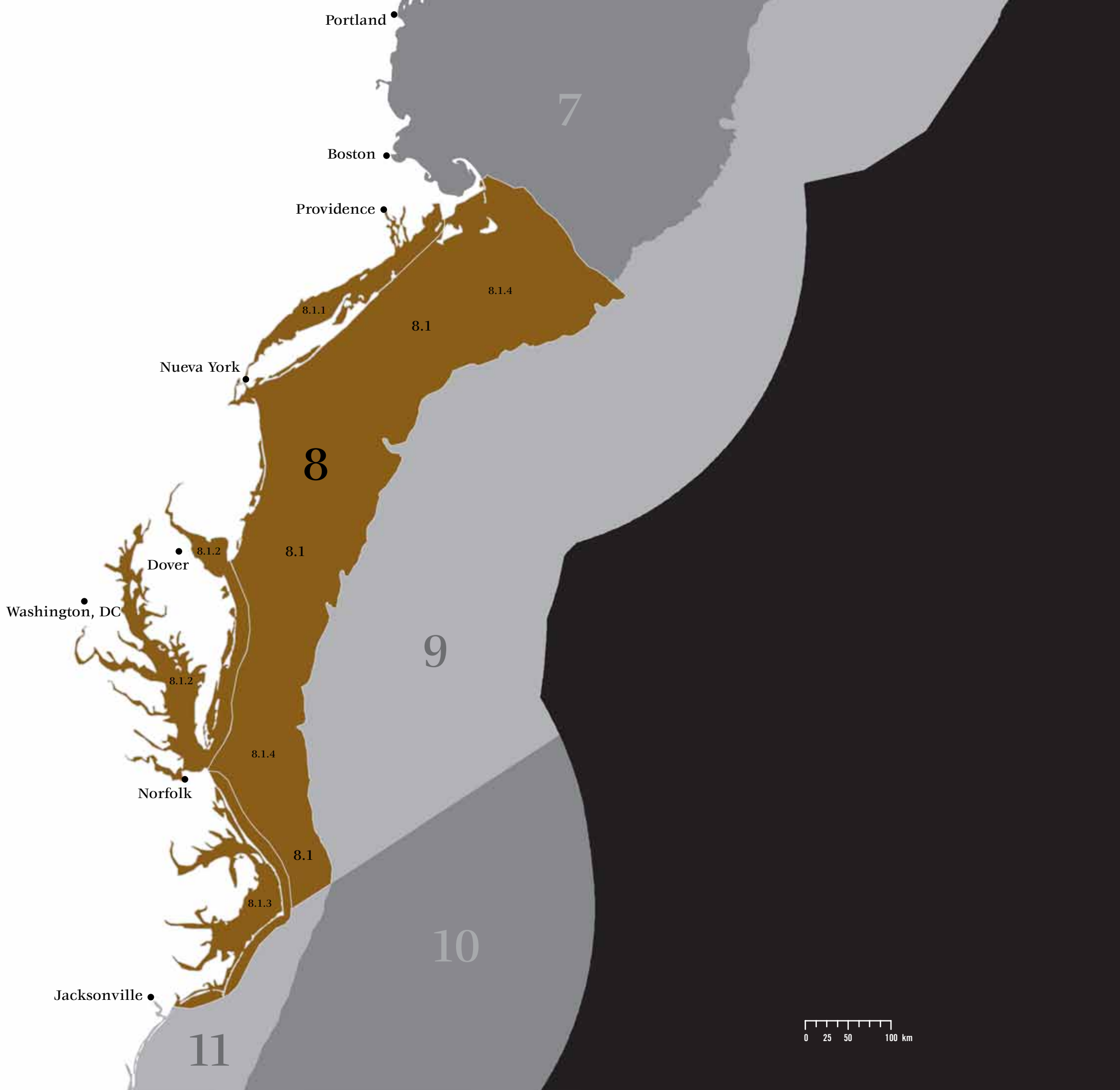
incluidos el zacate salado, la cebada silvestre, diferentes especies de estácices o lavanda de mar y el plantago o llantén de mar.

Actividades humanas y efectos negativos

El modo de vida de las comunidades costeras del Atlántico se ha basado durante cientos de años en la pesca; sin embargo, los avances tecnológicos, el incremento en la demanda y la capitalización excesiva han contribuido al actual colapso de las pesquerías de especies como el bacalao. La pesca de langosta, camarón y cangrejo aún representa un modo de vida para algunas familias. La práctica de la acuicultura está en aumento, lo que incluye experimentos en granjas de salmón, vieira y bacalao en Nueva Brunswick, Nueva Escocia, Terranova y Nueva Inglaterra. Con todo, la captura comercial de muchas de estas especies ya no es sustentable y diez de los 29 bancos de pesca más importantes en aguas estadounidenses de la región han sido sobreexplotados (NMFS, 2004). El daño que sufre el hábitat a causa de la actividad pesquera y la pérdida de zonas de cría también han afectado la sustentabilidad de estas pesquerías. Se teme que los bancos de bacalao del Atlántico, alguna vez abundantes, ya no sean capaces de sostener una pesca comercial (Oceans Ltd., 1994). Sin embargo, algunas otras especies (como la platija amarilla del banco de Georges, el eglefino y las vieiras) parecen recuperarse.

La navegación, una de las actividades comerciales primarias en toda la región, sustenta la vida de millones de personas. Por otra parte, el desarrollo económico de Terranova depende en buena medida de las actividades de exploración y extracción de petróleo y gas mar adentro, en campos petrolíferos ricos como los de Hibernia, Terranova, White Rose y Hebron. La posible explotación de éstos y otros yacimientos importantes en altamar, a lo largo de la plataforma de Nueva Escocia, junto con actividades intensificadas de exploración y navegación podrían aumentar aún más los riesgos de deterioro ambiental en la ecorregión.

Los ecosistemas de la región se ven amenazados también por el aumento drástico en la densidad de la población en las zonas costeras adyacentes y la consiguiente urbanización costera, el drenaje municipal, la agricultura y el desarrollo industrial. La expansión urbana e industrial alrededor de las ciudades costeras y a lo largo de los bancos del río San Lorenzo (hasta los Grandes Lagos), el cabo Cod y las bahías costeras de Nueva Inglaterra, tales como las de Buzzards y Waquoit, ha destruido buena parte del hábitat de vida silvestre. Las sustancias químicas tóxicas emitidas en estas zonas afectan gran parte de la vida marina de la región, en particular las especies que se ubican al final de la cadena alimentaria, como la beluga del golfo de San Lorenzo (en peligro de extinción). La inestabilidad y el cambio climático amenazan aún más la ecología de la región, pues aumentan gravemente el grado de riesgo para algunas especies.



8. Atlántico virginiano

Regiones geomorfológicas bentónicas del nivel II:

- 8.1 Plataforma virginiana

Regiones costeras del nivel III:

- 8.1.1 Paso de Long Island y bahía de Buzzards
- 8.1.2 Bahías de Delaware y de Chesapeake
- 8.1.3 Paso de Pamlico y bancos exteriores
- 8.1.4 Cuenca marina de Nueva York



Contexto regional

Ubicada en la zona de clima templado, la región ecológica del Atlántico virginiano corre a lo largo de la costa este de América del Norte desde el cabo Cod hasta el cabo Hatteras. Ocupa toda una franja que se extiende entre el litoral y, al oeste, mar adentro, la vecina región de la transición del norte de la corriente del Golfo. Da sustento a conjuntos ecológicos clave y pesquerías de importancia comercial a escala binacional (Canadá-Estados Unidos). La bahía de Chesapeake —el estuario más grande de Estados Unidos y uno de los mayores del mundo—, se encuentra en esta región y alberga una pesquería de ostión otrora enorme, pero que en años recientes ha sufrido un marcado declive debido a la contaminación, la sobrepesca y las enfermedades.

Las costas de esta ecorregión se formaron mediante procesos glaciales y sedimentación fluvial, lo que redundó en una geomorfología compleja y variable. Al norte, el litoral es típicamente rocoso, con formaciones de lechos rocosos resistentes y pequeñas zonas de marismas. Al sur predominan los estuarios de barra, las islas de barrera y los valles fluviales inundados, aunque también se encuentran algunas zonas rocosas. A todo lo largo de la región, numerosas vertientes costeras ofrecen agua dulce a los estuarios importantes y a los extensos sistemas de marismas.

Características físicas y oceanográficas

La región del Atlántico virginiano tiene una amplia plataforma continental que se extiende hasta 150 kilómetros a partir de la costa al norte de Long Island y se estrecha a unos 40 kilómetros en el cabo Hatteras. Al igual que ocurre en la región acadiana, ubicada al norte, cañones profundos cortan el talud continental, particularmente en las costas de Nueva York y Nueva Jersey. La costa del Atlántico virginiano se caracteriza por un sistema de islas de barrera, como el paso de Pamlico; por sus valles fluviales inundados, como las bahías de Chesapeake y Delaware, y por sus morrenas glaciales terminales, como Long Island y el cabo Cod. Se intercala con litorales rocosos de alta energía y marismas costeras, desde pequeñas hasta extensas. Debido a las vertientes y estuarios de la región (río Hudson, bahías de Delaware y Chesapeake, paso de Pamlico), varias zonas experimentan un enfriamiento de la masa de agua cercana a la costa producida por el anegamiento primaveral y la humedad del verano. La bahía de Chesapeake incluye once afluentes mayores que vierten agua estacionalmente en la bahía y en la zona costera. Los ríos Chowan, Roanoke, Pamlico y Neuse proporcionan hasta 425 m³/s que desembocan en los pasos de Pamlico y de Albemarle, Carolina del Norte. Generalmente, las corrientes oceánicas fluyen todo el año de norte a sur, paralelas a la costa. La corriente del Golfo, que vira hacia el este, se encuentra a escasa distancia de

Ficha técnica

Fundamento: Región ecológica definida por la temperatura de su superficie marina y las corrientes presentes. Se extiende desde el cabo Hatteras en el sur, donde la corriente del Golfo se desvía, hasta el cabo Cod en el norte, donde la fisiografía costera y el banco de Georges de alguna manera restringen el intercambio con el golfo de Maine. Las aguas de la plataforma están aisladas de la corriente del Golfo por las aguas profundas adyacentes de la región de la transición del norte de la corriente del Golfo, más allá del quiebre de la plataforma.

Superficie: 150,027 km².

Temperatura de la superficie marina: Entre 2 y 20 °C en invierno y entre 15 y 27 °C en verano.

Corrientes y giros principales: El borde occidental de la corriente del Golfo adyacente crea surgencias a lo largo del quiebre de la plataforma en esta región.

Otras características oceanográficas: Fuerte estratificación a lo largo de la costa, donde se encuentran estuarios de agua dulce; exportación desde las bahías de Delaware y Chesapeake.

Profundidad: Plataforma (0-200 m, aprox.), 100%; talud (200 a 2,500-3,000 m, aprox.), 0%; planicie abisal (>3,000 m), 0%.

Tipos y subtipos de comunidades principales: Zonas costeras rocosas, cabos rocosos, estuarios, marismas salinas, planicies intermareales, playas arenosas, sistemas de islas de barrera.

Productividad: Elevada (>300 g C/m²/año); figura entre los ecosistemas marinos más productivos del mundo.

Especies en riesgo: Ballenas franca boreal y de aleta; tortugas laúd y de dorso diamantino; esturiones chato y del Atlántico; raya manchada americana, y tiburones nocturno, oscuro o arenero y toro.

Especies introducidas e invasoras de importancia: Una ascidia u organismo tunicado (*Didemnum vexillum*) y el busano veteado.

Actividades humanas y efectos negativos: La turbidez y el ingreso de altas concentraciones de nutrientes provenientes de la urbanización y las actividades agrícolas en las vertientes, han afectado la ecología de muchas zonas cercanas a la costa, incluida la mayoría de los estuarios más importantes de la región. La destrucción del hábitat de desove de esturiones y otras especies anádromas como resultado de los asentamientos humanos y los modelos de desarrollo prevalecientes durante siglos ha tenido gran impacto. La población del esturión del Atlántico ha disminuido por la pesca comercial, en tanto que la del esturión chato disminuyó en gran medida a consecuencia de la captura incidental. Asimismo, la construcción de presas ha eliminado hábitats para la mayoría de las especies anádromas. El transporte marítimo y la navegación comercial prevalecen en la región.

la costa, ejerciendo una importante influencia moderadora sobre el clima de la región del Atlántico virginiano y creando, además, una zona de transición al este, donde las complejas estructuras de corrientes provocan surgencias de aguas profundas.

Contexto biológico

Los entornos costeros de la región incluyen numerosas marismas salinas intermareales relativamente pequeñas, pero ecológicamente significativas, así como varios estuarios grandes y de importancia. Tanto humedales como estuarios son relevantes para el sustento de las pesquerías costeras por ser zonas de desove y de crianza, sobre todo en las bahías de Chesapeake, Delaware y Narragansett. La región es altamente productiva. Entre las pesquerías importantes destaca la de la macarela o caballa del Atlántico, que migra entre el borde y talud de la plataforma y las aguas costeras de la cuenca marina de Nueva York. Mar adentro, frente a la costa de Nueva York, se encuentran (y capturan en grandes cantidades) ejemplares de atún aleta azul que llegan a pesar más de 150 kilogramos. Gracias a la migración primaveral, esta especie y el atún ojo grande o patudo se desplazan desde el sur

de Florida hasta el Atlántico virginiano, a lo largo del margen del talud continental. Las importantes pesquerías de bacalao del Atlántico y eglefino dependen de las zonas de desove localizadas en la cuenca de Nueva York. Estas pesquerías, amenazadas por la presión de la pesca comercial, están sujetas a estricta reglamentación.

En la plataforma continental, mar adentro de la bahía de Chesapeake, existen importantes zonas de invernación del arenque del Atlántico, el cual emigra al norte durante el verano. La langosta americana se encuentra en concentraciones de importancia comercial a lo largo de la costa al norte de la bahía de Delaware, en la cuenca de Nueva York, en el paso de Long Island y también a lo largo del talud continental. El sábalo americano, por su parte, emigra desde mar adentro del Atlántico a zonas estuarinas de desove en el paso de Pamlico, en la bahía de Chesapeake, en la bahía de Delaware y en el paso de Long Island. El ostión americano se encuentra en grandes concentraciones en las bahías de Chesapeake, Delaware y Peconic, así como en la costa norte del paso de Long Island.



Zonas costeras como la bahía de Chesapeake representan importantes hábitats y áreas de reproducción para muchas especies marinas. Estos hábitats a menudo sufren las consecuencias de las actividades humanas. **Fotografía:** Jim Wark.

Los estuarios de la región son cruciales para otras especies también. La lubina estriada, que habita desde el golfo de México y Florida hasta las provincias marítimas de Canadá, es una de las especies más codiciadas por la pesca tanto recreativa como comercial en toda la costa este. Las pesquerías de esta especie en las costas del Atlántico dependen principalmente de las poblaciones que desovan tanto en los estuarios de Hudson y de Delaware como en los afluentes de la bahía de Chesapeake. Históricamente, esta última bahía ha producido casi toda la lubina estriada que se haya encontrado a lo largo de la costa. Asimismo, el sur de la bahía de Chesapeake, el paso de Pamlico y la bahía de Delaware ofrecen al serrano estriado o lubina negra zonas de crianza que resultan cruciales para una pesquería que se extiende desde el sur de Florida hasta el cabo Cod. Si bien la pesca de la jaiba azul continúa, se trata de una especie amenazada, sujeta a una estricta reglamentación y cuyo nivel de captura ha disminuido por debajo de los niveles históricos. La bahía de Delaware es una zona importante de migración anual del cangrejo herradura o cacerola. Sin embargo, los humedales en las zonas costeras y estuarinas siguen perdiendo terreno a causa del desarrollo urbano, y a menudo las zonas críticas al interior de los estuarios, como los arrecifes de concha, se pierden debido a las redes de arrastre.

Actividades humanas y efectos negativos

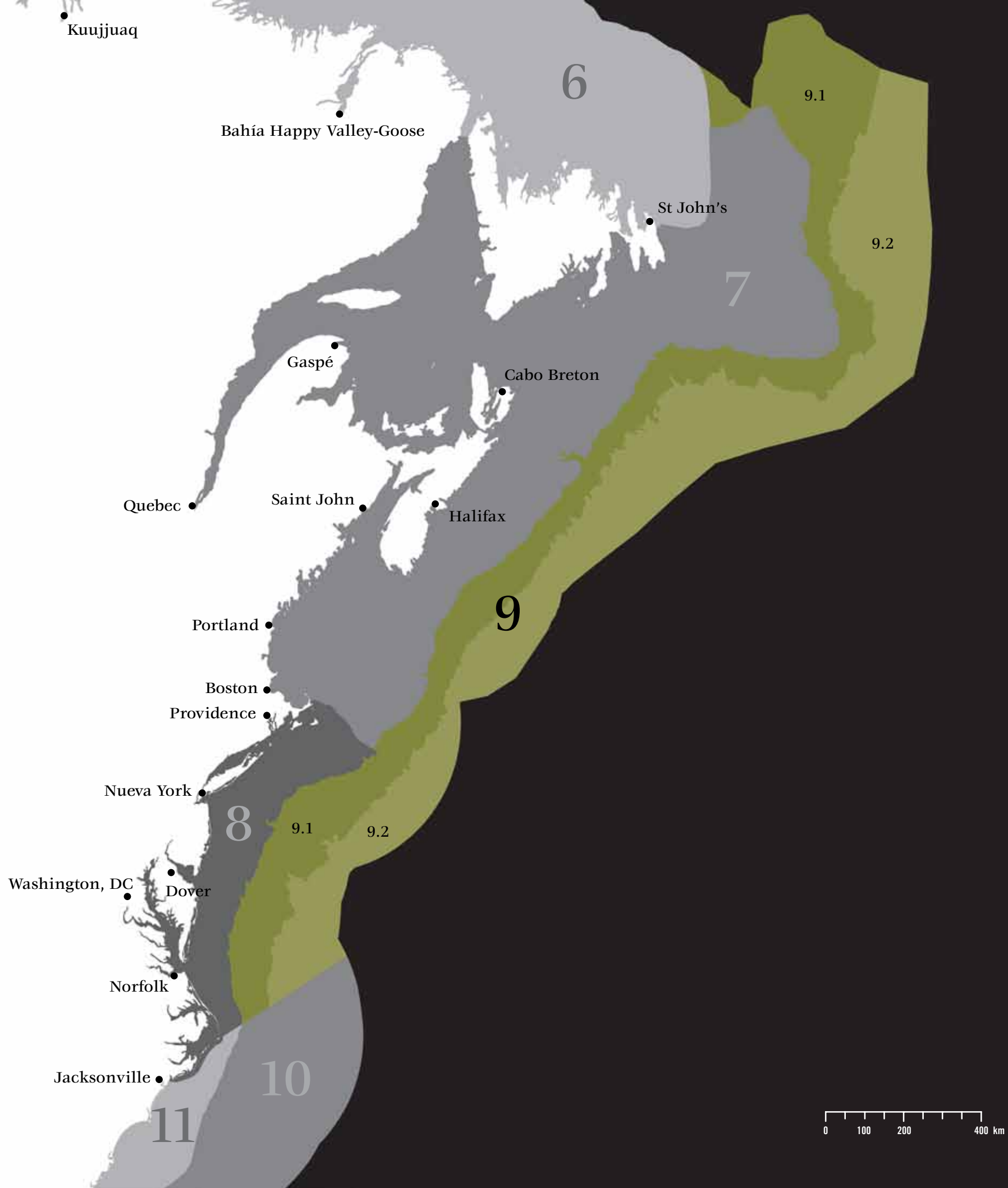
La condición general de los estuarios en la región del Atlántico virgiano es pobre (EPA, 2005). Los problemas asociados con el exceso de nutrientes por las actividades humanas y los bajos niveles de oxígeno

en las aguas del fondo son en término generales más severos que en la región del Atlántico acadiano hacia el norte (EPA, 2005). La región incluye los más grandes centros poblacionales de la costa este, con desarrollos urbanos e industriales extensos. En años recientes, las históricamente enormes pesquerías de ostión han decrecido por enfermedades (como la causada por los virus Dermo y MSX), la sobrepesca y la contaminación. La bioacumulación de metales pesados, plaguicidas y bacterias tóxicas para los crustáceos ha reducido la pesca de ostión en algunas zonas. Por ejemplo, una economía anteriormente en auge, basada en la captura de ostión en la bahía de Chesapeake, se ha debilitado desde principios de la década de los setenta, con un efecto negativo severo sobre algunas de las comunidades costeras de Maryland y Virginia. Muchas zonas de ostión se han cerrado a la captura, pues se intenta revitalizar la pesquería. En años recientes también se redujo la pesca de la jaiba azul de Virginia, en el sur de la bahía de Chesapeake. Este fenómeno se debe no tanto a la contaminación, sino a la sobrepesca y a la captura de ejemplares que aún no llegan a la edad de desove. En aguas federales estadounidenses, dos de once de los principales bancos pesqueros sufren de sobreexplotación (NMFS, 2007).

Las zonas de desove de la lubina estriada en el paso de Albemarle y en la bahía de Chesapeake son muy importantes para la supervivencia de esta especie y para la pesca comercial. Después de un colapso en la pesca de lubina estriada a finales de la década de los ochenta, la reglamentación restrictiva extrema sobre la captura ha favorecido la fuerte y rápida recuperación de la especie y la consiguiente reapertura de la actividad pesquera.



La cabeza de la ballena franca boreal es reconocible por sus característicos "chichones" blancos, llamados callosidades. *Fotografía: Sam Fried/Photoresearchers.*

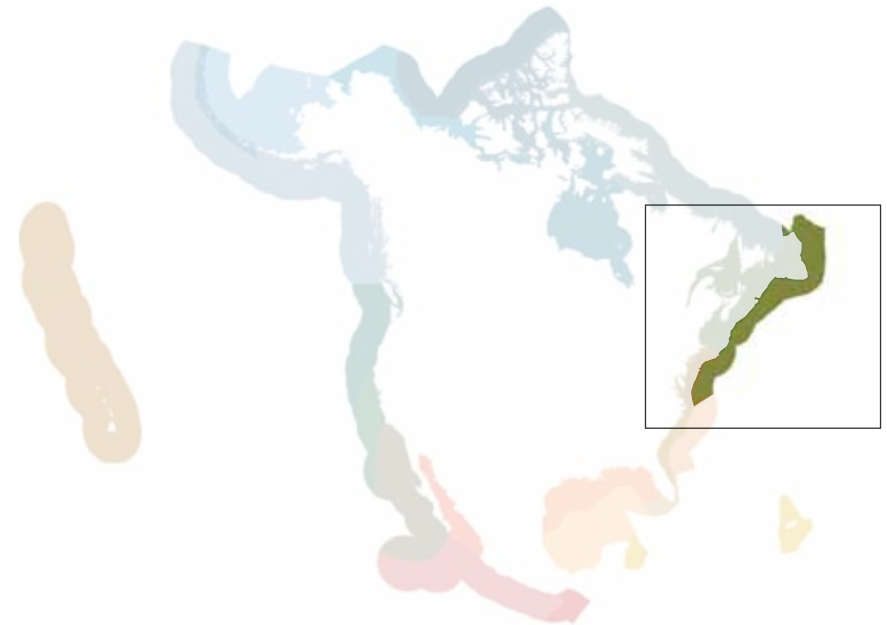


9. Transición del norte de la corriente del Golfo

Regiones geomorfológicas bentónicas del nivel II:

- 9.1 Talud de la transición del norte de la corriente del Golfo
- 9.2 Planicie de la transición del norte de la corriente del Golfo

En esta región no se encuentran regiones costeras del nivel III.



Contexto regional

La región de la transición del norte de la corriente del Golfo —mar abierto en el Atlántico septentrional, adyacente a la influyente corriente del Golfo¹⁰ al este, la corriente de Labrador al norte y oeste, y las regiones del Atlántico acadiano y virginiano (zonas neríticas) al oeste— es una región altamente productiva para unas 250 especies de peces, incluidos al atún aleta azul y los marlines azul y blanco (o aguja blanca). Esta región ecológica no bordea ninguna masa de tierra continental, sino que se extiende desde el norte de los Grandes Bancos hasta las aguas cercanas al cabo Hatteras y cubre varios elementos batimétricos importantes del Atlántico noroeste, como Canyon Lands, la montaña submarina Pickett y la cordillera submarina de Nueva Inglaterra. Debido a las nuevas tecnologías y equipos de pesca para aguas profundas en mar abierto, esta región marina, que alguna vez fue remota, se encuentra ahora bajo una presión cada vez mayor.

Características físicas y oceanográficas

Ubicada al este de las ecorregiones 7 y 8, la transición del norte de la corriente del Golfo empieza en el quiebre de la plataforma y

se extiende mar adentro en las profundidades del Atlántico norte. Conformada por aguas del Atlántico, pero afectada por la corriente del Golfo, presenta una batimetría pronunciada, que alcanza desde 200 metros en el quiebre de la plataforma hasta casi 4,500 metros en la planicie abisal. En el borde oeste de la región destaca el sitio de Canyon Lands: serie de cañones pronunciados que se extienden desde la cima del quiebre de la plataforma por el talud, hasta la planicie abisal. Aunque la región no se encuentra dentro de la corriente del Golfo (ubicada al sur y al este de la región), sí está sujeta a una marcada influencia por parte de ésta, en virtud de las incursiones de remolinos anticiclónicos de centro cálido que se desprenden de la corriente y se dirigen al oeste hacia el quiebre de la plataforma. Estos anillos de centro cálido, que pueden ser tan grandes como el estado de Massachusetts, transportan volúmenes de agua cálida al norte, lejos de su origen. En esta región, la temperatura de la superficie del mar puede variar en enero desde 10 °C en el borde occidental frío hasta 18 °C en el límite oriental con la corriente del Golfo. En verano, la temperatura de la superficie varía entre 12 y 25 °C. En su mayor parte, los tipos de sedimento de la región corresponden a limos y arcillas que provienen de la masa de tierra continental.

¹⁰ La corriente del Golfo y sus anillos asociados se extienden al este, más allá de la ZEE. Este tipo de elementos pelágicos se desplazan sin rumbo fijo y, por lo tanto, carecen de límites temporales o espaciales fijos.

Ficha técnica

Fundamento: Se caracteriza por la influencia que la adyacente corriente del Golfo ejerce sobre sus corrientes y la temperatura de su superficie marina, lo que se traduce en aguas de temperatura moderada y la presencia frecuente de anillos de centro cálido y frío. Mar adentro en el Atlántico noroccidental se extiende una zona pelágica, desde el quiebre de la plataforma hasta la ZEE y el cabo Hatteras, donde la corriente del Golfo se desvía hacia el noreste.

Superficie: 796,365 km².

Temperatura de la superficie marina: Entre 10 y 18 °C en invierno y entre 12 y 25 °C en verano.

Corrientes y giros principales: Anillos de centro cálidos formados a partir de la corriente del Golfo, adyacente.

Fisiografía: Desde el quiebre de plataforma hasta el océano profundo.

Profundidad: Plataforma (0-200 m, aprox.), 0%; talud (200 a 2,500-3,000 m, aprox.), 45%; planicie abisal (>3,000 m), 55%.

Tipos y subtipos de comunidades principales: Bentos de océano profundo, pesquerías pelágicas, corales gorgonia de aguas profundas, bosques de octocorales.

Productividad: Moderadamente elevada (150-300 g C/m²/año).

Especies en riesgo: Cachalote; ballenas de aleta, jorobada y franca boreal; tortugas caguama y laúd; marlín blanco (o aguja blanca) del Atlántico.

Actividades humanas y efectos negativos: La sobrepesca afecta algunas especies, por ejemplo, el marlín blanco o aguja blanca, que se encuentra por todo el Atlántico oeste, normalmente por encima de la termoclina en aguas pelágicas profundas; las poblaciones actuales de esta especie representan apenas entre 5 y 15 por ciento de la capacidad de captura. El atún aleta azul también se captura en exceso.

Contexto biológico

Se han registrado unas 250 especies de peces en esta importante y altamente productiva región. En las aguas profundas habitan densas poblaciones de atún aleta azul y de marlín, tanto blanco como azul, y en el talud continental, a profundidades de 500 metros, se congregan poblaciones de conejo amarillo o corvinato. Abundan el arenque del Atlántico, el bacalao, la macarela, la merluza plateada y el carbonero. Asimismo, por toda la región migran cachalotes y ballenas franca boreal, de aleta y jorobada. Además, comúnmente se observan varias especies de tortuga marina, incluidas la caguama y la laúd, así como delfines común, de Risso, mular o nariz de botella y de costados blancos del Atlántico. La región también representa una de las más importantes zonas de reproducción de la foca gris en el este de América del Norte. Estas aguas mar adentro son zonas de importancia para varias especies de aves, como fulmar norteño, paíños, álcidos, bobos y pardelas.

Debido a que la región es una zona de transición entre las cálidas aguas tropicales al sur y la fría corriente de Labrador al norte, las especies migratorias son un elemento importante en la composición de las comunidades ictiológicas. Muchos de los residentes son especies tropicales euritérmicas o cálido-templadas que emigran del sur y permanecen en la región durante los periodos en que la temperatura del agua es elevada. Por ende, si bien la biodiversidad es alta, relativamente pocas especies son endémicas de la zona.

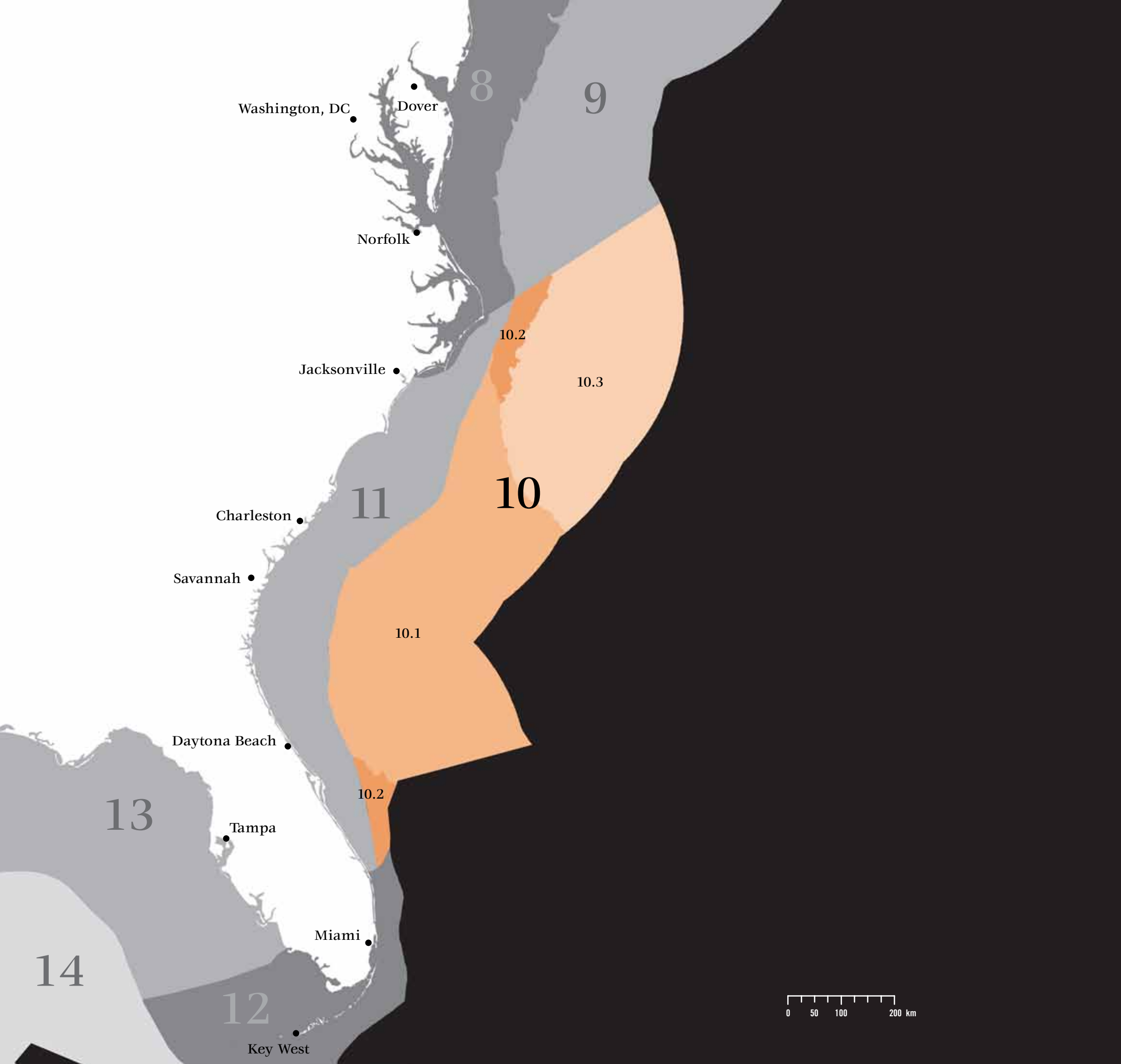
Actividades humanas y efectos negativos

La región de transición del norte de la corriente del Golfo abarca una zona importante, en gran parte amenazada por la sobrepesca. En el pasado, la pesca no se había explotado mayormente en muchas partes de esta región. Hoy las nuevas tecnologías de punta —operación remota de vehículos, uso de video, imágenes de la temperatura de la superficie marina, módulos de descenso sobre el fondo marino (*bottom landers*), submarinos y sonares, así como montacargas más resistentes, cables más fuertes y motores más poderosos— permiten a las barcas de pesca un alcance superior a 900 metros. Más aun, debido a que a) el esfuerzo pesquero es más difícil de controlar en altamar y b) las especies de las aguas profundas crecen más lentamente, viven más y se reproducen tardíamente, las pesquerías de aguas profundas no son particularmente sustentables. Si bien se han elaborado propuestas para asegurar la protección del hábitat y la sustentabilidad de las pesquerías pelágicas, se acepta en general que las zonas de aguas abiertas tienen una escasa representación y están desprotegidas en gran parte del Atlántico noroccidental. La captura incidental también es un problema en la región de la transición del norte de la corriente del Golfo. Igual que en el golfo de México, las tortugas marinas y otras especies se enmallan y son capturadas accidentalmente en esta zona. Incluso, es muy probable que los ejercicios con sonares de la Marina de Estados Unidos afecten a las especies marinas (NRC, 2003).

La contaminación también afecta esta zona, en particular los plásticos y los hidrocarburos que se acumulan en las líneas de deriva y zonas de convergencia. La hueva y los juveniles de peces y crustáceos se ven afectados, al igual que ocurre con las tortugas marinas jóvenes e, incluso, las aves marinas adultas.



El cachalote prefiere las aguas oceánicas profundas y templadas.
Fotografía: Brandon D. Cole.



Washington, DC

Dover

8

9

Norfolk

10.2

Jacksonville

10.3

10

Charleston

11

Savannah

10.1

Daytona Beach

10.2

13

Tampa

Miami

14

12

Key West

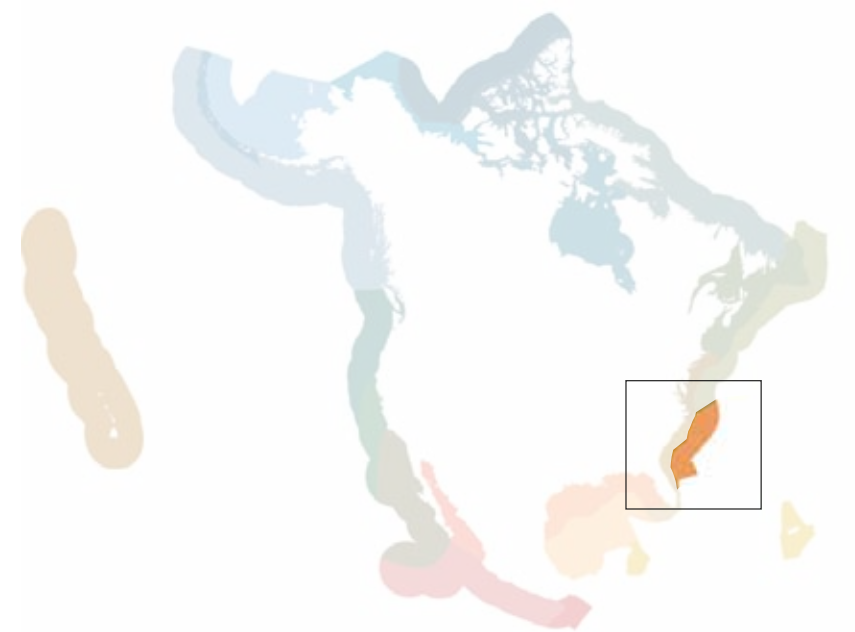


10. Corriente del Golfo

Regiones geomorfológicas bentónicas del nivel II:

- 10.1 Meseta de Blake
- 10.2 Talud de la corriente del Golfo
- 10.3 Planicie de la corriente del Golfo

En esta región no se encuentran regiones costeras del nivel III.



Contexto regional

La región ecológica de la corriente del Golfo está definida y dominada por esta corriente: un río dentro del océano. En esta región mar adentro existen muchas especies migratorias, como la ballena jorobada y el atún aleta azul, y es el hogar de la única población conocida de cherna en América del Norte. Debido a la interacción de la corriente del Golfo con elementos batimétricos como la protuberancia de Charleston, se presentan surgencias que enriquecen las aguas superficiales corriente abajo. Los estrechos de Florida marcan el extremo sur de la región, que continúa hacia el norte y mar adentro de la cuenca costera del Atlántico, siguiendo la corriente del Golfo hasta los bancos exteriores de Carolina del Norte y el cabo Hatteras, donde la región termina al virar la corriente hacia el noreste (fuera de la región que abarca el presente estudio). La región incluye secciones de talud, de planicie abisal y de varios elementos del fondo importantes.

Características físicas y oceanográficas

Esta región representa el flujo de la corriente del Golfo a lo largo de la costa sureste de Estados Unidos, zona donde la corriente se acerca más al continente. La corriente del Golfo marca el límite occidental del giro subtropical del Atlántico norte. Fluye a lo largo del borde de

la plataforma continental a profundidades de hasta 2,000 metros. A menudo descrita como un río dentro del océano, esta corriente tiene un ancho que alcanza hasta 320 kilómetros (con un flujo central de alrededor de 144 kilómetros de ancho) y transporta aguas tropicales cálidas hacia el polo a velocidades de hasta 2.5 metros por segundo. Se forma a partir de la corriente de Florida, que emana del golfo de México, y forma un chorro entre el continente, Cuba y las Bahamas que acelera su velocidad a lo largo de la costa de Florida. En el borde occidental de la corriente a menudo se forman remolinos que se desprenden en dirección norte para formar anillos de centro cálido que entran en la contigua región de la transición del norte de la corriente del Golfo. Estos fenómenos oceanográficos, que pueden tener muchos kilómetros de diámetro, transportan fauna semitropical hasta las partes frías influenciadas por la corriente de Labrador.

La batimetría de la región incorpora dos zonas distintas. En la porción norte, pasando la amplia plataforma continental cerca de Virginia y Carolina del Norte, el fondo marino de la región se inclina pronunciadamente hasta una planicie abisal profunda. En la parte sur, la plataforma de la región adyacente desemboca en una caída pronunciada, pero relativamente poco profunda (200-1,000 metros) hasta llegar a la inmensa meseta de Blake, área casi tres veces mayor que la de la plataforma adyacente. Al este de la meseta de Blake, el

Ficha técnica

Fundamento: Ecorregión definida por la corriente del Golfo, gran corriente que fluye principalmente en dirección noreste.

Superficie: 307,813 km².

Temperatura de la superficie marina: Promedio de 23 °C en invierno y entre 27 y 30 °C en verano.

Corrientes y giros principales: Corriente del Golfo, con surgencias a lo largo del quiebre de la plataforma.

Otras características oceanográficas: La corriente del Golfo —importante corriente extensa que parte de los estrechos de Florida y va hacia el noreste a velocidades de .15 a 2.5 m/s— transporta consigo aguas tropicales cálidas y, junto con ellas, la biota, lejos de su rango de distribución normal.

Fisiografía: A partir del quiebre de la plataforma se extiende hasta el océano profundo, e incluye la meseta de Blake y montes marinos profundos. La estructura del talud debajo de la corriente del Golfo es compleja, con muchos montes marinos, cañones y cordilleras o crestas submarinas.

Profundidad: Plataforma (0-200 m, aprox.), 0%; talud (200 a 2,500-3,000 m, aprox.), 59%, incluida la meseta de Blake; planicie abisal (>3,000 m), 41%.

Tipo de sustrato: Montes marinos profundos de limo y basalto.

Tipos y subtipos de comunidades principales: Bentos de océano profundo y comunidades de necton de aguas abiertas. Las comunidades bentónicas incluyen bancos de coral *Lophelia* de aguas profundas.

Productividad: Moderadamente elevada (150-300 g C/m²/año); las surgencias a lo largo del frente de la corriente del Golfo, al igual que las intrusiones de esta corriente, provocan brotes efímeros de plancton.

Especies en riesgo: Cachalote, ballenas de aleta y franca boreal, tortuga laúd, merluza plateada, marlín blanco, conejo amarillo y coral oculina.

Actividades humanas y efectos negativos: La sobrepesca es la mayor amenaza. Las poblaciones actuales de marlín blanco alcanzan apenas entre 5 y 15 por ciento de la capacidad portadora o de carga del medio.

talud cae en forma también pronunciada hasta la planicie abisal, a una profundidad de aproximadamente 5,000 metros. Los sedimentos se componen de arcillas limosas. La temperatura de la superficie marina varía entre un promedio de 23 °C en invierno y 27-30 °C en verano.

Contexto biológico

La biología de esta región es semejante a la de la región ecológica 9, al norte, ya que de alguna manera es su continuación. Las aguas profundas dan sustento a densas poblaciones de atún aleta azul, marlines azul y blanco y conejo amarillo en el talud continental. En la zona de la protuberancia de Charleston y la meseta de Blake habita la única población conocida de cherna en América del Norte, especie longeva, de crecimiento lento y madurez tardía, que prefiere hábitats de arrecifes profundos. De hecho, ésta es la única zona de desove de este pez documentada en el Atlántico norte. El cachalote y las ballenas franca boreal, de aleta y jorobada, así como la tortuga laúd, migran por toda la región, cuya parte meridional representa el límite sur del rango de distribución de estas especies. Debido al dominio de la corriente del Golfo, y también porque la corriente se mantiene alejada de la costa a causa de la barrera de la plataforma continental, la biología de esta región es muy diferente a la que se presenta en la región del Atlántico carolino adyacente. La corriente del Golfo transporta agua de temperatura moderada lejos, más allá del límite

septentrional de esta región, con lo cual se extiende el rango de distribución de muchas especies subtropicales, como el dorado y el peto o wahoo, al igual que peces mariposa, señoritas y viejas, y múlidos.

La interacción de la corriente con el borde de la plataforma y con elementos batimétricos, como la protuberancia de Charleston en la frontera de Carolina del Sur y Georgia, ocasiona surgencias que traen aguas profundas ricas en nutrientes a las aguas superficiales corriente abajo (al norte). En consecuencia, las aguas alrededor de la protuberancia de Charleston son muy productivas, con una compleja red alimentaria que da sustento a una de las zonas de pesca más populares del sur de la cuenca del Atlántico (en la región ecológica 11, adyacente). Los remolinos generados por el movimiento de la corriente y que pasan por tales elementos batimétricos son un medio importante de transporte de peces arrecifales a los hábitats de la plataforma ubicados al norte, frente a Carolina del Norte y del Sur.

Abajo de la corriente del Golfo, un extenso sistema de bancos de coral más profundos, en los que predominan *Lophelia* y *Dendrophia*, forma arrecifes en y debajo del quiebre de la plataforma. En particular, en los estrechos de Florida y en la meseta de Blake —cerca de Carolina del Norte, Carolina del Sur, Georgia y Florida— se encuentran corales hermatípicos (*Enallopsammia* spp. y *Lophelia pertusa*). Estas estructuras sustentan una amplia diversidad de peces y espe-



Entre los numerosos y diversos organismos que suelen refugiarse en los bancos de coral *Lophelia* figuran cangrejos y langostas de aguas profundas como esta especie (*Eumunida picta*), apenas recientemente documentada en el golfo de México. Fotografía: Ken Sulak, USGS (*Life on the Edge 2004 mission*).

cies de macroinvertebrados, y son, según parece, las más extensas formaciones de arrecifes del Atlántico noroccidental que se conocen (Hain y Corcoran, 2004).

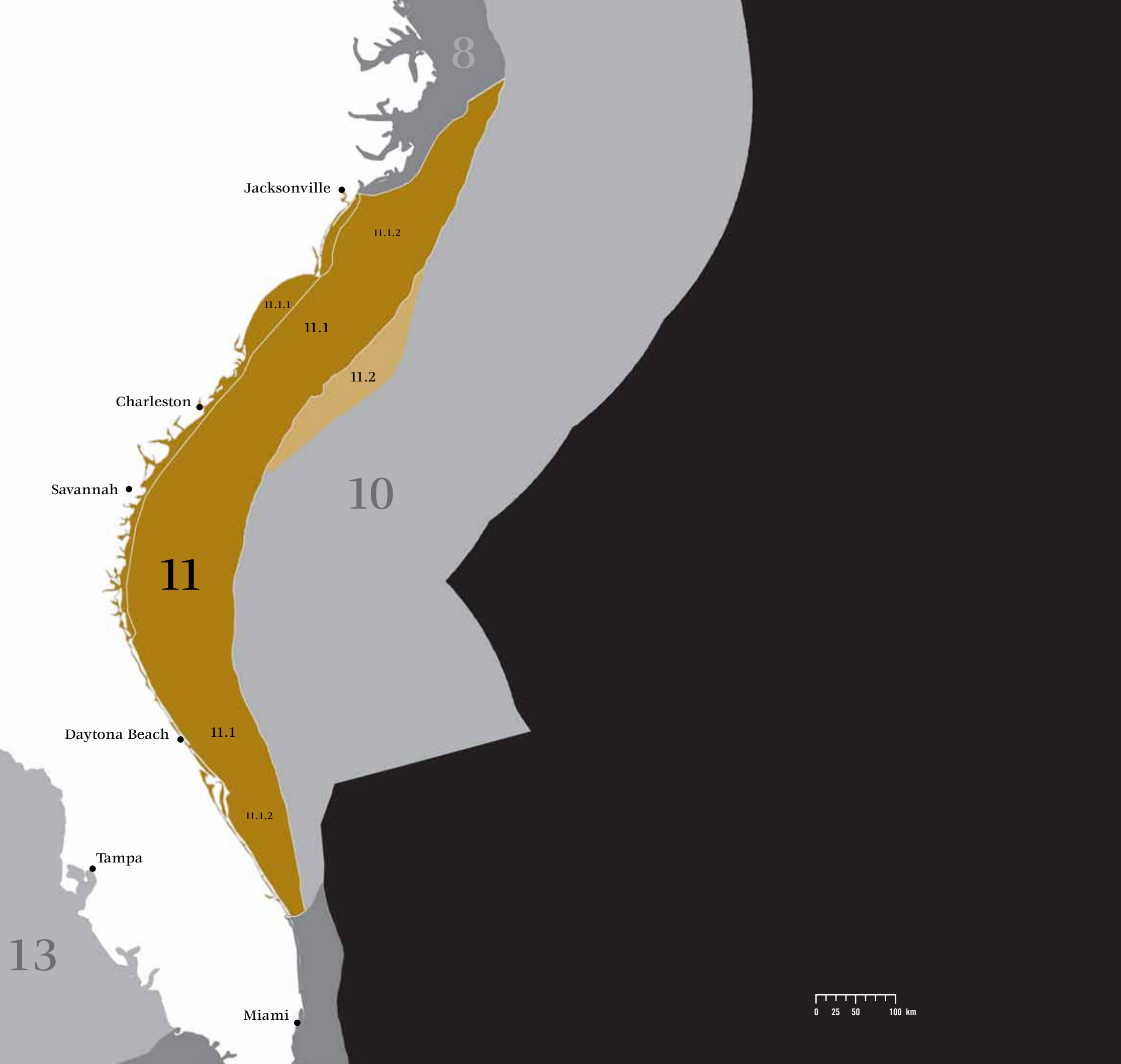
Actividades humanas y efectos negativos

Existen importantes pesquerías comerciales y recreativas a lo largo del borde de la corriente del Golfo, donde ésta interactúa con el quiebre de la plataforma, creando puntos clave de surgencia que dan lugar a una muy elevada productividad biológica. En esta región abunda la captura de atún (aleta azul y ojo grande), así como de marlín blanco o aguja blanca, gurrubata y varias especies de pez conejo (sobre todo, conejo amarillo). Sin embargo, tanto la sobrepesca (del pez espada, en particular) como la captura incidental de especies ajenas a la pesca objetivo (pez espada, marlín y pez vela de talla menor) resultan preocupantes en la región, sobre todo alrededor de la protuberancia de Charleston. La pesca recreativa y comercial, así como la navegación comercial, impli-

can la presencia de muchas naves en la región, lo que puede causar daños graves en los ecosistemas. Por ejemplo, las actividades pesqueras han destruido los arrecifes de coral oculina o arbusto de marfil en altamar frente a la costa septentrional de Florida. Una vez dañado este coral de aguas profundas —frágil y de muy lento crecimiento—, su restablecimiento resulta en extremo difícil. Con los años, la pesca de peces arrecifales —como el mero y la cherna— y de especies pelágicas migratorias ha diezmando grandes segmentos del arrecife. En 1994, con el fin de ayudar a la conservación del banco de coral oculina y a la recuperación de este hábitat ecológicamente importante y único, una parte considerable de la zona se cerró a la pesca y se designó hábitat de interés particular (*Oculina Bank Habitat of Particular Concern*), convirtiéndose en el primer sitio de aguas profundas en recibir semejante protección en el este de Estados Unidos. Actualmente, el arrecife está protegido en su porción menos profunda, pero el resto se encuentra en o incluso más allá del quiebre de la plataforma (y la sobrepesca de mero aún continúa).



Tortuga laúd —la más grande de las tortugas marinas— en la costa de Florida, con peces rémora adosados sobre su caparazón. *Fotografía:* Michael P. O'Neill.



8

Jacksonville

11.1.2

11.1.1

11.1

Charleston

11.2

Savannah

10

11

Daytona Beach

11.1

11.1.2

Tampa

13

Miami



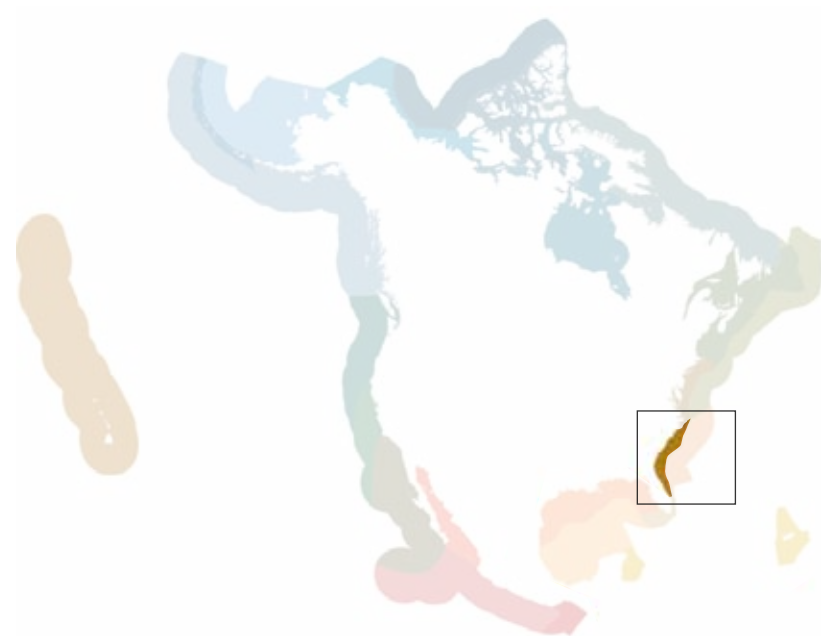
11. Atlántico carolino

Regiones geomorfológicas bentónicas del nivel II:

- 11.1 Sur de la cuenca del Atlántico
- 11.2 Extensión carolina

Regiones costeras del nivel III:

- 11.1.1 Zona estuarina de Piedmont
- 11.1.2 Zona nerítica carolina



Contexto regional

El Atlántico carolino, con sus numerosos humedales y marismas intermareales, sirve de zona de crianza a muchos peces marinos y reviste importancia para innumerables especies de crustáceos. Al mismo tiempo, es una región que sufre de deterioro a causa de las actividades realizadas en tierra firme, como la agricultura mecanizada, y en la que se combinan el desarrollo urbano costero y la incidencia de huracanes severos, con resultados devastadores. Limitada al norte por los bancos exteriores y el cabo Hatteras, al sur por la costa atlántica de Florida frente a Palm Beach —donde la plataforma se amplía y la corriente del Golfo empieza a alejarse de la costa— y al este por el borde del talud de Florida-Hatteras y por la propia corriente del Golfo, la ecorregión es una amplia plataforma continental que se extiende hasta 150 kilómetros de la costa (en Georgia) y que está definida por numerosas vertientes de la planicie costera que terminan en su margen costero.

Características físicas y oceanográficas

La región del Atlántico carolino se caracteriza por una amplia plataforma continental somera, con una isobata a 20 metros que se extiende a 25 kilómetros de la costa y un quiebre de la plataforma a 60 metros de profundidad que se presenta mar adentro, a casi 100 kilómetros de la costa. La zona se alimenta de las descargas de agua dulce de varios

ríos de la planicie costera a lo largo de las costas de Carolina del Norte y del Sur y Georgia, entre los que destacan el Pee Dee, —que alimenta a la bahía de Winyah— y el Cooper-Santee —suministro parcial del puerto de Charleston—, así como los ríos Savannah y Altamaha en Georgia. La costa de Florida se distingue porque posee sólo un río de gran envergadura en esta región, el St. Johns. Durante todo el año se registran corrientes oceánicas moderadas que tienden a correr paralelas a la costa, en general hacia el norte en la parte septentrional de la región y hacia el sur en la porción meridional. Confinada a la zona mar adentro del quiebre de la plataforma, el flujo de la corriente del Golfo no afecta la estructura de las corrientes de esta región. En general, el agua de la plataforma carolina se caracteriza por salinidades superiores a 35 ups. Las variaciones en las mareas pueden ser significativas (de uno a tres metros), registrándose las máximas amplitudes a lo largo de las costas de Carolina del Sur y Georgia. La temperatura de la superficie del mar varía entre 15 y 22 °C en invierno y registra un promedio de 28 °C en verano. Geológicamente, casi toda la región costera se compone de rocas no resistentes, con poco relieve a lo largo del margen costero. Por toda la región se encuentran islas de barrera, pero sobre todo en los bancos exteriores de Carolina del Norte y en cabo Cañaveral, en Florida. Los sedimentos son principalmente depósitos aluviales de arena y arena limosa.

Ficha técnica

Fundamento: Región definida por la temperatura de su superficie marina, la composición de su fauna y sus corrientes oceanográficas. El límite septentrional representa una transición biogeográfica muy importante.

Superficie: 125,606 km².

Temperatura de la superficie marina: De 15 a 22 °C en invierno y un promedio de 28 °C en verano.

Corrientes y giros principales: Afluencia de agua dulce estuarina cerca de la costa; débiles corrientes hacia el sur, a lo largo de la costa.

Profundidad: Plataforma (0-200 m, aprox.), 92%; talud (200 a 2,500-3,000 m, aprox.), 8%; planicie abisal (>3,000 m), 0%.

Tipo de sustrato: Roca no resistente, arenas de planicie costera y limo-arcilla deposicional.

Tipos y subtipos de comunidades principales: Estuarios grandes, marismas salinas costeras, ensenadas costeras, islas de barrera, bocas de río, playa arenosa, fondo blando, arrecifes de ostras, canales intermareales, lechos de pasto marino.

Productividad: Moderadamente elevada (150-300 g C/m²/año).

Especies en riesgo: Ballenas franca boreal y de aleta; manatí; tortugas verde del Atlántico, carey, laúd, caguama y de dorso diamantino; esturiones chato y del Atlántico; mero pintarroja; raya manchada americana; tiburones nocturno, oscuro o arenero y toro, y coral oculina.

Especies introducidas e invasoras de importancia: Pez león.

Actividades humanas y efectos negativos: Pesca, turismo, embarcaciones comerciales, navegación y agricultura. En las Carolinas, la cría de ganado porcino ha dado lugar a escorrentías altamente contaminadas y condiciones eutróficas en ríos y estuarios.

Contexto biológico

Debido a la planicie costera, a la suave topografía y a numerosos ríos que fluyen desde los Apalaches hacia el este, esta región se caracteriza por la presencia de humedales arbolados y no arbolados, así como marismas intermareales. La gran amplitud de la marea y el hecho de que la costa plana se inunde dos veces al día contribuyen también a la formación de extensas planicies y humedales intermareales. Estas características físicas son factor determinante de la biología de la región, en la que se observan altas concentraciones de marismas salinas, numerosas zonas de crianza de especies dependientes de los estuarios y la presencia de gran cantidad de peces marinos que aprovechan la zona costera. En las bocas de los arroyos mareales bañados por el fuerte refluo de bajamar se forman bancos de ostiones americanos, y en la cuenca de Florida-Georgia —desde el litoral hasta el borde de la plataforma— se encuentran camarones blanco, café y rosa en grandes concentraciones. Mar adentro se registran jaiba azul y langosta en concentraciones insuficientes para un interés comercial. El esturión del Atlántico aprovecha prácticamente cada uno de los estuarios de la región para desovar. El sábalo americano, la lacha del Atlántico, la anchoa, el serrano estriado (o lubina negra) y el jurel (o chicharro ojón) son especies residentes o migratorias de la zona. Asimismo, se registran poblaciones ribereñas residentes de lubina estriada en cada uno de los estuarios importantes de Piedmont. Las aguas alejadas de la costa son moderadamente productivas, con brotes efímeros de plancton asociados con las surgencias a lo largo del frente de la corriente del Golfo.

Justo frente a la costa de Georgia, a 18 metros de profundidad, se localiza el Santuario Marino Nacional del Arrecife de Gray, zona que contiene los mayores arrecifes de arenisca en el sureste de Estados Unidos: salientes de arenisca de unos tres metros de altura, separados por hoyas de fondo liso y arenoso. Biológicamente, la región es extremadamente diversa y atrae la pesca deportiva y el buceo. Cerca del quiebre de la plataforma continental, frente a la costa de Florida, se encuentran los únicos bancos de coral oculina de que se tiene conocimiento en el mundo (mismos que se extienden hasta la adyacente región de la corriente del Golfo).

Actividades humanas y efectos negativos

La región del Atlántico carolino sustenta importantes zonas urbanas, puertos de navegación de gran actividad y recursos pesqueros de relevancia (pesca tanto comercial como recreativa). El desarrollo urbano a lo largo de la costa y el crecimiento de la población costera (con un aumento de 160 por ciento entre 1960 y 2000) han causado un grave impacto antropogénico en la región —incluida su ecología— lo mismo cerca que lejos de la costa. Ejemplos de ello son las elevadas cargas de nutrientes que se relacionan con desechos urbanos y actividades agrícolas, uso de plaguicidas y construcción de infraestructura en los sistemas de islas de barrera. El reciente reagrupamiento de pequeñas granjas porcinas en grandes fábricas de 2,000 cerdos o más en las Carolinas —sobre todo en Carolina del Norte— ha causado problemas ambientales en la zona costera (Shaw, 2000). En la parte este de Carolina del Norte se concentran cerca de diez millones de cerdos en zonas próximas a humedales y a vertientes sensibles. El alto volumen de desecho porcino termina acumulándose en grandes zanjas, lo cual origina una filtración y un derrame en las vías fluviales,



La cacerolita de mar o cangrejo herradura, de apariencia prehistórica, aprovecha la marea alta para depositar sus huevos en la bahía de Delaware. *Fotografía:* Stephen J. Krasemann/DRK Photo.



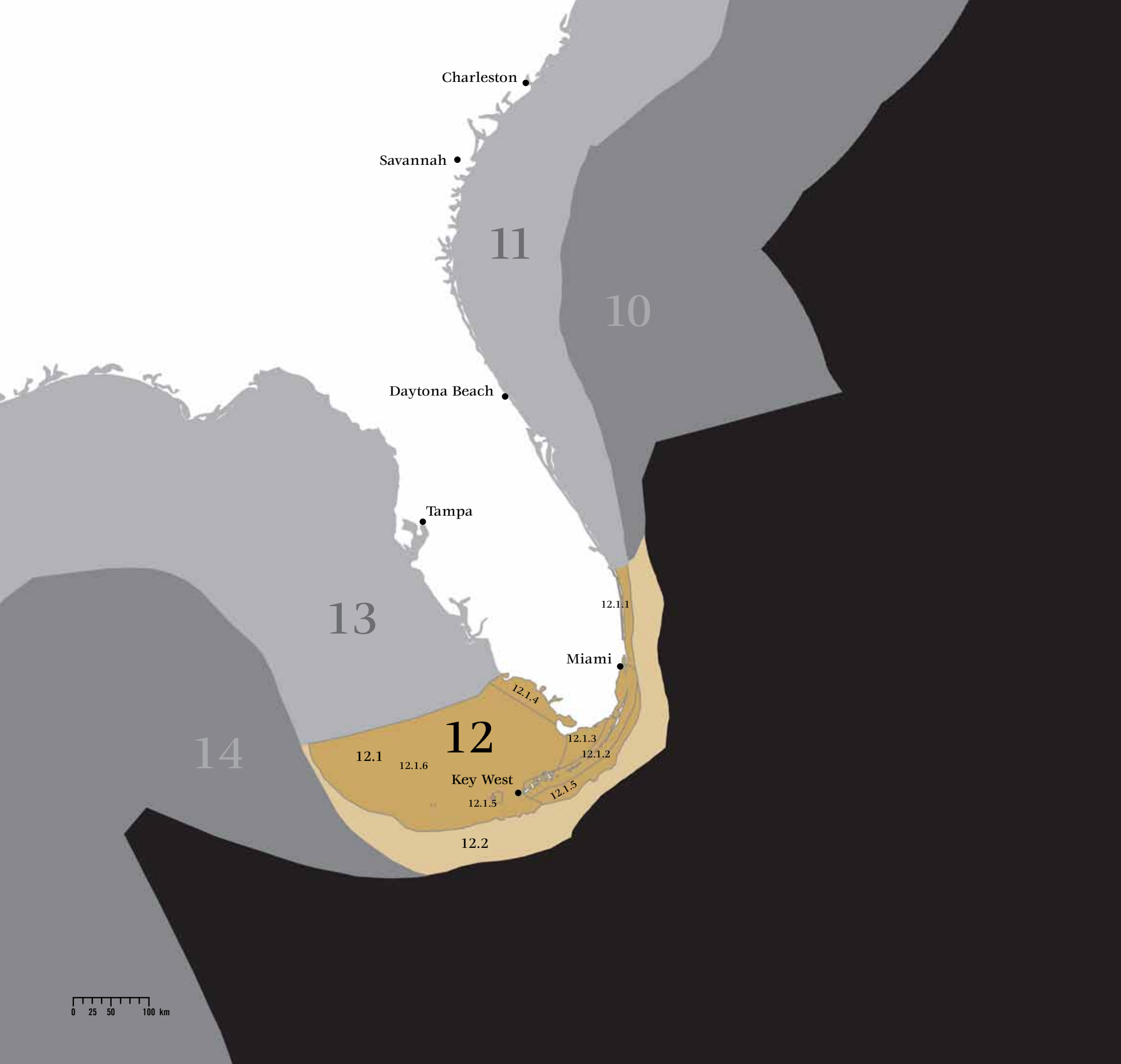
La mayor amenaza para la tortuga carey es la caza intensiva por su valioso caparazón. Fotografía: Claudio Contreras.

especialmente cuando caen grandes tormentas. Al desembocar en el océano, el elevado contenido de nitrógeno y fósforo fertiliza inmediatamente las aguas marinas y estimula la floración de fitoplancton, brotes de algas dañinas, turbulencia del agua y aparición de especies indeseables. Las lesiones en los peces se vuelven comunes durante y después de las tormentas, así como en los periodos de flujos elevados. Existen indicios de que las condiciones eutróficas están promoviendo el florecimiento de la forma tóxica de *Pfiesteria piscicida*, dinoflagelado que ha causado desde enfermedades hasta la muerte en los peces, así como intoxicación en los humanos por la ingestión de pescado. Estos efectos se han visto amplificados como resultado de la destrucción de los humedales en las costas. En términos generales, la condición ecológica de los estuarios en la región va de regular a buena (EPA, 2005). De la superficie total de la zona estuarina, 40 por ciento da sustento a actividades humanas y a la vida acuática; 37 por ciento está amenazado por ese mismo tipo de actividades, y 23 por ciento se encuentra en degradación (EPA, 2005). Cuatro de los 21 bancos pesqueros administrados por el gobierno federal estadounidense registran sobrepesca, y se desconoce el estado que guardan otros siete (NMFS, 2007).

La región es propensa a catástrofes naturales como huracanes severos. La construcción de viviendas y carreteras en los sistemas de dunas de barrera ha destruido o degradado playas e islas de barrera, lo que a su vez ha hecho a la región más susceptible a la escorrentía provocada por los huracanes y a la pérdida de hábitat. El desarrollo urbano y agrícola en las planicies de inundación y zonas de humeda-

les puede perturbar el valor nutritivo en el sedimento de las marismas y ocasionar la pérdida de humedales. El resultado es la conversión de marismas costeras en aguas abiertas y la pérdida de la función de zona de crianza que proporciona el hábitat de marisma. Los huracanes y las fuertes tormentas pueden hacer que grandes zonas de marisma en deterioro se desgajen de la tierra firme, al punto de crear zonas costeras sin marismas importantes. Los huracanes también exacerbaban el derrame de fosas de estiércol y el depósito de fertilizantes agrícolas en las vías fluviales. En septiembre de 1999, el huracán *Floyd* azotó Carolina del Norte causando derrames masivos que se depositaron en el río Neuse. Debido a la presencia extensiva de islas de barrera a lo largo de las costas en la región, el agua derramada de los ríos y la consecuente contaminación quedan en cierta forma atrapadas en las lagunas ubicadas entre estas islas y el suelo continental, cerca de la costa, donde el desahogo por la circulación oceánica se vuelve lento.

La canalización, el drenado y el depósito de desechos son otro factor de impacto negativo en la región. Debido a la naturaleza fluvial y altamente sedimentaria de la costa alrededor de las rutas de navegación, el drenado es una actividad constante con efectos negativos en las comunidades naturales. El material drenado se desecha en docenas de sitios cercanos a la costa por toda la región. Asimismo, en toda su extensión se encuentran numerosos tiraderos de basura mar adentro, al igual que grandes depósitos de municiones y explosivos en el talud frente a las costas de Georgia y Carolina del Sur, consecuencia éstos de las numerosas bases e instalaciones militares en la zona costera.



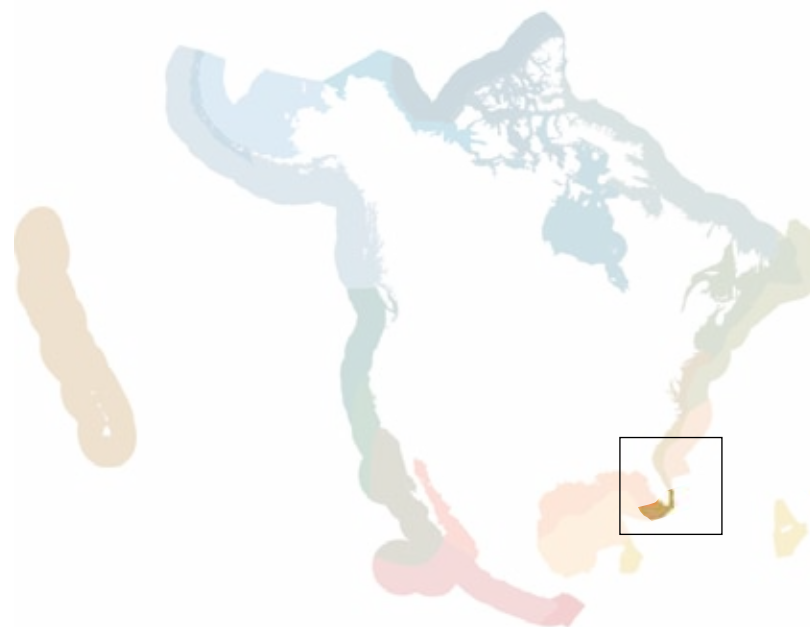
12. Atlántico del sur de Florida y de Bahamas

Regiones geomorfológicas bentónicas del nivel II:

- 12.1 Plataforma del sur de Florida y de Bahamas
- 12.2 Talud del sur de Florida y de Bahamas

Regiones costeras del nivel III:

- 12.1.1 Zona nerítica del sureste de Florida
- 12.1.2 Cayos de Florida
- 12.1.3 Bahía de Florida
- 12.1.4 Zona estuarina de Shark River
- 12.1.5 Tramo arrecifal de Dry Tortugas y cayos de Florida
- 12.1.6 Zona nerítica del suroeste de Florida



Contexto regional

Con sus bosques de manglar, playas arenosas, lechos de pasto marino y arrecifes coralinos, el Atlántico del sur de Florida y de Bahamas figura por su complejidad oceanográfica e importancia para las especies tropicales, pero también por ser una zona muy afectada por fuerzas antropogénicas. De tipo tropical o subtropical, la ecorregión es pequeña, con aguas generalmente claras, formaciones de arrecifes coralinos y sustrato calcáreo. El clima, sustrato y biota reciben principalmente la influencia de la corriente del Golfo. La región comprende las aguas costeras que bordean el sur de Florida: porción cercana a la costa donde el quiebre de la plataforma continental y la corriente del Golfo se acercan más al litoral. Si bien su límite sobre la costa del golfo de México se ubica en Nápoles, Florida, algunos tipos de hábitat pueden extenderse más al norte hasta los cayos de Anclote, límite septentrional de los manglares.

Características físicas y oceanográficas

Las características fisiográficas e hidrológicas de esta compleja ecorregión la hacen una zona única y biológicamente rica, similar en términos físicos y biogeográficos a las Bahamas (aunque en tal archipiélago la escorrentía de agua dulce es mucho menor). El ancho de la plataforma continental varía enormemente en la región: de 150 kilómetros frente a la costa oeste de Florida, a sólo cinco kilómetros frente a la costa este. En las inmediaciones del tramo arrecifal de Pourtales Terrace se registran declives en parti-

cular pronunciados. La bahía de Florida es un estuario de sustrato calcáreo somero que recibe agua dulce de los Everglades, en tanto que la bahía de Biscayne, en la costa este, recibe la escorrentía de los canales construidos. La corriente del Golfo se mueve a través de la región de oeste a este por los estrechos de Florida y gira hacia el norte para dirigirse al Atlántico. La corriente del Lazo, los giros de escala media en los cayos y el canal de Hawk contribuyen a la compleja fisiografía de la región y favorecen la retención en sus aguas de larvas marinas y propágulos. Los huracanes —con probabilidad de incidencia de entre 8 y 16 por ciento— representan una fuerza importante en la dinámica ecológica de la región. Sus efectos incluyen la afluencia masiva de agua dulce, la resuspensión y la erosión del fondo oceánico, la extirpación de las comunidades de pasto marino y, también, la destrucción de la infraestructura humana.

Contexto biológico

Al interior de los cayos de la bahía de Florida, la región se caracteriza por su escasa profundidad, sus micromareas y su naturaleza estuarina. Las extensas comunidades de pasto marino en la bahía destacan por ser las más grandes en el hemisferio norte: la mayor parte del fondo arenoso o limoso está cubierto por pasto de tortuga, pasto *Diplanthera wrightii*, pasto de manatí y, en las zonas de salinidad más baja, broza fina. El margen costero está bordeado por manglares (mangles rojo, negro, blanco y de botoncillo). También se perciben algunos brotes de coral.

Ficha técnica

Fundamento: Ecorregión definida por un clima y temperatura de la superficie marina subtropicales, así como por su fauna de agua cálida.

Superficie: 82,426 km².

Temperatura de la superficie marina: Promedio de 22.5 °C en invierno y de 28 °C en verano.

Corrientes y giros principales: Corriente del Golfo.

Otras características oceanográficas: Frentes y huracanes frecuentes.

Profundidad: Plataforma (0-200 m, aprox.), 64%; talud (200 a 2,500-3,000 m, aproximadamente), 36%; planicie abisal (>3,000 m), 0%.

Tipos y subtipos de comunidades principales: Bosques de manglar, lechos de pasto marino, arrecifes coralinos, bancos de arena, así como una matriz de hábitats de tipos de fondos blandos y consolidados, cuevas y grietas. Al oeste de Palm Beach se localiza el límite septentrional del área de distribución de los corales *Acropora* (cuerno de alce y cuerno de ciervo).

Productividad: Moderadamente elevada (150-300 g C/m²/año).

Especies endémicas: Sardinilla del Bravo, especie que frecuenta las marismas salinas, salobres y de agua dulce y se encuentra también en sitios tan al sur como Perdido, Escambia y las bahías orientales de Florida.

Especies en riesgo: Manatí; águila cabeza blanca; chorlo chiflador; gorrión marino del cabo de Sable; charrán rosado; cocodrilo americano; caimán americano; tortugas caguama, lora, Carey y verde; camarón rosado; corales y esponjas; pez sierra peine; mero pintado; pez pipa culebra; tiburones oscuro o arenoso, toro y nocturno; corales cuerno de alce y cuerno de ciervo; pasto marino de Johnson.

Especies introducidas e invasoras de importancia: En las zonas de humedales, las especies invasoras incluyen salicaria, potamogeton de hojas rizadas, pasto torpedo y jacinto de agua. Al menos cuatro especies no nativas de peces se han establecido en los estuarios y se han observado 15 especies de peces arrecifales, incluido el pez león común.

Actividades humanas y efectos negativos: La urbanización excesiva de las playas y los sistemas de dunas, al igual que la destrucción de su vegetación, han acelerado la erosión y el deslave, lo que a su vez ha provocado un aumento en la afluencia de nutrientes al mar. La canalización de los humedales de pasto marino de los Everglades ha alterado la salinidad y la ecología de la bahía de Florida. La destrucción de hábitats de anidación es una amenaza mayor para las tortugas marinas. El marlín blanco (o aguja blanca), que se encuentra por todo el Atlántico occidental, normalmente por arriba de la termoclina en aguas pelágicas profundas, es víctima de la sobrepesca (las poblaciones actuales representan apenas entre 5 y 15 por ciento de la capacidad de carga del medio). Junto con las rutas de navegación propensas a la descarga de aguas residuales, la sobrepesca y también amenaza a numerosas especies pelágicas y demersales en la región. La destrucción del hábitat de marisma por conversión o erosión está eliminando el hábitat de la sardinilla del Bravo.

El sistema arrecifal de la región es semicontinuo —el tercero más largo en el mundo— y se ubica en el lado de los Cayos de Florida que da al mar. Se extiende hasta el borde exterior de la angosta plataforma continental, y al norte continúa hasta la zona del Fort Lauderdale, límite septentrional de la distribución de la especie de coral *Acropora*. Tanto la extensión arrecifal como el área que se extiende mar adentro se caracterizan por la presencia de comunidades de fondo duro, arenas calcáreas (carbonato de calcio) y formaciones de arrecifes coralinos. La zona costera de esta subregión está cubierta por manglares. La columna de agua presenta ahí niveles de salinidad oceánica y las amplitudes de marea alcanzan un metro.

En toda la región se encuentran la langosta del Caribe y la jaiba azul hasta el quiebre de la plataforma; del lado del océano, lo mismo ocurre con el camarón rosado (en grandes concentraciones), en tanto que el camarón rojo real habita a profundidades que alcanzan hasta 500 metros. Especies como la macarela, la manta del golfo (mantarraya gigante), la anchoa, el pez ángel francés o gallineta negra, el medregal coronado, el macabí o lisa francesa y el huachinango se distribuyen por



Gracias a diversas iniciativas de conservación, se ha logrado un resurgimiento de los arrecifes coralinos y peces asociados en el parque nacional Dry Tortugas, Florida. Fotografía: NOAA.

toda la región, concentrándose las dos últimas en las zonas de crianza de la bahía de Florida. Ambas costas, del Atlántico y del Golfo, son hábitats de particular importancia para tortugas marinas (caguama y verde); la bahía de Florida y los Everglades del sur son una importante zona de reproducción para cocodriláceos (caimán y cocodrilo americanos).

Actividades humanas y efectos negativos

Reconocida por su uso y manejo intensivos, esta ecorregión limita con los cuatro condados más poblados de Florida. Los arrecifes coralinos son la base de las pesquerías y de una economía que depende en buena medida del turismo: en el sureste de Florida y los Cayos las actividades pesqueras y turísticas generaron aproximadamente 71,000 empleos y 6,000 millones de dólares en 2001 (Johns *et al.*, 2001). La región está bajo deterioro antropogénicamente inducido en virtud del desarrollo costero,¹¹ la contaminación del agua costera por sistemas sépticos, los residuos líquidos, la reducción de la afluencia de agua dulce, la contaminación, las encalladuras y anclajes y las prácticas pesqueras no sustentables. Además, los mismos fenómenos de blanqueo y mortalidad del coral que se observan en los ecosistemas del mar Caribe están sucediendo en las aguas someras de la región ecológica del sur de Florida y de Bahamas, con cada vez mayor intensidad. En algunas zonas, el aumento de nutrientes ocasiona que el crecimiento de macroalgas supere al de los arrecifes, con efectos devastadores en los sistemas de sustento de estos últimos. La mortalidad masiva del pasto marino en la bahía de Florida también ha tenido como consecuencia una serie de efectos en cadena, entre los que se incluyen: descomposición de la biomasa y descarga de nutrientes; aumento de la resuspensión de sedimentos y disminución de la claridad del agua; brotes de fitoplancton, y reducción de las pesquerías. La región se ve aún más deteriorada por las reducciones en el aporte de agua dulce en la bahía de Florida, debido a la canalización, el crecimiento excesivo, la agricultura y la urbanización en la vertiente. Esto ha derivado en eventos de hipersalinidad, invasión de agua salada en el estuario y acuífero y reemplazo de especies. Actualmente está en marcha el Plan Comprensivo de Restauración de los Everglades para tratar de revertir algunos de estos efectos negativos.

¹¹ La pérdida de hábitat ocurre como resultado de la urbanización costera y la construcción de muros marinos, marinas y puentes sobre el agua, así como del drenado, el relleno de humedales y la eutrofización derivada de sistemas sépticos sobrecargados.



Manatí de Florida en el parque estatal Blue Springs, en Florida.
La destrucción del hábitat y la mortalidad derivada de colisiones
con las embarcaciones son la causa de que en la naturaleza
la mayoría de los manatíes no sobrevivan los 30 años.
Fotografía: Doug Perrine/DRK Photo.



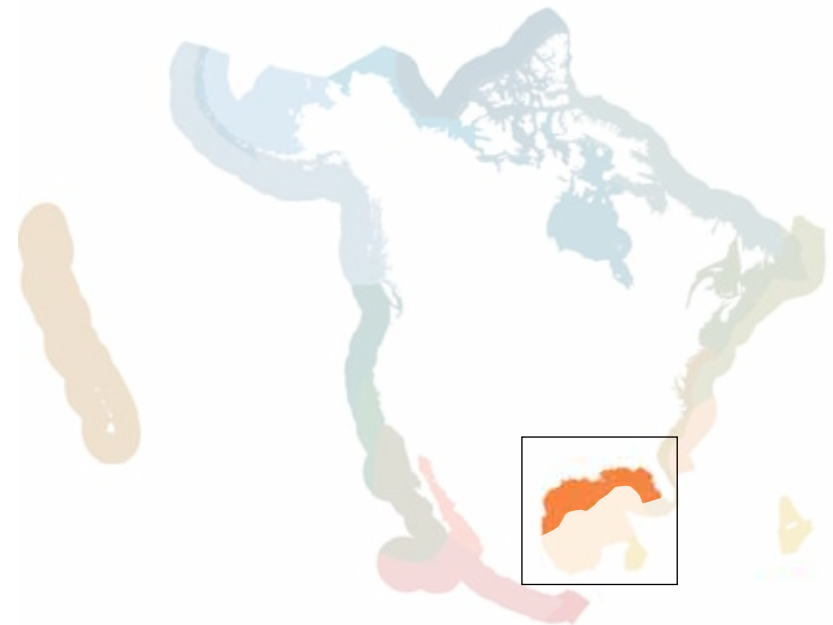
13. Golfo de México norte

Regiones geomorfológicas bentónicas del nivel II:

- 13.1 Plataforma del norte del golfo de México
- 13.2 Talud del norte del golfo de México
- 13.3 Cuenca del golfo de México

Regiones costeras del nivel III:

- 13.1.1 Zona estuarina del occidente de Florida
- 13.1.2 Zona nerítica del este del Golfo
- 13.1.3 Zona estuarina de Misisipi
- 13.1.4 Zona estuarina de Texas
- 13.1.5 Zona estuarina Laguna Madre
- 13.1.6 Zona nerítica del oeste del Golfo



Contexto regional

La región del golfo de México norte (en adelante, golfo Norte) contiene el 60 por ciento de las marismas intermareales de Estados Unidos, así como los aportes de agua dulce de 37 ríos mayores, numerosos hábitats de crianza para peces, los bancos Flower Garden y también la llamada “zona muerta”, resultado del aumento de la carga de material orgánico que proviene de la cuenca hídrica del río Misisipi. La ecorregión, que se extiende desde la bahía de Gullivan, en la costa oeste de Florida, hasta el norte del río Pánuco, en el estado de Tamaulipas, incluye las zonas costeras de Alabama, Misisipi, Luisiana y Texas, en Estados Unidos. Comprende la parte norte del golfo de México, mar parcialmente cerrado con corrientes tropicales y una fuerte carga de nutrientes. La mayoría de las afluencias oceánicas en el golfo de México provienen del mar Caribe, a través del canal de Yucatán, y forman la corriente del Lazo, que va primero al norte y luego al este, atravesando el golfo y saliendo por los estrechos de Florida. Una amplia plataforma continental cubre aproximadamente una tercera parte del golfo.

Características físicas y oceanográficas

El golfo Norte se clasifica como semitropical debido al patrón estacional de su régimen de temperaturas, influenciado básicamente por corrientes tropicales en el verano y temperaturas continentales

durante el invierno. La temperatura de la superficie marina se distingue claramente de norte a sur en invierno (con un gradiente de hasta 7 °C). El golfo de México presenta un régimen de vientos que cambia con las estaciones, si bien predominan los vientos alisios del noreste.

El golfo Norte se caracteriza fisiográficamente por una amplia plataforma continental que se extiende hasta 250 kilómetros desde el litoral, un pronunciado talud continental y una pequeña sección de la gran planicie abisal central del golfo de México. Algunos procesos y elementos batimétricos y morfológicos característicos han tenido gran influencia en la constitución y funcionamiento de la región. Por ejemplo, los bancos Flower Gardens —domos salinos superficiales—, frente a las costas de Luisiana y Texas, albergan los arrecifes coralinos más septentrionales del golfo de México, así como numerosas especies de peces tropicales, mantarrayas, tortugas y tiburones. También se encuentran ahí ventilas de gas natural. Toda la parte sur del estado de Luisiana y parte del este de Texas se formaron mediante procesos de construcción de deltas y de desplazamiento del lecho del río Misisipi. Los materiales de la planicie de Chenier y del delta de dicho río se depositaron como resultado de tales procesos y del transporte de la pluma del Misisipi. Por su parte, el extenso sistema de islas de barrera —creadas por el transporte y depósito de arena a

Ficha técnica

Fundamento: Región definida fisiográficamente por el carácter cerrado del golfo de México, así como por una temperatura de la superficie marina diferente a la del sur del golfo en invierno.

Superficie: 578,294 km².

Temperatura de la superficie marina: Entre 14 y 24 °C en invierno y de 28 a 30 °C en verano.

Corrientes y giros principales: Corriente del Lazo (ciclónica), corriente de Florida, giro Tamaulipeco (anticiclónico).

Otras características oceanográficas: Cuenca parcialmente cerrada con una elevada carga de nutrientes, corrientes tropicales en verano e influencia templada durante el invierno. Alberga biota cálida y templada. La precipitación pluvial es inferior a 700 mm/año.

Fisiografía: Amplia plataforma continental a lo largo de Florida, que se estrecha hasta convertirse en una delgada plataforma inclinada frente a la salida del río Misisipi, ensanchándose de nuevo a lo largo de la costa de Texas para luego estrecharse al sur en la porción mexicana. La mayoría de las aguas cercanas al litoral se dividen en bahías y estuarios delimitados por islas de barrera.

Profundidad: Plataforma (0-200 m, aprox.), 56%; talud (200 a 2,500-3,000 m, aprox.), 40%; planicie abisal (>3,000 m), 4%.

Tipo de sustrato: Barreras arenosas; limo y fango, con arcillas en la costa central del golfo; fangos arenosos en Texas, y fangos de arena y calcáreos en Florida.

Tipos y subtipos de comunidades principales: Ecotono de manglar, mantos de pastos marinos, arrecifes de ostras, domos salinos aislados con arrecifes coralinos y montículos profundos del coral *Lophelia*, sistemas deltaicos, lagunas costeras, estuarios, marismas de sal, brazos de ríos, manglares enanos, arrecifes de serpulidos.

Productividad: Moderadamente elevada (150-300 g C/m²/año).

Especies en riesgo: Tortugas lora, verde, caguama y de dorso diamantino; esturión del golfo; mero pintaroja; tiburones oscuro o arenero, toro y nocturno; peces sierra peine y de diente largo; peces pipa texano y culebra; caballito de mar enano; sábalo de Alabama, y sardinilla del Bravo.

Hábitat de importancia clave: Plataforma continental, lagunas y estuarios costeros, brazos de ríos, pantanos de cipreses, manglares, lechos de pasto marino, arrecifes de ostras, pastos y marismas de agua dulce intermareales, marismas salobres, bosques de matorrales intermareales, hábitats de fondo fangoso, la playa Coquina, marismas y barras de roca, playas y barras intermareales o submareales, arrecifes de serpulidos.

Actividades humanas y efectos negativos: Expansión del turismo; expansión urbana; puertos; exploración y extracción de petróleo; terminales de gas natural licuado; navegación; industrialización y desarrollo de infraestructura costeras; pérdida natural antropogénica de humedales; erosión de la costa; actividades de pesca con efectos negativos adicionales, como la alteración del fondo marino por la pesca de camarón con redes de arrastre. La pesca a lo largo del talud captura incidentalmente tortugas marinas y otras especies amenazadas. Las agregaciones reproductivas de mero guasa o cherna han estado sujetas a fuertes presiones pesqueras. La destrucción del hábitat de marismas por conversión del uso del suelo o erosión está acabando con el hábitat de la sardinilla del Bravo. La introducción deliberada del camarón blanco ha provocado también cambios ecológicos en la región.

lo largo del litoral— que abarca desde la porción no peninsular del estado de Florida hasta el norte de Tamaulipas, en México, pasando por Alabama y Texas, conforma una infinidad de lagunas y zonas protegidas que sirven de refugio y áreas de desove a muchas especies.

En los sustratos de los fondos marinos de la región predominan las arcillas-limo y arenas fangosas a lo largo de toda la plataforma, el talud y la planicie frente a las costas de Luisiana, Texas y Tamaulipas. Desde Alabama hasta Florida, en dirección este, predominan en la región fondos de arena, grava y concha, y en la plataforma frente a Florida el sustrato calcáreo se intercala con roca-grava y arrecifes coralinos. Cabe observar que el sustrato de piedra caliza de la región estuarina del occidente de Florida (nivel III) está cubierto de arena y limo y sirve de sostén a extensos lechos de pasto marino —con

predominio del pasto de tortuga— que a su vez son zonas de crianza, alimentación y desove de varias e importantes especies ictiológicas.

Toda la región presenta un régimen de mareas de reducida amplitud (por lo general, entre 5 y 30 centímetros) dos veces al día. Varias corrientes persistentes —incluidas la corriente del Lazo, la contracorriente costera y la corriente de Florida— caracterizan las aguas del golfo de México. La corriente del Golfo, de inmenso efecto sobre las aguas del Atlántico, se origina en esta región. En la zona nerítica del este del Golfo (región del nivel III), el borde oriental de la corriente del Lazo interactúa con la plataforma poco profunda para crear zonas de surgencia y corrientes cercanas a tierra firme. Estos elementos ricos en nutrientes promueven un alto crecimiento del fitoplancton y dan sustento a una gran actividad biológica.

La porción centro norte de esta ecorregión recibe una fuerte influencia del Misisipi y su tributario, el río Atchafalaya (que lleva 30 por ciento del flujo del Misisipi). La descarga conjunta de ambos ríos excede en magnitud a la de todas las demás vías fluviales de la ecorregión, aunque es cierto que, aparte de estos dos grandes ríos, existen en la región otros ríos y estuarios importantes, cuyos aportes de agua dulce afectan —por su cantidad y calidad— las características físicoquímicas costeras y las comunidades biológicas de la región.

Junto con varias otras fuentes menores, estos cursos fluviales aportan los mayores volúmenes de agua dulce al golfo Norte de mayo a noviembre, la estación húmeda o de inundaciones. Durante este periodo, la región se distingue por plumas de aguas turbias de gran tamaño, transportadas por una corriente costera en dirección al oeste hasta la frontera de Texas, donde se integran a la corriente del Lazo y siguen su curso en dirección este, hasta el sur de Florida.

Resulta preocupante el aumento de la transferencia y deposición en el golfo de México de material orgánico terrestre provenientes de la extensa cuenca del río Misisipi. Estas cargas de material orgánico, que afectan incluso las aguas relativamente profundas y alejadas de la costa, han causado acumulación de materia orgánica, degradación bacteriana y una mayor demanda de oxígeno, factores que sumados hacen que con frecuencia aparezca la llamada “zona muerta”, donde grandes poblaciones de fauna bentónica mueren debido a las bajas concentraciones de oxígeno.

En la porción oeste del golfo Norte los aportes de agua dulce son muy limitados, provenientes al sur del río Grande (Estados Unidos) o Bravo (México) —de flujo mínimo— y al norte del río Brazos (Estados Unidos), y complementados por los escasos flujos de la zona estuarina Laguna Madre (México y Estados Unidos). Ello resulta en una región de agua clara y elevada salinidad, caracterizada por su reducida amplitud de marea. De hecho, la estuarina Laguna Madre se destaca en particular por ser una larga extensión del litoral que casi no recibe aportes de agua dulce y que comprende estuarios formados por las islas de barrera. Con un régimen de micromareas, la porción

occidental del golfo presenta un amplio sustrato de playas arenosas de baja energía. La escasa afluencia estacional de agua dulce en esta zona de alta evaporación puede resultar en condiciones de hipersalinidad y la formación de salitrales.

Los huracanes son un muy importante elemento climático del golfo de México y zonas adyacentes, que afecta seriamente los sistemas físicos, biológicos y humanos de la región. Varios huracanes han causado grandes desastres y pérdida de vidas a lo largo de la costa del golfo de México. Con todo, la mayoría de los sistemas biológicos se recuperan relativamente pronto del impacto. De hecho, se considera que el paso de vientos fuertes y tormentas es esencial para la ecología de esta región, que suele ser de energía baja, pues estos episodios ofrecen la energía necesaria para redistribuir sedimentos, propágulos y larvas de muchas especies, además de remover la acumulación de materias tóxicas, lo que estimula la presencia de comunidades más sanas.

Contexto biológico

En términos del clima, la ecorregión se considera semitropical y tropical; de ahí que las comunidades costeras varíen de marismas salobres a pastos marinos y de sistemas de manglar a salinas, con escasas formaciones de arrecifes coralinos aislados. Los hábitats clave de esta diversificada región incluyen la amplia plataforma continental, lagunas y estuarios costeros, brazos de ríos, pantanos de ciprés calvo, manglares, lechos de pasto marino, arrecifes de ostras, pastos y marismas de agua dulce intermareales, marismas salobres, bosques de matorrales intermareales, hábitats de fondo fangoso, la playa Coquina, marismas y barras de roca, playas y barras intermareales o submareales, y arrecifes de serpúlidos. La productividad en el golfo Norte varía de condiciones eutróficas en aguas costeras a oligotróficas en las profundidades del océano.

La región es una de las zonas estuarinas más grandes de Estados Unidos, precedida sólo por Alaska, y contiene 60 por ciento de las marismas intermareales de este país. La transferencia de grandes cargas de nutrientes y materia orgánica de origen terrestre y agrícola alimenta la floración de plancton, lo que, a su vez, eleva la productividad biológica en toda la región. La afluencia de nutrientes de los estuarios sustenta pesquerías de gran valor comercial —como las de croca, lacha, lisa y camarones rosado, café y blanco—, al igual que otras de interés recreativo. En la región, casi todos los peces y crustáceos de importancia comercial y recreativa dependen en algún momento de su ciclo de vida de los estuarios, que aprovechan como áreas de desove, crianza o alimentación. Las zonas estuarinas también proporcionan hábitat a varios mamíferos, reptiles, peces e invertebrados marinos amenazados y en peligro de extinción.

Vista aérea de la zona estuarina Laguna Madre, ecosistema hipersalino único en su género. Este humedal —el más importante de América del Norte— alberga una gran biodiversidad. *Fotografía: Patricio Robles Gil.*

En el sur de Florida, desde la bahía de Florida hasta cabo Romano (sobre todo en la región del Atlántico del sur de Florida y Bahamas), y en tramos más pequeños en Texas y en el norte de México, abundan las comunidades de mangle rojo, negro, blanco y botoncillo a lo largo del margen costero. En Luisiana —donde se encuentra el límite septentrional de la distribución de los manglares en América del Norte— se observan comunidades de “matorrales de mangle” o manglares enanos cuya altura está limitada por la temperatura.

En muchas zonas de la costa del golfo Norte, en particular en Luisiana, Texas y norte de México, la vegetación de marismas salobres y semisalobres es característica, con predominio de junco pasto de aguja, espartina o hierba de sal y espartina del Atlántico. Extensos lechos de pastos marinos pueblan gran parte del somero margen costero: en general predomina el pasto de tortuga (que alberga muchas especies de necton importantes), pero también se encuentran comunidades ricas en pasto *Diplanthera wrightii*, pasto de manatí y pasto marino de Johnson. En las zonas de salinidad más baja prevalece la broza fina. Las algas bentónicas, aunque con un potencial alimentario menor, se encuentran a lo largo de toda la región, desde el margen terrestre hasta el borde de la plataforma continental. También se presentan brotes de algas en las zonas de surgencia, a lo largo del quiebre de las plataformas de Florida y de Texas. En las zonas aledañas a todas



La tortuga lora, en peligro crítico de extinción, es la más pequeña de las tortugas marinas.
Casi todas las hembras regresan año tras año a una sola playa: Rancho Nuevo en Tamaulipas.
Fotografía: © Michael Patrick O'Neil/OceanwideImages.com.





El pelicano blanco prefiere reunirse en aguas poco profundas de lagunas y lagos costeros para alimentarse. *Fotografía: Patricio Robles Gil.*

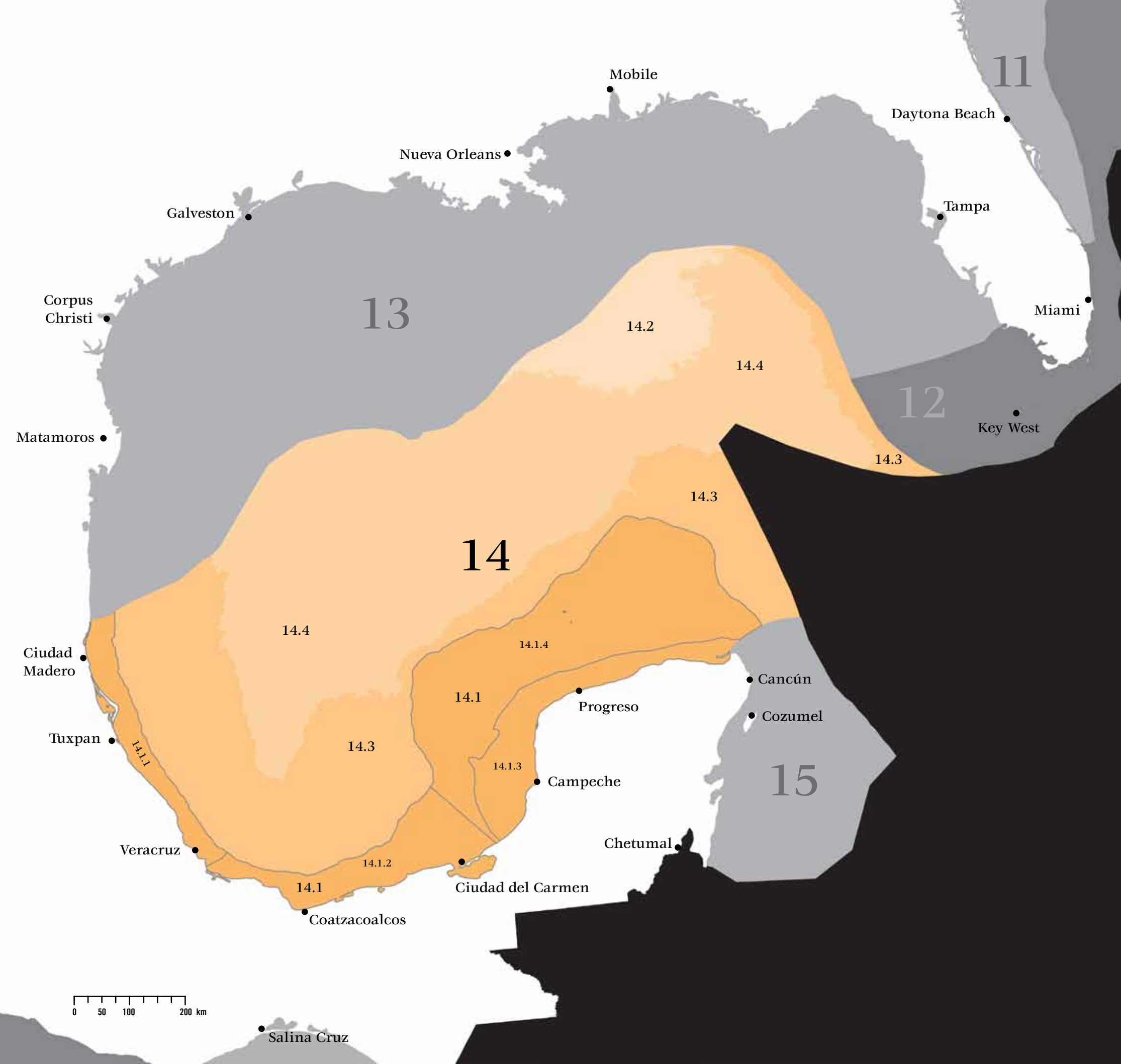
las afluencias estuarinas y de agua dulce en torno al río Misisipi y de la costa occidental de Florida prevalecen floraciones de fitoplancton.

A lo largo del borde medio y exterior de la plataforma continental frente a la zona de Big Bend en Florida y especialmente en el quiebre de la plataforma frente a Texas y Luisiana —zona que incluye los bien conocidos Flower Gardens— existen arrecifes coralinos. Asimismo, hay áreas extensas de bancos dispersos y cabezas de coral en regiones de plataforma muy somera en el sur y centro de Florida. Las plataformas arrecifales de ostras del este abundan en la región.

Actividades humanas y efectos negativos

La actividad humana tiene un fuerte impacto —tanto directo como indirecto— en el golfo Norte, que ya presenta graves problemas de conservación. Una cuarta parte de la navegación comercial de Estados Unidos pasa por los estrechos de Florida, causando a menudo daños a las comunidades coralinas por encallamientos y anclaje, además del riesgo de introducción de especies invasoras presentes en aguas de lastre. Asimismo, los efectos de actividad humana asociada con la explotación de hidrocarburos en zonas profundas del golfo Norte son preocupantes. Durante la segunda mitad del siglo XX se emprendieron actividades relacionadas con la exploración, extracción, navegación, servicios, construcción y refinerías de la industria petrolera, sobre todo en Luisiana y Texas. Dichas actividades han causado impactos negativos severos en los humedales costeros, descargas de agua salobre, deposición de metales pesados contenidos en los fangos y jales de las perforaciones, descargas de petróleo de pequeña y gran magnitud y derrames mayores. Recientemente, la costa de Florida ha estado en la mira de una expansión potencialmente importante de las actividades relacionadas con el gas y el petróleo. En los últimos dos años ha habido un interés significativo en la creación de

instalaciones para la importación de gas natural licuado (GNL) a lo largo del litoral de Estados Unidos, en particular en el golfo Norte. La propuesta del uso de sistemas de “lazo abierto” o de paso para la regasificación del GNL ha causado preocupación con respecto al volumen de absorción de agua, la generación de plumas termales, la descarga de aguas tratadas, el aumento de la turbidez y la generación de ruido en el ambiente marino. Hace no mucho, se construyó en Estados Unidos una terminal de lazo abierto; se aprobaron otras dos y cuatro más tienen licencias pendientes de aprobación. El crecimiento urbano y los nuevos desarrollos en el litoral, la disminución de los aportes de agua dulce y el turismo han afectado también las comunidades naturales. La eutroficación en las zonas de descargas fluviales cuantiosas (y la expansión de la “zona muerta”, con aguas desprovistas de oxígeno y sin vida, en buena medida a causa de los contaminantes en ríos); la reducción de la afluencia de agua dulce en los estuarios por el desarrollo industrial río arriba, y la pérdida de humedales por hundimiento y embalsamiento también dañan la región. Sus ecosistemas se ven afectados ocasionalmente por brotes de algas dañinas y la muerte de peces; en ciertas zonas al este, tales algas y la turbidez han afectado las poblaciones de ostión y las comunidades de pasto marino. La sobrepesca y la captura incidental, así como los efectos negativos que la pesca de arrastre del camarón tiene en el hábitat, también son materia de preocupación. De los 17 bancos pesqueros de la región, dos están sobreexplotados y aún se desconoce el estado de diez de ellos (NMFS, 2007). En las zonas influenciadas por influjos de agua dulce, tales como las de Luisiana y Texas, la pesca de acicales o cangrejos de río y langostinos constituye una base económica importante. Otros asuntos de conservación relevantes incluyen la protección de las poblaciones de aves zancudas, playeras y marinas, así como de tortugas marinas en peligro de extinción.



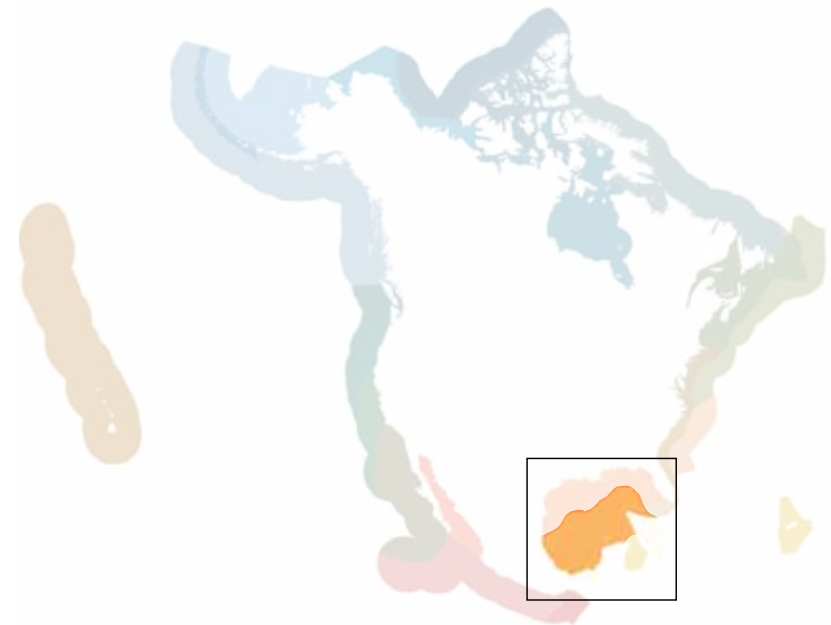
14. Golfo de México sur

Regiones geomorfológicas bentónicas del nivel II:

- 14.1 Plataforma del sur del golfo de México
- 14.2 Abanico del Misisipi
- 14.3 Talud del sur del golfo de México
- 14.4 Cuenca del golfo de México

Regiones costeras del nivel III:

- 14.1.1 Zona nerítica de Veracruz
- 14.1.2 Zona nerítica de Tabasco
- 14.1.3 Zona nerítica interior de Campeche y Yucatán
- 14.1.4 Zona nerítica exterior de Campeche y Yucatán



Contexto regional

Los hábitats del sur del golfo de México (en adelante golfo Sur), desde lagunas costeras, estuarios y dunas hasta manglares, lechos de pastos marinos y algunos arrecifes coralinos, sustentan a más de mil especies de peces de escama. La región también incluye producción de petróleo y gas, pesquerías y turismo. Abarca la parte tropical meridional del golfo de México, una cuenca semicerrada con corrientes tropicales. En esta región se incluyen las aguas frente a los estados de Veracruz, Tabasco, Campeche y Yucatán, así como la parte profunda del talud frente a Florida y al abanico del Misisipi. El límite entre el golfo Norte y el golfo Sur es producto de las variaciones estacionales en la distribución de algunas especies ictiológicas, como resultado de los cambios en las temperaturas de las aguas superficiales registrados en la zona septentrional durante el invierno.

Características físicas y oceanográficas

La llamada corriente del Lazo es una característica sobresaliente en el golfo de México. Esta corriente —la fuerza motriz más importante para la entrada de agua oceánica en el golfo— penetra por el canal de Yucatán y sale por los estrechos de Florida para convertirse en la corriente de Florida y posteriormente en la corriente

del Golfo. Algunos giros de masas de agua, grandes e inestables, se desprenden de la corriente del Lazo, transportando cantidades masivas de calor, sal y agua por todo el golfo. Así, la corriente del Lazo desempeña una función importante en el equilibrio de los nutrientes de la plataforma, al menos al este del golfo de México.

Las aguas sobre las amplias y someras plataformas en la porción este de la región son fuertemente impulsadas por el viento hasta llegar a profundidades de 50 ó 60 metros. Topográficamente diversa, la región incluye pendientes suaves en el talud, escarpes, lomas, cuencas y cañones submarinos. La costa sur del golfo tiene una plataforma (compuesta de un sustrato calcáreo somero) considerablemente ancha hacia su parte más oriental, que alcanza una amplitud de hasta 170 kilómetros frente a Campeche y hasta 220 kilómetros en la costa norte de Yucatán, y que se estrecha hacia el oeste, de manera que mide entre seis y 16 kilómetros en su parte más angosta, frente a San Andrés Tuxtla. El talud adyacente es más pronunciado en el este (frente a la península de Yucatán) y más suave en el oeste. Una gran parte de la cuenca del golfo de México también se encuentra dentro del golfo Sur. La planicie abisal de Sigsbee es la parte más profunda de la región: 3,600 metros. El fondo del golfo Sur está formado por una mezcla de arenas calcáreas (carbonato de calcio), limo y arcilla, principalmente.

Ficha técnica

Fundamento: El golfo de México comprende una masa de agua semicerrada que, con base en la variación de temperatura de la superficie marina en invierno, se divide en región norte y sur.

Superficie: 833,568 km².

Temperatura de la superficie marina: Promedio de entre 24 y 25 °C en invierno y de 28-28.5 °C en verano.

Corrientes y giros principales: Corriente del Lazo.

Otras características oceanográficas: Surgencias de la plataforma continental impulsadas por el viento; frentes fríos conocidos como "nortes" durante el otoño, invierno y primavera; régimen de mareas mixto y diurno; corrientes tropicales.

Fisiografía: Cuenca semicerrada.

Profundidad: Plataforma (0-200 m, aprox.), 24%; talud (200 a 2,500-3,000 m, aprox.), 33%; planicie abisal (>3,000 m), 43%.

Tipo de sustrato: Arenas mixtas, limo y arcilla.

Tipos y subtipos de comunidades principales: Sistemas deltaicos, lagunas costeras, estuarios, brazos de ríos, arrecifes coralinos cerca y lejos de la costa, manglares, lechos de pasto marino.

Productividad: Moderadamente elevada (150-300 g C/m²/año).

Especies endémicas: Pulpo maya.

Especies en riesgo: Manatí y tortugas lora, caguama, verde, carey y laúd. Especies como el cazón de ley y los tiburones sedoso, volador o puntas negras y chato presentan señales de explotación excesiva debido a la captura de juveniles en la pesca artesanal de tiburón. Otras especies de preocupación son los tiburones ballena, peregrino y blanco; los peces sierra peine y de diente largo, y las mantarrayas gigantes voladora y diablo de mar.

Especies introducidas e invasoras de importancia: Camarón blanco deliberadamente introducido para cultivo.

Hábitat de importancia clave: Sistemas deltaicos, lagunas costeras, estuarios, brazos de río, arrecifes coralinos cerca y lejos de la costa, manglares, lechos de pasto marino, volcanes, lagunas hipersalinas y comunidades bióticas de petróleo o gas.

Actividades humanas y efectos negativos: Sobrepesca de todas las especies comerciales; desarrollo portuario; extracción y transporte de petróleo; contaminación costera; destrucción del hábitat costero.

Contexto biológico

La productividad en el golfo Sur va de condiciones eutróficas en aguas costeras a oligotróficas en las profundidades del océano. Los hábitats y comunidades de la región también varían, pues hay lagunas costeras, estuarios, dunas, manglares, lechos de pasto marino y algunos arrecifes coralinos. Existen frentes meteorológicos estacionales con probabilidades de ejercer efectos negativos en los índices de producción primaria.

La surgencia que se presenta a lo largo de la parte oeste del golfo de Campeche puede resultar en aportes verticales de nutrientes, que a su vez aumentan la producción primaria y afectan la abundancia de una amplia variedad de especies asociadas. Si bien existen en el golfo de México unas mil especies ictiológicas, sólo una pequeña fracción de ellas tiene un valor económico directo y, por ende, son pocas las especies sujetas a la explotación pesquera. Entre los peces arrecifales de la región se incluyen meros, pargos y huachinangos, medregales, jureles y peces ballesta. Los camarones café, blanco y rosado también son abundantes y revisten importancia. En el golfo Sur habitan varias especies en riesgo, incluidos el manatí o vaca



Excelente buceador, el bobo enmascarado es el más grande de todos los pájaros bobo y pasa la mayor parte del tiempo en el mar.
Fotografía: Patricio Robles Gil.

marina; las tortugas lora, caguama, verde, carey y laúd, y numerosas especies de tiburones.

Debido a la gran escorrentía de agua dulce y sedimentos fluviales, las aguas poco profundas del litoral del golfo Sur carecen casi por completo de formaciones coralinas. Sin embargo, existen estructuras de arrecifes costeros cerca de las ciudades de Tuxpan y Veracruz y alejados de la costa, a lo largo de la parte este de la plataforma de Yucatán.

Actividades humanas y efectos negativos

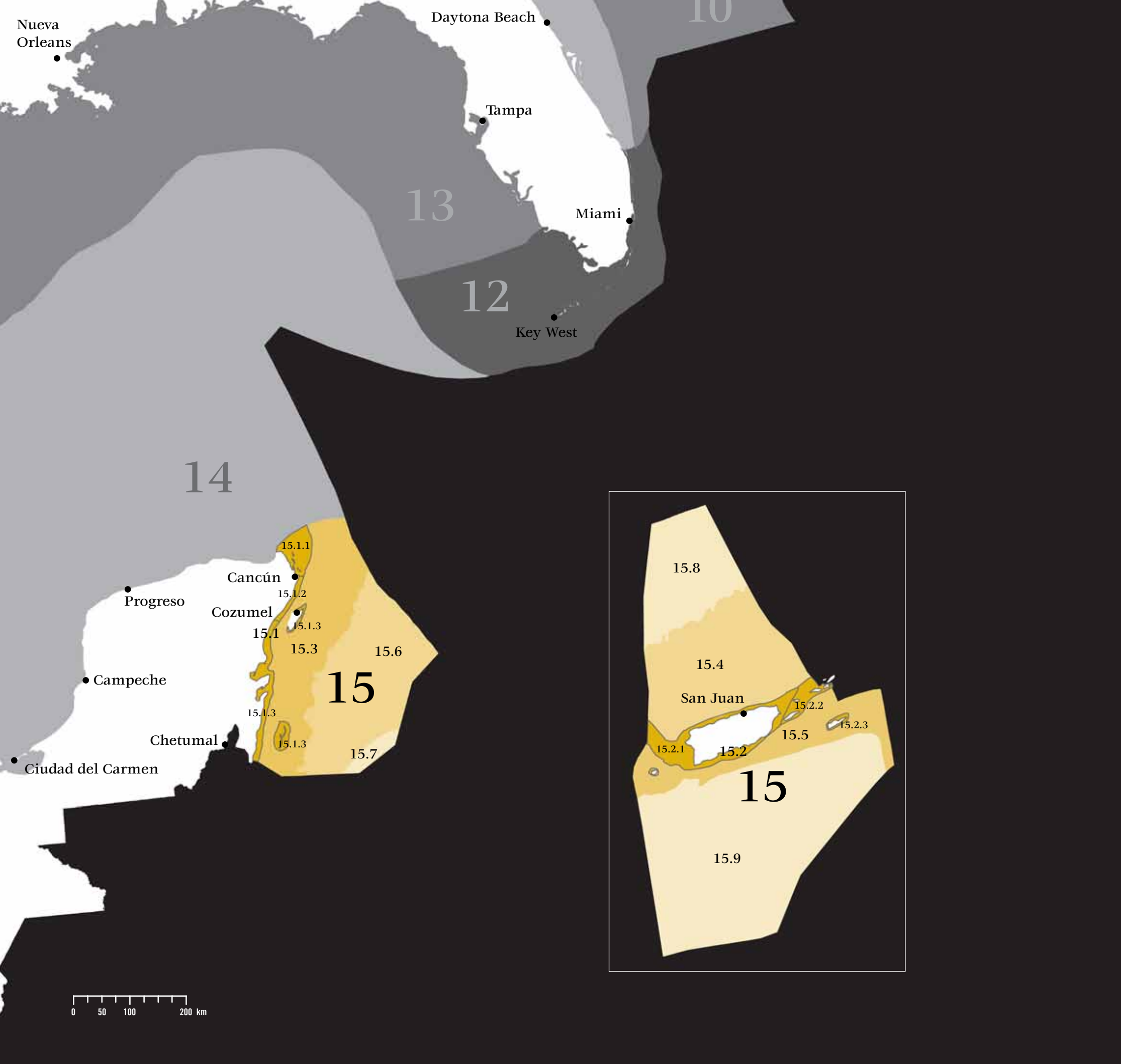
Una porción importante de la población mexicana vive en las costas de esta región, por lo que el aprovechamiento de los recursos naturales es un aspecto fundamental en la economía de la costa del golfo. En general, gran cantidad de actividades realizadas en el continente y en el mar —turismo, pesca comercial y recreativa, navegación, actividades recreativas en playas, marinas, transporte marítimo, producción del petróleo y desarrollo urbano— tienen un fuerte impacto en la región. La alteración del litoral, la descarga de contaminantes, la extracción petrolera y de gas natural, la aparición frecuente de enfermedades, las especies exóticas invasoras y la carga de nutrientes son factores de deterioro específicos para la región. En particular, las bahías, estuarios y costas del golfo están mostrando síntomas de deterioro que pueden relacionarse directamente con las sustancias químicas tóxicas, la reestructuración física de la costa, la captura local de determinadas especies como el camarón y la decarga de nutrientes (Birkett y Rapport, 1999).

En todo el golfo de México, y principalmente en el suroeste de Veracruz, Tabasco y Campeche, se ha desarrollado la infraestructura para la producción de petróleo y gas natural: refinerías, plantas de procesamiento de petroquímicos y gas, estaciones de abastecimiento y servicio de las unidades de producción petrolera en alta-mar, terminales para la construcción de plataformas y de tuberías, y otras instalaciones relacionadas con la industria.

La pesca comercial desempeña un papel primordial en la economía del golfo. Las pesquerías tradicionales incluyen el camarón y la lacha, y en años recientes han surgido nuevas pesquerías que se concentran en peces arrecifales, pelágicos costeros migratorios y grandes pelágicos oceánicos. Estas pesquerías han alcanzado su límite de explotación y extracción. Los camarones café, blanco y rosado, el pulpo maya (endémico de las aguas de la plataforma continental de la península de Yucatán), el mero yucateco y la almeja de agua salobre (almeja gallito) son especies de particular importancia social y económica en México. El mero rojo o yucateco del banco de Campeche, por ejemplo, es el segundo recurso pesquero más importante en aguas mexicanas del golfo de México; su pesquería está especialmente desarrollada en la plataforma norte de Yucatán y es una de las pocas pesquerías de mero monoespecíficas sujetas a una gestión trinacional (Estados Unidos-México-Cuba). Los tiburones han cobrado una gran importancia económica dada la creciente aceptación de su carne en los mercados y el alto precio de sus aletas en el mercado oriental. Cabe señalar que su captura aumentó radicalmente en la década de los ochenta. La especie más sobreexplotada en el golfo de México es, al parecer, el huachinango (Goodyear, 1996). En la región se encuentran también peces escómbridos — especies altamente migratorias—, como macarelas y atunes, y el estado que guardan sus poblaciones varía mucho, desde saludables (sierra) y plenamente aprovechadas (atún aleta amarilla) hasta sobreexplotadas (carito o peto) y gravemente sobreexplotadas (atún aleta azul) (NOAA, 2002).



Los flamencos son aves zancudas muy sociales que habitan en manglares, marismas y dunas costeras. *Fotografía: Patricio Robles Gil.*



15. Mar Caribe

Regiones geomorfológicas bentónicas del nivel II:

- 15.1 Plataforma del Caribe mesoamericano
- 15.2 Plataforma del Caribe insular
- 15.3 Talud del Caribe mesoamericano
- 15.4 Trinchera de Puerto Rico
- 15.5 Talud del Caribe insular
- 15.6 Cuenca de Yucatán
- 15.7 Cordillera Caimán
- 15.8 Planicie abisal de Nares
- 15.9 Cuenca del Caribe

Regiones costeras del nivel III:

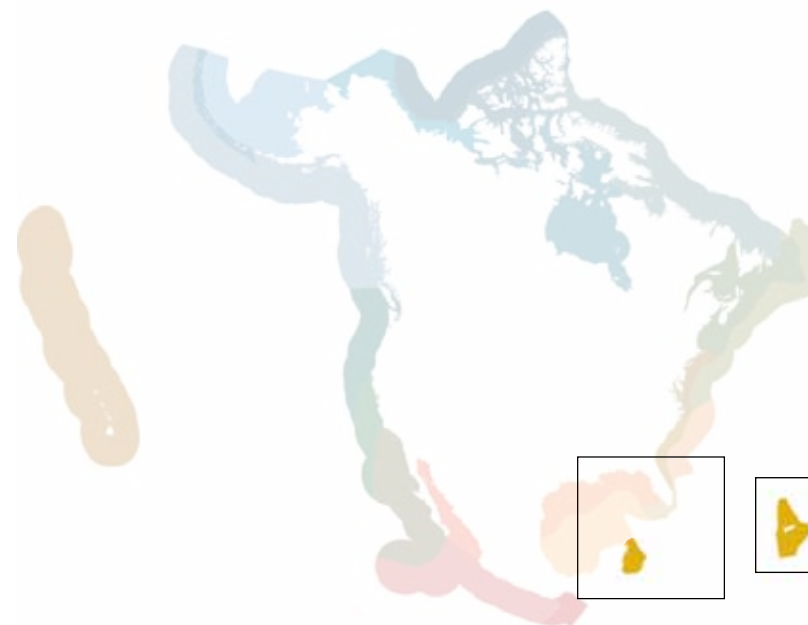
- 15.1.1 Zona nerítica de Contoya
- 15.1.2 Zona nerítica de Cancún
- 15.1.3 Zona nerítica de Sian Ka'an
- 15.2.1 Zona nerítica de Puerto Rico
- 15.2.2 Zona nerítica de las Islas Vírgenes estadounidenses y de Vieques
- 15.2.3 Zona nerítica de Saint Croix

Contexto regional

El mar Caribe es un mar tropical parcialmente cerrado formado por el arco de las Antillas Mayores y Menores y las costas atlánticas de Venezuela, Colombia, Centroamérica y la península de Yucatán. También forman parte de esta región las aguas que rodean al estado de Quintana Roo (México) y las aguas estadounidenses que rodean a Puerto Rico, las Islas Vírgenes de Estados Unidos y la isla Navassa.¹²

La porción mexicana del Sistema Arrecifal del Caribe Mesoamericano está incluida en la ecorregión. Junto con bosques de manglar y praderas de pastos marinos, los arrecifes de coral de la región ofrecen zonas importantes para alimentación y reproducción de más de 1,300 especies de peces, algunos mamíferos marinos y las seis especies de tortugas marinas que se encuentran en el mar Caribe. Estos arrecifes coralinos están sometidos a altos niveles de deterioro, y muchas especies se encuentran en peligro de extinción, habiendo sufrido algunas un declive de más de 90 por ciento. Además, en gran

¹² Navassa es una pequeña isla oceánica deshabitada y protectorado de Estados Unidos que se localiza entre Jamaica y Haití, a 50 kilómetros del extremo suroeste de Haití. Se encuentra bajo jurisdicción del Servicio de Pesca y Vida Silvestre de Estados Unidos (*US Fish and Wildlife Service*) como uno de los elementos del Refugio Nacional de Vida Silvestre de las Islas del Caribe (*Caribbean Islands National Wildlife Refuge*). De acuerdo con algunos estudios cuantitativos preliminares realizados en el año 2000, y debido a su condición aislada e inhabitada, se considera que Navassa posee ecosistemas arrecifales casi inalterados: en esencia, la contaminación de origen antropogénico local (terrestre) y el aprovechamiento de recursos con fines recreativos no existen en la isla. Sin embargo, en Navassa tiene lugar una actividad pesquera importante, aunque no cuantificada, de haitianos que transitan por la zona, y se ha señalado que su impacto puede ser considerable y de rápido crecimiento.



parte del Caribe, pesquerías de alto valor como las de mero y caracol se han colapsado y la sustentabilidad a largo plazo de la pesquería de langosta es motivo de preocupación cada vez mayor. El turismo —de gran importancia para la economía de la región— se ha desarrollado intensa y rápidamente, a menudo con consecuencias ecológicas negativas.

Características físicas y oceanográficas

La ecorregión del mar Caribe está formada por un mar tropical pobre en nutrientes, situado principalmente sobre sedimentos mixtos, con componentes terrígenos que van aumentando sobre todo en su parte occidental. Las principales masas de agua superficial que entran en la región provienen ya sea de la corriente del Norte de Brasil —que alrededor de Trinidad vira al oeste, a lo largo del talud continental, para entrar en el sur del Caribe— o de la corriente ecuatorial del norte, que se integra al Caribe a través de los pasos en las Antillas Menores y Mayores. Asimismo, el flujo principal de la corriente del Caribe pasa alrededor de la parte sur de la ecorregión hacia el canal de Yucatán, a través del cual entra al golfo de México.

Existen variaciones climáticas debido a la extensión del mar Caribe y a su amplio gradiente latitudinal. La región se caracteriza por patrones de lluvia marcadamente estacionales y alteraciones for-

Ficha técnica

Fundamento: Mar parcialmente cerrado que se caracteriza por temperaturas cálidas en la superficie, aguas claras oligotróficas y un gran número de islas y bancos.

Superficie: 306,138 km².

Temperatura de la superficie marina: Promedio de 25.5 °C en invierno y 28 °C en verano.

Corrientes y giros principales: Corriente del Caribe.

Otras características oceanográficas: Regímenes de marea mixtos, mar tropical pobre en nutrientes.

Profundidad: Plataforma submarina (0-200 m, aprox.), 6%; talud (200 a 2,500-3,000 m, aprox.), 36%; planicie abisal (>3,000 m), 58%.

Tipo de sustrato: Arenas mixtas (carbonato de calcio).

Tipos y subtipos de comunidades principales: Arrecifes de coral, manglares, lechos de pasto marino, comunidades del mar profundo.

Productividad: Moderadamente elevada (150-300 g C/m²/año) en los hábitats costeros —como arrecifes coralinos, manglares y lechos de pastos marinos—; condiciones oligotróficas en el resto de la región, reflejando una considerable heterogeneidad espacial y estacional en toda la región.

Especies endémicas: Peces góbidos (gobios).¹³

Especies en riesgo: Charrán rosado; tortugas caguama, verde del Atlántico, Carey y laúd; manatí; corales negro, cuerno de alce y cuerno de ciervo; caracol reina; cherna criolla. Especies como el cazón de ley y los tiburones sedoso, volador o puntas negras y chato presentan señales de explotación excesiva debido a la captura de juveniles en la pesca artesanal de tiburón.

Especies introducidas e invasoras de importancia: Camarón blanco (deliberadamente introducido para cultivo) y medusa rosada.

Hábitat de importancia clave: Arrecifes de coral, lechos de pasto marino, manglares.

Actividades humanas y efectos negativos: Pérdida del hábitat por turismo costero intensivo, urbanización, fuentes terrestres de contaminación y pesquerías artesanales.

¹³ En las aguas del Caribe habitan más de una centena de especies de góbidos. Véase <<http://www.coralreeffish.com/gobiidae.html>>.

tuitas de gran escala en forma de tormentas tropicales y huracanes. La parte oriental del Caribe tiende a ser de clima tropical seco, en contraste con el Caribe occidental, que tiende a ser tropical húmedo con grandes aportes de sedimentos fluviales. Dos enormes sistemas fluviales afectan el mar Caribe: el Orinoco, en las márgenes orientales, y el Amazonas, al sur.

La porción mexicana del Caribe a lo largo de la península de Yucatán representa la parte más septentrional del Sistema Arrecifal del Caribe Mesoamericano —el segundo mayor sistema arrecifal del mundo—, el cual se extiende desde el extremo norte de la península de Yucatán hasta el archipiélago de Islas de la Bahía, frente a las costas de Honduras. La parte mexicana de la región exhibe una plataforma continental angosta de 20 kilómetros de ancho alrededor de Cancún y de entre uno y tres kilómetros en la región de Sian Ka'an. También abarca Cozumel, Isla Mujeres y la isla Contoy, así como Banco Chinchorro frente a las costas continentales. Sus aguas reciben también la influencia de fuentes de agua dulce provenientes de una vasta red subterránea de cenotes, canales y cuevas alrededor de Sian Ka'an. El margen continental frente a la parte mexicana es extremadamente complejo, pues comienza con una suave pendiente que se convierte en una empinada escarpa antes de alcanzar la profunda cuenca de Yucatán (más de 4,500 metros), la cual, a su vez,

limita al sur con la cordillera Caimán, cadena montañosa submarina que se eleva más de 4,000 metros desde el fondo marino con bancos a una profundidad de más de 200 metros por debajo del nivel del mar. La parte estadounidense del Caribe (Puerto Rico y el banco de las Islas Vírgenes y Saint Croix) representa la parte insular de este sistema caribeño. La isla de Puerto Rico es la cuarta en tamaño en el Caribe y comparte una plataforma submarina poco profunda con varias islas pequeñas (por ejemplo, Culebra y Vieques), así como con Saint John y Saint Thomas (Islas Vírgenes, Estados Unidos) y las Islas Vírgenes británicas. Un canal profundo que parte desde Puerto Rico separa a esta isla de la de Mona, al oeste, en tanto que otro canal profundo la separa, al este, de las Islas Vírgenes estadounidenses, a partir de Saint Croix. Aproximadamente, 120 kilómetros al norte, la Trinchera de Puerto Rico —la más profunda depresión submarina en el océano Atlántico norte— bordea la isla Ricota. La Trinchera de Puerto Rico mide aproximadamente 1,750 kilómetros de largo y 100 de ancho y alcanza una profundidad de 8,380 metros.

Contexto biológico

Aunque la surgencia que se registra a lo largo de la costa norte de Colombia contribuye a una productividad relativamente alta en pequeñas zonas del sur del Caribe, el resto de la región se compone principalmente de aguas claras pobres en nutrientes, excepto en zonas costeras con alto aporte de sedimentos fluviales y, por tanto, de nutrientes (por ejemplo, el golfo de Honduras). En el Caribe mexicano pueden encontrarse ejemplos de este proceso en las bahías de la Ascensión y de Espíritu Santo, en la reserva de la biosfera de Sian Ka'an, donde los aportes de agua dulce y de nutrientes son resultado del flujo laminar y de los flujos de los humedales costeros. Los elementos cruciales del ecosistema de aguas someras son los lechos de pastos marinos, los bancos de arena y las zonas de fondo lodoso. En el mar Caribe, los arrecifes de coral son sumamente importantes en cuanto a diversidad biológica y a procesos ecológicos únicos, pero conforman un área relativamente pequeña de la totalidad del hábitat bentónico de agua somera. En su mayoría, los arrecifes vivos están formados de corales que secretan calcio y prosperan en aguas oceánicas claras, someras y bajas en nutrientes, con luz solar en abundancia y temperaturas cálidas. En los arrecifes de coral y en los lechos de pasto marino en el Caribe es común encontrar una gran variedad de especies de esponjas, las cuales desempeñan un papel importante en el mantenimiento de la claridad del agua y en la producción secundaria.

Los arrecifes de coral, la vegetación de manglar y las praderas de pastos marinos conforman grandes sistemas o complejos costeros que pueden proveer hábitats importantes —como zonas de alimentación o de reproducción— para las más de 1,300 especies de peces y mamíferos y tortugas marinos que habitan en la región. Además, los manglares proporcionan servicios ambientales adicionales, como el

control de la erosión, la retención de nutrientes y el amortiguamiento de las tormentas.

La región aloja a muchas especies en riesgo, entre las que figuran las tortugas caguama, verde del Atlántico, carey y laúd; el manatí (también llamado vaca marina); la cherna criolla, y muchas especies de tiburón, además de corales negros y el sobreexplotado caracol rosado. Recientemente, la región experimentó la muerte masiva de corales formadores de arrecifes, incluidos los corales cuerno de alce y cuerno de ciervo.

En el Caribe son comunes los arrecifes bordeantes cercanos a las pequeñas islas y los cayos. Estos arrecifes, al igual que un sistema arrecifal de barrera, son también característicos de la parte mexicana del Sistema Arrecifal Mesoamericano, donde además se encuentran pseudoatolones y bancos. En su conjunto, estos arrecifes revisten un interés prioritario en materia de conservación de la biodiversidad a escala mundial.

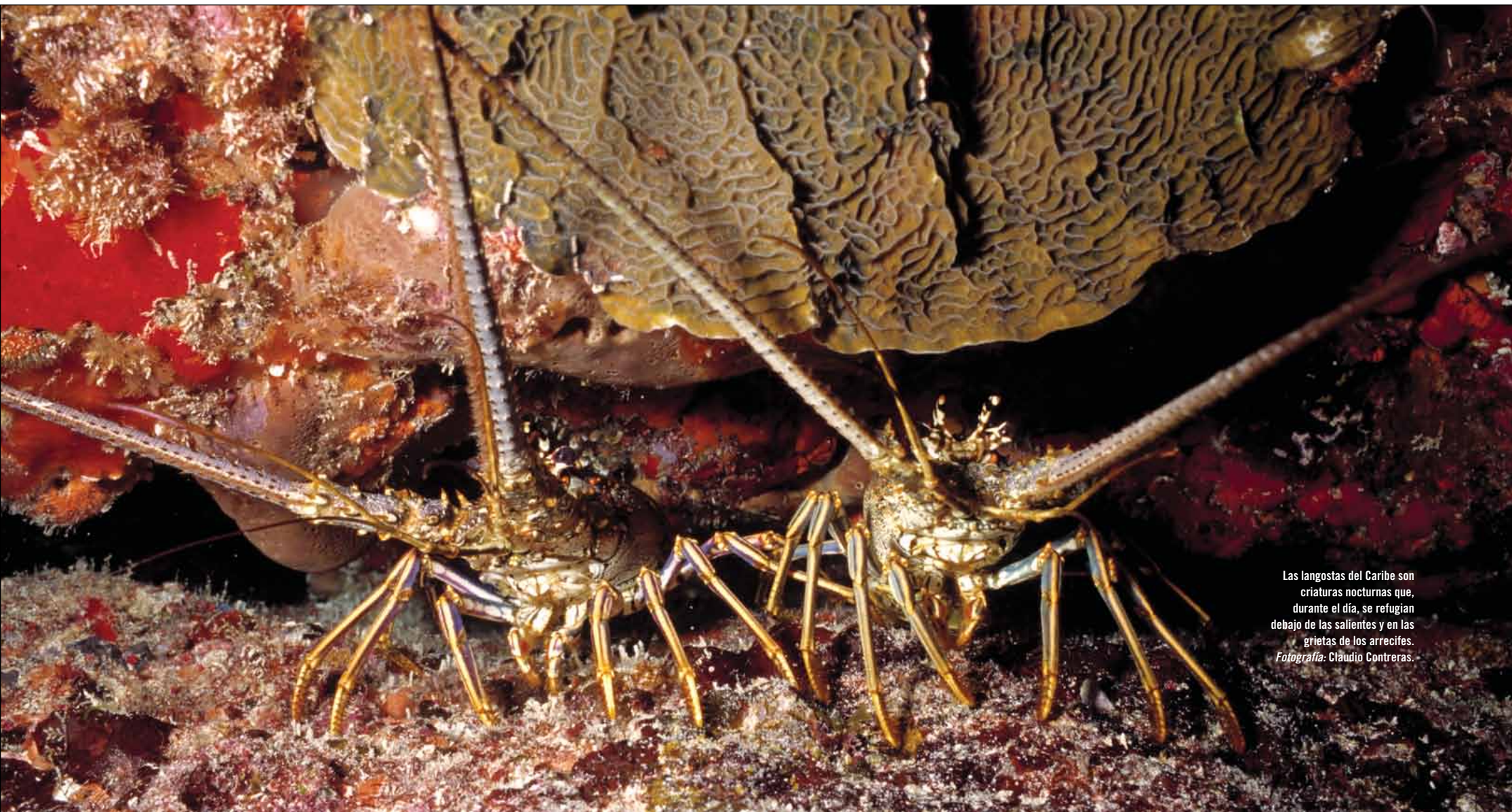
A menudo las islas de las Antillas, incluido el Caribe estadounidense, están dotadas de arrecifes de sotavento en sus costas, así como de zonas que bordean los manglares y pequeños lechos de pasto

marino. Los arrecifes del Atlántico occidental son mucho menos diversos en términos taxonómicos y carecen de gran parte de la biota característica de los arrecifes indopacíficos, pero aun así representan a los más diversos ecosistemas marinos del Atlántico. Aunque los hábitats más profundos del Caribe siguen poco explorados, se han descubierto numerosas especies endémicas (por ejemplo, peces de la familia *Gobiidae*).

Actividades humanas y efectos negativos

El mar Caribe muestra signos de deterioro, en particular en las someras aguas de los arrecifes de coral. Diversos factores como turbidez elevada, exposición al agua dulce o al aire, altas temperaturas, contaminación y exceso de nutrientes pueden limitar el crecimiento de los corales. Entre las principales presiones antropogénicas sobre los arrecifes de coral destacan el cambio climático, desarrollo costero, las escorrentías con sedimentos o nutrientes, la contaminación de las costas, la sobrepesca y otras prácticas pesqueras perjudiciales.

Asimismo, el Caribe está afectado por el blanqueamiento de los corales: fenómeno que tiene lugar cuando éstos expulsan a las algas



Las langostas del Caribe son criaturas nocturnas que, durante el día, se refugian debajo de las salientes y en las grietas de los arrecifes.
Fotografía: Claudio Contreras.



Un pez ángel francés busca refugio
en un coral cuerno de alce.
Fotografía: Claudio Contreras.

que viven en simbiosis con ellos y que puede tener como resultado la muerte del coral si sucede por un periodo prolongado. Esta situación se incrementó en las décadas de los ochenta y noventa, periodo en que el blanqueamiento en la región se relacionó en general con temperaturas superiores a lo normal. En 1983, una enfermedad desconocida que azotó el Caribe provocó la muerte masiva del erizo diadema. Aunada a la sobreexplotación pesquera, la pérdida de este herbívoro de importancia crucial ha llevado a que se registre un sobrecrecimiento de macroalgas en detrimento de muchos arrecifes. Los corales cuerno de alce y cuerno de ciervo, de aguas someras, también han sufrido una disminución de más de 90 por ciento en todo el Caribe, principalmente como resultado de la “enfermedad de la banda blanca”.

La sobrepesca está presente en casi todos los arrecifes cercanos a las islas habitadas y a las costas. En el mar Caribe se capturan más de 170 especies con fines comerciales, pero la mayor parte de la captura corresponde a menos de 50, principalmente peces arrecifales, caracol y langosta del Caribe. En muchas zonas se han colapsado las pesquerías de mero y caracol, de alto valor comercial. Debido al aumento del esfuerzo pesquero, también existe preocupación por la sustentabilidad a largo plazo de la langosta, una de las especies más valiosas comercialmente. La pesca en los arrecifes coralinos es en su mayor parte artesanal y de pequeña escala, pero de importancia significativa en términos económicos, culturales y recreativos.

Los recursos marinos cercanos a las costas, en especial los arrecifes de coral, manglares y lechos de pasto marino, se han degradado por impactos tanto naturales como antropogénicos. Debido a su agradable y placentero clima, el Caribe ha sido objeto de un creciente desarrollo turístico, aunado a un intenso crecimiento urbano costero carente de planificación adecuada y a la presencia de un elevado número de cruceros que saturan sus costas. Ello, a su vez, ha provocado un aumento de la contaminación costera (de fuentes tanto puntuales como no puntuales), la transformación de los hábitats de manglar y la deforestación tierra adentro, lo que ha contribuido a la degradación del medio ambiente en la región.

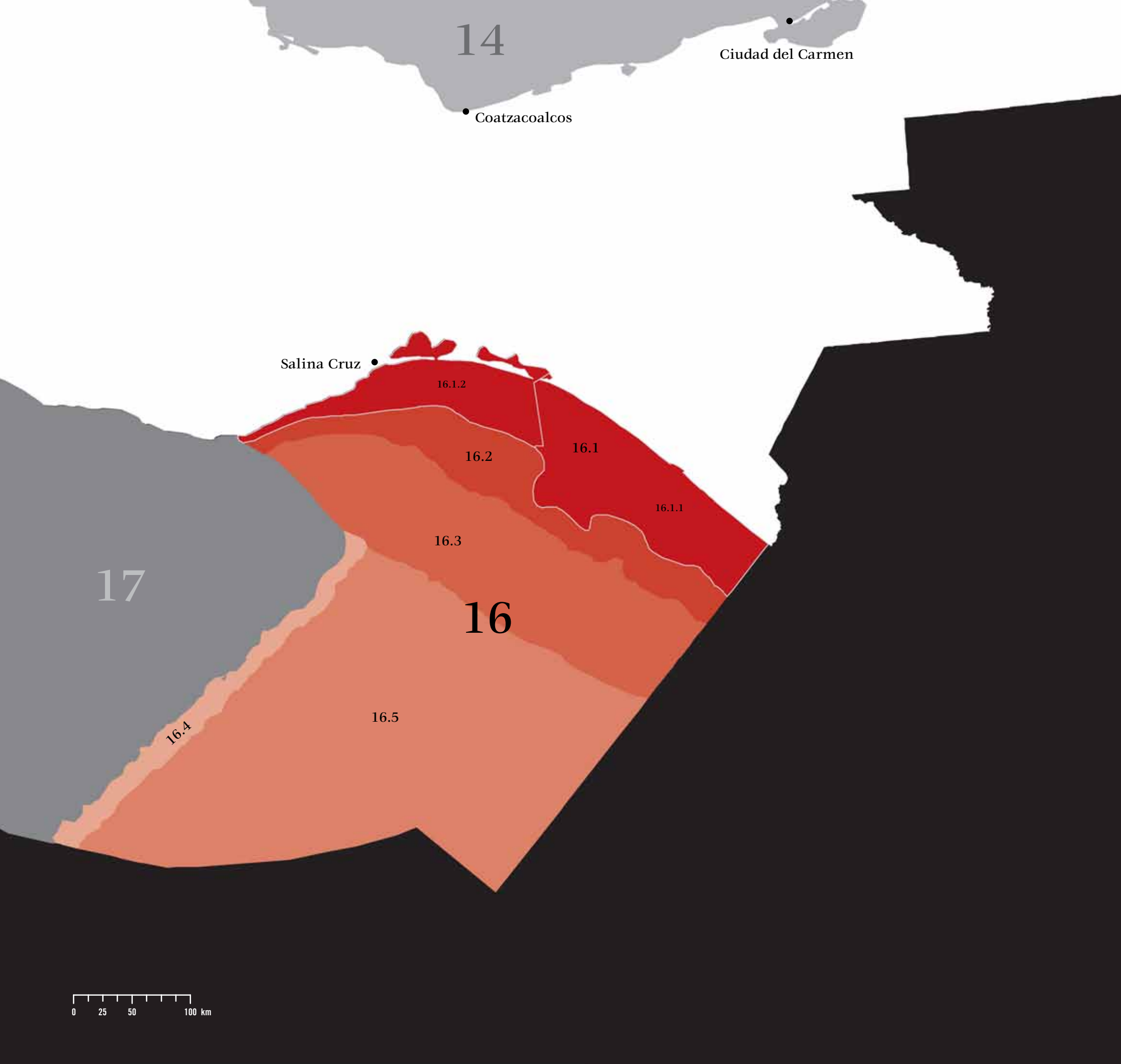
Durante los últimos 25 años, por ejemplo, el estado de Quintana Roo ha experimentado un crecimiento exponencial resultado de las actividades turísticas. La extensa deforestación y la contaminación del nivel freático al interior de un sistema cárstico (ríos subterráneos a través de cavernas y canales de piedra caliza) se han vuelto también una preocupación de primer orden para Quintana Roo. Algo similar ha ocurrido en Puerto Rico y en las Islas Vírgenes de Estados Unidos, donde el turismo —en gran medida orientado a las actividades en el mar— reviste también gran importancia económica (en el año 2000, Puerto Rico y las Islas Vírgenes recibieron a 4.57 millones y 2.5 millones de visitantes, respectivamente, muchos de ellos pasajeros de los cruceros). Esto se añade a la densa población de Puerto

Rico —una de las islas más densamente pobladas del mundo, con 3.8 millones de personas en 2000— y de las Islas Vírgenes de Estados Unidos (aproximadamente 110,000 habitantes). Más aún, ambos territorios han experimentado en los últimos 20 años un aumento tanto en los daños causados por huracanes como en el deterioro derivado del blanqueo del coral.

A menos que se maneje en forma cuidadosa y controlada, el crecimiento del turismo esperado en el Caribe contribuirá a una mayor degradación ambiental y a un destino sin duda indeseable para esta región frágil y de importancia crítica. La designación de áreas marinas protegidas, como instrumento de manejo para mejorar el estado de los ecosistemas cercanos a las costas caribeñas, es motivo de esperanza frente a una situación por demás sombría.



El cormorán es una de las numerosas especies de aves marinas que se encuentran en la Reserva de la Biosfera Sian Ka'an, en el Caribe mexicano. *Fotografía: Hans Hillewaert.*



14

Ciudad del Carmen

Coatzacoalcos

Salina Cruz

16.1.2

16.2

16.1

16.1.1

16.3

17

16

16.5

16.4



16. Pacífico centroamericano

Regiones geomorfológicas bentónicas del nivel II:

- 16.1 Plataforma del golfo de Tehuantepec
- 16.2 Talud del golfo de Tehuantepec
- 16.3 Trinchera mesoamericana
- 16.4 Cresta de Tehuantepec
- 16.5 Cuenca de Guatemala

Regiones costeras del nivel III:

- 16.1.1 Zona nerítica de Tehuantepec y Chiapas
- 16.1.2 Zona nerítica de Tehuantepec y Oaxaca

Contexto regional

La región del Pacífico centroamericano —básicamente libre de la influencia de aguas más frías del norte y, por lo tanto, considerada como un mar tropical durante todo el año— sostiene importantes pesquerías como las del atún aleta amarilla, el barrilete listado y el camarón. No obstante, la captura incidental en la región constituye una gran preocupación, por ser la más alta en México. Aunque se trata de una región relativamente pequeña, su batimetría es sumamente diversa e incluye una amplia plataforma continental que desciende hacia el talud continental y la trinchera mesoamericana y se eleva hacia la cuenca de Guatemala y la cresta de Tehuantepec. Las aguas que bordean a los estados mexicanos de Oaxaca y Chiapas forman parte de esta región.

Características físicas y oceanográficas

El Pacífico centroamericano permanece esencialmente libre de la influencia invernal del extremo norte de la corriente de California durante todo el año, y por ello se le considera un mar tropical. La parte mexicana del Pacífico centroamericano, que comprende el golfo de Tehuantepec y aguas adyacentes, recibe influencia de la corriente de Costa Rica (que tiene su origen en la contracorriente ecuatorial del norte). Se trata de una región de productividad superficial elevada que experimenta una alta variabilidad estacional debido a las surgencias



y que está fuertemente influenciada por la descarga de agua dulce proveniente de lagunas costeras y de sistemas fluviales presentes en las zonas costeras en Chiapas, así como por los vientos provenientes del golfo de México. Puesto que el golfo de Tehuantepec se encuentra al sur de una discontinuidad en la sierra Madre, los vientos transmontanos (llamados “tehuanos”) provenientes del golfo de México¹⁴ logran circular fácilmente y empujar consigo el flujo de aire superficial del golfo de México hacia el golfo de Tehuantepec. La interacción entre estos vientos y la corriente costera de Costa Rica —que fluye hacia el norte— produce un ascenso en la termoclina meridional (picnoclina y nutriclina). En los meses invernales, la capa de agua por encima de la termoclina puede mezclarse completamente por efecto del viento, de manera que los valores de la temperatura superficial, la salinidad y los niveles de nutrientes se asemejan a los de la picnoclina. Después de los eventos extremos de vientos transmontanos, una pluma con tales características puede extenderse varios cientos de kilómetros hacia el suroeste desde el golfo de Tehuantepec.

La ecorregión del Pacífico Centroamericano incluye una plataforma continental de moderada a angosta que se extiende hacia el sureste; un talud continental con diversos grados de pendiente —desde suave

¹⁴ Sólo 200 kilómetros de llanura apenas ondulada por las colinas y lomas bajas de la sierra Atravesada separan a los océanos Atlántico y Pacífico, en el istmo de Tehuantepec.

Ficha técnica¹⁵

Fundamento: Esta región se considera un mar tropical durante todo el año puesto que el extremo sur de la corriente de California prácticamente no ejerce ninguna influencia en ella durante el invierno.

Superficie: 148,380 km².

Temperatura de la superficie marina: Promedio de 26-27 °C en invierno y de 29.5 °C en verano.

Corrientes y giros principales: Contracorriente ecuatorial del norte y corriente costera de Costa Rica.

Otras características oceanográficas: Régimen mesomareal, mixto, semidiurno; mar tropical todo el año. De octubre a mayo, los vientos tehuantepecanos (procedentes del norte y más evidentes durante el invierno) determinan la surgencia, lo que causa alta variabilidad estacional.

Profundidad: Plataforma submarina (0-200 m, aprox.), 16%; talud (200 a 2,500-3,000 m, aprox.), 30%; planicie abisal (>3,000 m), 54%.

Tipo de sustrato: Limo, fango, arena.

Tipos y subtipos de comunidades principales: Lagunas costeras, manglares, playas arenosas y comunidades de bentos.

Productividad: Elevada (>300 g C/m²/año) debido tanto a las surgencias de aguas ecuatoriales, costeras y de mar adentro, como a los aportes de nutrientes de los escurrimientos fluviales a lo largo de las zonas tropicales.

Especies endémicas: Dos peces: charal o sardinita agua dulce y cucharita mexicana, y un alga verde (*Codium oaxacensis*).

Especies en riesgo: Tortugas caguama, verde del Pacífico oriental, laúd y golfinia; caracol púrpura.

Especies introducidas e invasoras de importancia: Un alga parda o café conocida como sargazo (*Sargassum muticum*).

Hábitat de importancia clave: Lagunas costeras, manglares, arrecifes de coral.

Actividades humanas y efectos negativos: Contaminación por escorrentía agrícola y actividades urbanas; sobreexplotación de especies comerciales. La pesquería artesanal de tiburones —de importancia económica considerable en el golfo de Tehuantepec y sobre todo en Chiapas— se centra en el tiburón sedoso o piloto y las cornudas o tiburones martillo.

15 La descripción se refiere exclusivamente a la porción mexicana de la región.

hasta pronunciada—; una porción de la trinchera mesoamericana —zona de subducción con pendientes empinadas y de gran profundidad (6,000 metros)—; una parte de la cuenca de Guatemala, ondulada y con fosas que alcanzan profundidades de entre 4,600 y 4,900 metros, así como la cresta de Tehuantepec: cadena montañosa submarina de origen volcánico. El sustrato varía y puede estar compuesto de mezclas variables de fango, arena y grava. Además, la región se caracteriza por presentar aguas someras con un contenido mínimo de oxígeno.

Características biológicas

Los datos disponibles sugieren que, al menos durante la temporada de nortes (en invierno, principalmente), el golfo de Tehuantepec actúa como un detonador del ciclo de nutrientes y fitoplancton, lo que enriquece las aguas adyacentes mar adentro. En épocas del año en que el golfo se comporta como un ecosistema tropical, hay una reducida biomasa de fitoplancton y se registra una baja productividad primaria.

La variación interanual más evidente es el efecto de los eventos ENOS (El Niño-Oscilación del Sur), asociados con una termoclina profunda en toda la región, incluso durante el invierno, al igual que con concentraciones de clorofila muy bajas.

Muchas comunidades que conforman la biota de la región son características de aquellas que suelen encontrarse en las surgencias. Se han registrado cuando menos 153 especies de algas marinas en el fondo del golfo de Tehuantepec, y al menos 123 familias, con 172 géneros y 239 especies conforman la comunidad de invertebrados bentónicos del golfo. Asimismo, la comunidad de peces bentónicos y demersales (de los ambientes neríticos más profundos) está conformada por cuando menos 178 especies de 103 géneros y 52 familias. La mayor diversidad tiene lugar en aguas profundas frente a los sistemas estuarinos durante la temporada de lluvias. En la región se encuentran comunidades de manglar, más desarrolladas en algunas zonas de Chiapas que en Oaxaca. En la costa oaxaqueña (bahías de Huatulco, La Entrega y Puerto Ángel) subsisten pequeñas estructuras de arrecifes coralinos en relativamente buen estado.

Las tortugas caguama, verde del Pacífico oriental, laúd y golfinia, al igual que otras especies en riesgo como el caracol púrpura y varias especies de tiburón, habitan en las aguas de la región. También se registran especies endémicas, entre otras, peces como el charal o sardinita agua dulce y la cucharita mexicana, además del alga *Codium oaxacensis*.

Actividades humanas y efectos negativos

La pesca y el desarrollo industrial costero desempeñan funciones importantes en la economía del Pacífico centroamericano. La región sostiene pesquerías importantes, como las del atún aleta amarilla y el barrilete listado, además de la de camarón. En las lagunas costeras, sobre todo en Chiapas y, más recientemente, en Oaxaca, se practica la pesca artesanal en forma intensiva. Sobre la plataforma continental, las redes de arrastre de la flota industrial barren el fondo marino matando a juveniles de innumerables especies ajenas a la pesca objetivo (captura incidental). La captura del camarón ha disminuido significativamente en las últimas décadas, fenómeno que provoca conflictos entre los pescadores de la zona. Por otra parte, la proporción de la captura incidental es la más alta en México (1:16 a 1:41, *versus* 1:12 en el golfo de México y usualmente 1:10 en el Pacífico mexicano) (Tapia García y García Abad, 1998). Además, las industrias costeras y las actividades relacionadas con el petróleo, el azúcar y el transporte también ejercen presión sobre el Pacífico centroamericano. Varias zonas en la región muestran signos de contaminación grave: el puerto de Salina Cruz y zonas circundantes presentan contaminación por metales pesados e hidrocarburos; en la bahía La Ventosa y el estuario, a este tipo de contaminación se suma la presencia de coliformes fecales; y en la laguna Superior, la contaminación por plaguicidas, herbicidas, hidrocarburos y descargas domésticas es generalizada (Tapia García *et al.*, 1998).

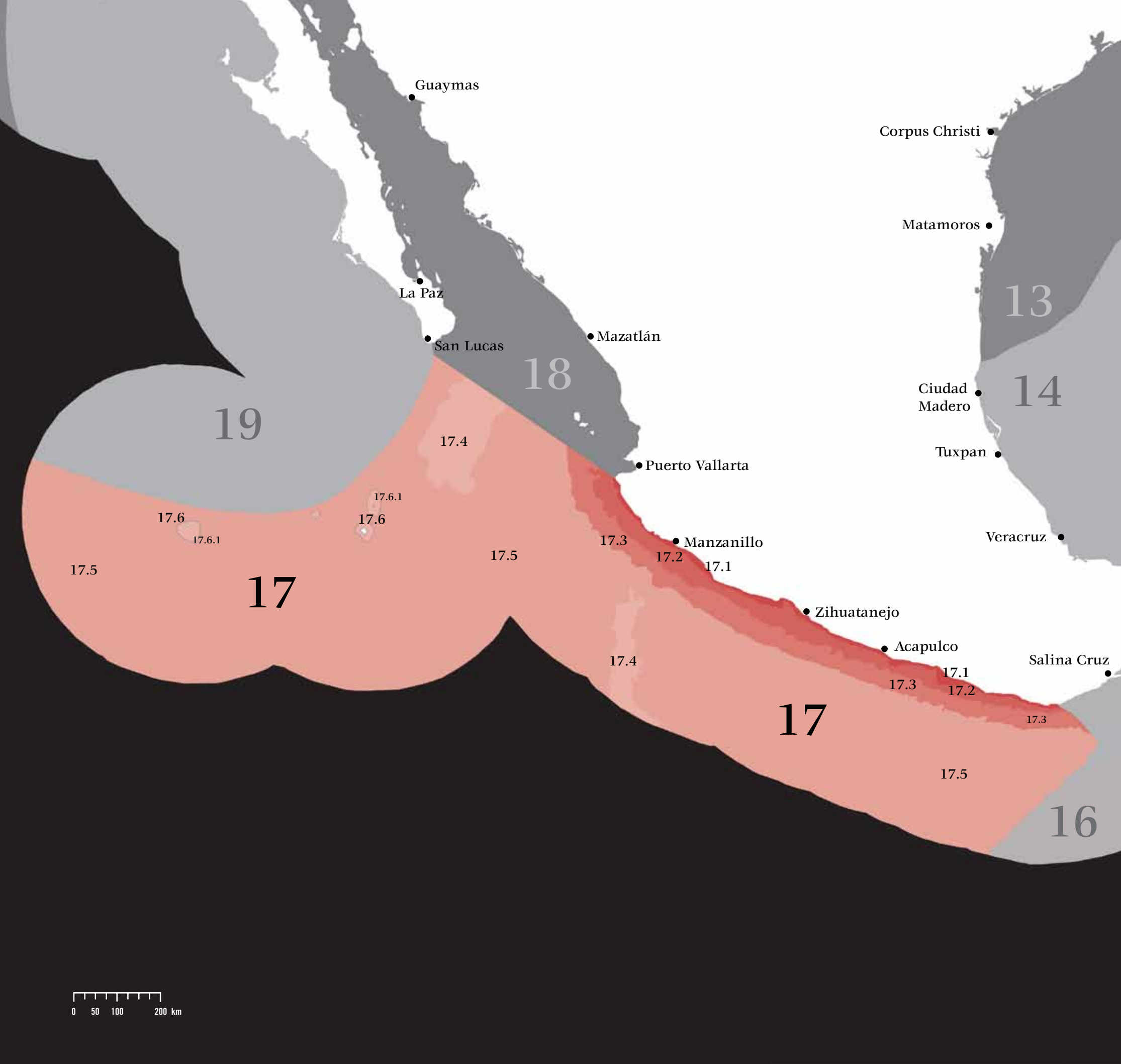


La espátula rosada habita zonas de manglares y lagunas costeras. En la costa pacífica mexicana se encuentra desde Sonora hasta la frontera con Centroamérica. La especie debe su nombre a la forma característica de su largo pico: chato y redondeado en la punta, a manera de cuchara o espátula. *Fotografía: Darlene F. Boucher.*



Juveniles de roncador esmeralda encuentran refugio y alimento entre las raíces de un manglar.
Fotografía: Octavio Aburto.





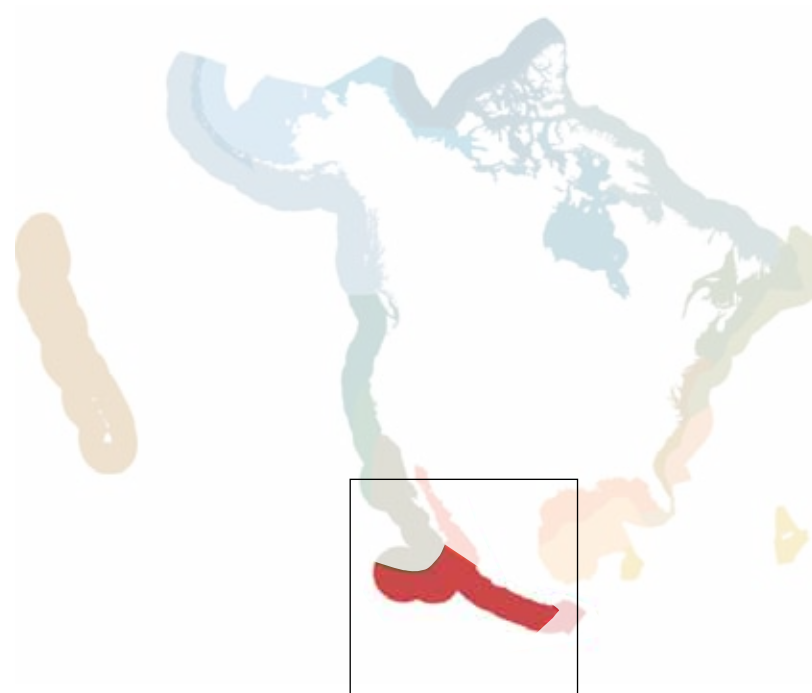
17. Pacífico transicional mexicano

Regiones geomorfológicas bentónicas del nivel II:

- 17.1 Plataforma del Pacífico transicional mexicano
- 17.2 Talud del Pacífico transicional mexicano
- 17.3 Trinchera mesoamericana
- 17.4 Dorsal del Pacífico oriental
- 17.5 Planicies y montañas marinas del Pacífico transicional mexicano
- 17.6 Archipiélago oceánico de Revillagigedo

Regiones costeras del nivel III:

- 17.1.1 Zona nerítica del Pacífico transicional mexicano¹⁶
- 17.6.1 Zona nerítica de Revillagigedo



Contexto regional

El Pacífico transicional mexicano es una región muy compleja con una plataforma submarina estrecha que cae abruptamente a grandes profundidades oceánicas cerca de la costa. Está cortada por varios cañones y por la llamada trinchera mesoamericana, fosa que se sumerge a profundidades de entre 4,000 y 5,000 metros. Además, la región está salpicada de numerosos montes submarinos, incluidos un sistema de dorsales (fosas *rift*) y un conjunto de conos volcánicos que han emergido desde las profundidades del océano. También posee una amplia diversidad de sistemas costeros y, por consiguiente, una gran diversidad de especies. El turismo ha contribuido a dar forma a muchas de sus actuales comunidades costeras. Las aguas costeras de los estados mexicanos de Jalisco, Colima, Michoacán, Guerrero y Oaxaca y la punta del extremo más meridional de Baja California Sur forman parte de esta región. Su límite más septentrional de la región coincide en general con el sitio donde la corriente de California vira hacia el oeste en verano, dejando a la región bajo la influencia de la cálida corriente costera de Costa Rica.

Características físicas y oceanográficas

El Pacífico transicional mexicano es un mar tropical afectado estacionalmente (en el invierno) por la influencia del extremo sur de la corriente de California, que lo transforma estacionalmente en mar subtropical. La contracorriente ecuatorial del norte fluye sobre el talud septentrional de la cresta de la termoclina ecuatorial, desde los 120° latitud este a través del océano hasta Centroamérica, donde vira hacia el norte y se convierte en la corriente costera de Costa Rica. Ésta fluye a lo largo de la costa de América Central y del territorio continental mexicano para encontrarse con la corriente de California en la porción más septentrional de la ecorregión. En este punto se separa de la costa para alimentar la corriente ecuatorial del norte.

También afectada por huracanes que causan disturbios en los sistemas físicos, biológicos y humanos, la ecorregión del Pacífico transicional mexicano se caracteriza por una compleja geomorfología. Su angosta plataforma continental, que en general mide de 10 a 15 kilómetros de ancho, está cortada por varios cañones desde Jalisco hasta Oaxaca y muy cerca de la costa cae abruptamente a grandes profundidades oceánicas (2,500 a 3,000 metros). Existen varias lagunas costeras, principalmente en el estado de Guerrero, cuyas bocas son efímeras (se abren durante la temporada de lluvias y se cierran

¹⁶ Esta región de nivel III —una franja muy angosta compuesta por costas rocosas, playas arenosas, playas encajonadas, lagunas costeras, deltas y estuarios— no se representó en el mapa por razones de escala.

Ficha técnica

Fundamento: Ecorregión definida por la influencia invernal del extremo sur de la corriente de California. Su límite septentrional coincide en general con el sitio donde esta corriente vira hacia el oeste en verano, dejando la región bajo la influencia de la cálida corriente costera de Costa Rica.

Superficie: 1,038,010 km².

Temperatura de la superficie marina: Entre 25 y 28 °C en invierno y un promedio de 29.5 °C en verano.

Corrientes y giros principales: Contracorriente ecuatorial del norte, corriente costera de Costa Rica, corriente de California.

Otras características oceanográficas: Régimen mesomareal, mixto, semidiurno; mar tropical con influencia invernal del extremo sur de la corriente de California.

Fisiografía: Plataforma continental angosta con una amplitud de 10-15 km y una pendiente de menos de 1° 30', fosa oceánica profunda y planicies abisales complejas.

Profundidad: Plataforma continental (0-200 m, aprox.), 2%; talud (200 a 2,500-3,000 m, aprox.), 9%; planicie abisal (>3,000 m), 89%.

Tipos y subtipos de comunidades principales: Costas rocosas, costas arenosas, lagunas costeras, estuarios, sistemas deltaicos generalmente pequeños, parches arrecifales y manglares, comunidades del mar profundo.

Productividad: Elevada (>300 g C/m²/año).

Especies en riesgo: Tortugas caguama, verde del Pacífico oriental, laúd y golfinia. Especies como el tiburón sedoso o piloto, la cornuda común (o tiburón martillo) y la cornuda prieta o cruz están mostrando signos de sobreexplotación debido a la captura de juveniles en la pesca artesanal de tiburón. Otras especies de preocupación incluyen los tiburones ballena y blanco, peces sierra y diversas mantarrayas gigantes: voladora, de espina, diablo, violácea y cornuda.

Especies introducidas e invasoras de importancia: Un alga parda o café conocida como sargazo (*Sargassum muticum*).

Hábitat de importancia clave: Estuarios, manglares, comunidades coralinas, arrecifes de coral. Las principales playas de anidación para la tortuga verde del Pacífico oriental se localizan en las playas de Colola y Maruata en el estado de Michoacán.

Actividades humanas y efectos negativos: Pesca; turismo costero; desarrollo urbano. Las pesquerías de altamar pueden estar afectando de manera negativa a especies con una tasa de fertilidad baja, como los tiburones zorro y grillo.

durante la temporada seca). En general, a medida que se aleja de la costa, el sustrato de la plataforma va pasando gradualmente de arena a arena fangosa, fango arenoso y fango. Las variaciones en este patrón pueden estar relacionadas con tormentas inusualmente fuertes o con una actividad tectónica extremadamente intensa, como la que se observa en la plataforma del estado de Guerrero.

La trinchera mesoamericana, que continúa desde el sur de la ecorregión del Pacífico centroamericano, tiene una profundidad de entre 4,000 y 5,000 metros y se localiza unos 100 kilómetros mar adentro. Esta enorme fosa o trinchera es una importante zona de subducción que se extiende a lo largo de la línea costera y contribuye a los frecuentes sismos en la región. Del lado marítimo de la trinchera, la planicie abisal tiene una profundidad de 3,500 a 4,000 metros y está marcada por numerosos montes submarinos con elevaciones de hasta 1,000 metros sobre el fondo marino, al igual que por varias fracturas que pueden alcanzar 4,900 metros de profundidad. Esta región comprende, además, tanto un sistema de dorsales (fosas *rift*) en el que los bordes de las placas tectónicas, en expansión, están creando nuevo suelo marino, como el archipiélago de Revillagigedo: cimas de conos volcánicos que emergieron de las profundidades del océano.

Contexto biológico

Región de productividad elevada, el Pacífico transicional mexicano alberga —como resultado de temperaturas del mar más cálidas— una fauna marina tropical muy distinta a aquella que sostienen las corrientes de California y Humboldt. Muchas especies de peces son similares a las de la ictiofauna panameña (al sur de la región), con



Manglares y lagunas de Jalisco, en la costa del Pacífico. *Fotografía:* Patricio Robles Gil.



El cirujano barbero vive en cardúmenes grandes; los juveniles de la especie son totalmente amarillos. En la imagen, cirujanos barberos en aguas cercanas a la Isla Socorro, archipiélago de Revillagigedo. *Fotografía: Octavio Aburto.*

influencia también de las ecorregiones del golfo de California y del Pacífico del sur de California. Gracias a la gran diversidad de ecosistemas costeros (por ejemplo, estuarios, lagunas costeras, comunidades coralinas, manglares, costas rocosas y arenosas), se presenta una enorme diversidad de especies. Tan sólo de peces existen más de 215 especies en la región; son abundantes y dominantes el pez guitarra punteada, la raya pinta de espina, el chile arpón, la mojarra tricolor, el burrito, el lenguado ovalado y el botete diana. De las especies ictiológicas que se encuentran en la plataforma continental, 42 por ciento depende de los estuarios o se relaciona con los procesos estuarinos. En la plataforma exterior, hacia los 100 metros de profundidad, es posible encontrar una gran abundancia y dispersión de comunidades de peces demersales. El fenómeno El Niño (eventos ENOS) afecta la ictiofauna costera —bentónica y demersal— de la región.

Existen diversas y abundantes comunidades coralinas cerca de Zihuatanejo, Guerrero, y en las islas Revillagigedo, cuyos arrecifes coralinos y rocosos albergan una gran diversidad de peces —con más de 120 especies— y también gran cantidad de especies endémicas. Predominan los corales risco *Pocillopora damicornis* y *P. verrucosa*. Especies como la chopo o sargento mayor, el pez mariposa de tres

bandas, la jaqueta o damisela Acapulco, la castañuela gigante, el cirujano barbero o cochinito y la señorita o vieja isleña son abundantes y predominantes. Existen asimismo más de 189 especies de moluscos. Algunos moluscos gasterópodos de interés comercial (pertenecientes a los géneros *Fusinus*, *Hexaplex*, *Ficus*, *Harpa*, *Bursa* y *Cantharus*) de la plataforma en los estados de Jalisco y Colima se relacionan con el sustrato de limo arenoso y de arena mediana.

La región también posee playas de anidación muy importantes para las tortugas caguama, verde del Pacífico oriental, laúd y golfina. Los estados mexicanos de Michoacán (Mexiquillo, en particular), Guerrero y Oaxaca alguna vez albergaron lo que llegó a ser la población de anidación de tortuga laúd más extensa del mundo (después del declive de la población de Malasia); ésta, sin embargo, ha disminuido a un ritmo acelerado durante la última década. De manera similar, las principales playas de anidación para la tortuga verde del Pacífico oriental —Colola y Maruata— se encuentran en la región: una tercera parte de la población mundial de tan amenazada tortuga aún anida en estas playas, aunque también sus números han sufrido una evidente disminución durante los últimos 40 años (NMFS y USFWS, 1998).

Actividades humanas y efectos negativos

Las presiones del crecimiento poblacional sobre la costa del Pacífico transicional mexicano han llevado no sólo a la sobrepesca, sino también a la contaminación de los ríos, arroyos, lagos y lagunas costeras. Las pesquerías de mayor valor para la región son las de túnidos de mar adentro —aleta amarilla, ojo grande o patudo y barrilete—, capturadas por flotas industriales. En toda la costa se realizan actividades de pesca artesanal de peces de aleta y tiburón. La del camarón es también una pesquería importante para la región. Además de la pesca comercial, la pesca deportiva de peces picudos (marlines azul del Indo-Pacífico y rayado, así como peces vela y espada) representa también una actividad económica importante. El caracol púrpura, que se recolecta y utiliza en el teñido de telas, es una especie en riesgo en la zona. Las poblaciones de peces de aleta han disminuido en parte debido a la captura incidental durante la pesca de tiburón, cuyas poblaciones también han disminuido. Los hábitats de importancia crítica

para las pesquerías, como estuarios y manglares, están cada vez más expuestos a la contaminación y se les está destruyendo rápidamente. La carencia de facilidades para un manejo adecuado de los desechos sólidos y la falta de infraestructura básica generan diversos desafíos para la región. Además, la escorrentía de fertilizantes provenientes de las tierras agrícolas también contribuye a la degradación de las aguas costeras al aumentar el riesgo de floración de algas tóxicas. Se cree que estas descargas comprometen la recolección de moluscos y ponen en peligro la salud de los bañistas que utilizan las aguas cercanas a los puertos principales (NOAA, 2002). El turismo costero es otro factor que ha contribuido a la conformación del Pacífico transicional mexicano; poblaciones como Puerto Vallarta (Jalisco), Acapulco y Zihuatanejo (Guerrero), Huatulco (Oaxaca) y Manzanillo (Colima) y, en menor medida, otras comunidades costeras, se han beneficiado de un masivo desarrollo turístico. En Lázaro Cárdenas, Michoacán, existe un gran puerto industrial con plantas siderúrgicas.



Tortuga golfinia desovando en Escobilla, Oaxaca.
Fotografía: Patricio Robles Gil.



Costa de Guerrero, áspera y rocosa. *Fotografía: Patricio Robles Gil.*



• Los Angeles

• Ensenada

San Felipe

18.1.5

18.1.6

• Puerto Peñasco

18.1

18.1.4

18.2

18.1.3

18.1.7

18.1.2

• Guaymas

18.3

18.1.8

18.1.1

19

18

18.1.8

18.1.9

• La Paz

18.1

18.1.9

• San Lucas

18.3

• Mazatlán

18.5

18.4

18.1.1

17

18.6

• Puerto Vallarta



18. Golfo de California

Regiones geomorfológicas bentónicas del nivel II:

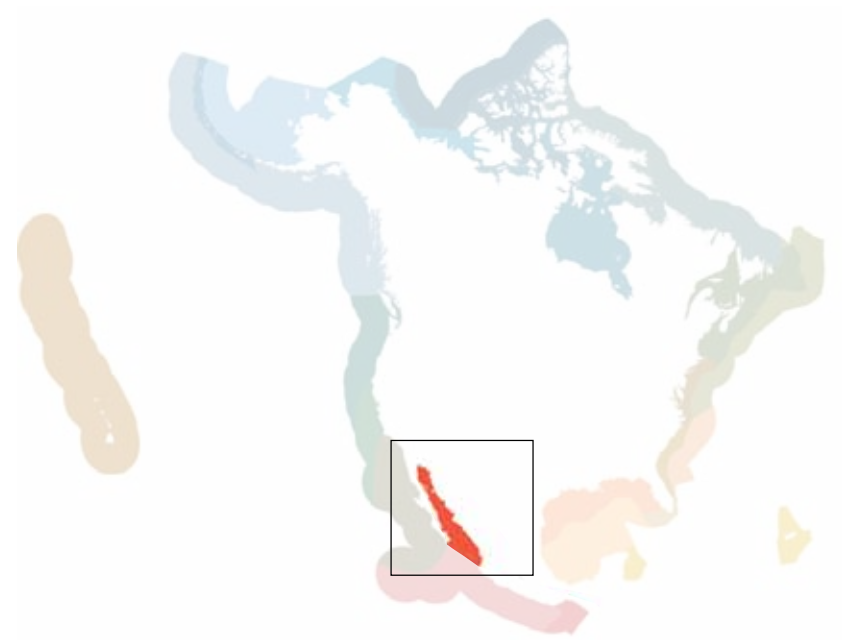
- 18.1 Plataforma de Cortés
- 18.2 Estrechos de las grandes islas del golfo de California
- 18.3 Talud y depresiones del golfo de California
- 18.4 Planicies y montañas del golfo de California
- 18.5 Dorsal del Pacífico oriental
- 18.6 Trinchera mesoamericana

Regiones costeras del nivel III:

- 18.1.1 Zona nerítica del mar de Cortés oriental
- 18.1.2 Zona nerítica de Guaymas
- 18.1.3 Zona nerítica de Tiburón
- 18.1.4 Zona nerítica de Lobo
- 18.1.5 Zona nerítica interior del Alto Golfo
- 18.1.6 Zona nerítica exterior del Alto Golfo
- 18.1.7 Zona nerítica de Baja California Norte
- 18.1.8 Zona nerítica de Baja California Sur
- 18.1.9 Zona nerítica de Los Cabos en el mar de Cortés

Contexto regional

El golfo de California, también llamado mar de Cortés, es un mar parcialmente cerrado conocido por sus excepcionalmente elevados niveles de biodiversidad y elevada productividad primaria, resultantes de la combinación de su topografía, latitud meridional y sistemas de surgencia. La ecorregión alberga especies endémicas como la vaquita, el cetáceo en mayor peligro de extinción del mundo, y la totoaba, corvina de gran tamaño. La construcción de represas río arriba y el desvío de aguas del río Colorado han dado lugar a una considerable disminución del aporte de agua dulce de este curso fluvial, lo que a su vez ha alterado drásticamente las condiciones ecológicas del Alto Golfo: sistema estuarino relevante para la reproducción de la ictiofauna, que hoy día registra un exceso de salinidad. La pesca, sobre todo con redes, es una actividad esencial para las comunidades costeras de la región; sin embargo, son preocupantes los declives en la abundancia de varias especies ictiológicas y los cambios en los tipos de artes de pesca. Las aguas cercanas a los estados mexicanos de Nayarit, Sinaloa, Sonora, Baja California y Baja California Sur forman parte de esta región, cuya frontera sur se extiende —desde las perspectivas oceanográfica y faunística— del cabo Corrientes, en el extremo noroeste del estado de Jalisco, al cabo San Lucas, en la punta de la península de Baja California (Brusca *et al.*, 2005).



Esta región ecológica incluye cinco áreas marinas prioritarias de conservación (APC) de la iniciativa *Baja California al mar de Bering* (también llamada B2B por su acrónimo en inglés):¹⁷ la APC 24 – Corredor Los Cabos/Loreto; la APC 25 – Alto Golfo de California; la APC 26 – Grandes islas del golfo de California/Bahía de Los Ángeles; la APC 27 – Humedales de Sonora, Sinaloa y Nayarit/Bahía de Banderas, y la APC 28 – Islas Mariás (Morgan *et al.*, 2005).

Características físicas y oceanográficas

El golfo de California es un mar largo y estrecho (aproximadamente 1,000 kilómetros de longitud y 150 kilómetros de ancho), parcialmente cerrado, que se extiende a lo largo de más de nueve grados de latitud. Limitado por los estados costeros de Sonora, Sinaloa y Nayarit al este, la península de Baja California al oeste y el delta del río Colorado (Sonora/Baja California) al norte, es un mar exclusivamente mexicano, otrora influenciado por una cuenca hidrológica de Estados Unidos (río Colorado). Esta región se caracteriza por sus cuencas profundas (de más de 3,000 metros a la entrada del golfo), sus pendientes, sus plataformas continentales tanto angostas como anchas, sus numerosas islas, sus bahías y playas arenosas y sus lagunas costeras (en su mayoría hipersalinas). La cuenca de Guaymas

¹⁷ Véase la nota 6, en la página 11.

Ficha técnica

Fundamento: Ecorregión definida por ser un mar parcialmente cerrado.

Superficie: 265,894 km².

Temperatura de la superficie marina:¹⁸ Entre 13 y 21 °C en invierno y de 28 a 31 °C en verano.

Corrientes y giros principales: En general, surgencias en la costa este durante el invierno y la primavera y en la costa oeste durante el verano, aunque todo el año pueden formarse remolinos de gran tamaño y complejidad.

Otras características oceanográficas: Mar subtropical parcialmente cerrado con alta variabilidad estacional (sobretudo en su porción septentrional —Alto Golfo—) y productividad primaria excepcionalmente elevada; circulación de tres capas (la dirección de transporte de la capa superficial cambia estacionalmente con los vientos a gran escala); fuertes corrientes de marea y afloramiento convectivo durante el invierno en la parte norte del golfo (entre la desembocadura del río Colorado y las islas Tiburón y Ángel de la Guarda). La entrada del golfo (zona triangular entre cabo San Lucas, Mazatlán y cabo Corrientes) posee una estructura termohalina muy complicada caracterizada por frentes, remolinos e intrusiones que pueden estar vinculados a la confluencia de tres corrientes distintas. El régimen de mareas es mixto y, en general, semidiurno en la boca del golfo, diurno en su sección media y semidiurno en el Alto Golfo; las mareas varían entre uno y siete metros.

Fisiografía: Sistema de dorsales (fosas *rift*) en expansión; plataforma continental muy amplia en la parte norte del golfo, plataforma de anchura mediana con lagunas costeras abundantes en la porción este y plataforma angosta con abundancia de islas en la porción oeste del golfo.

Profundidad: Plataforma (0-200 m, aprox.), 32%;¹⁹ talud (200 a 2,500-3,000 m, aprox.), 54%; planicie abisal (>3,000 m), 14%.

Tipo de sustrato: Arenas mixtas, limo y fango, arrecifes rocosos, mantos de rodolitos.

Tipos y subtipos de comunidades principales: Lagunas costeras, sistemas deltaicos, manglares, lechos de pasto marino, playas rocosas, playas arenosas, arrecifes rocosos (muchos) y de coral (algunos), mantos de rodolitos y ventilas hidrotermales.

Productividad: Elevada (>300 g C/m²/año): figura entre los ecosistemas marinos más productivos del mundo. Dos son los principales mecanismos naturales de fertilización en el norte del golfo de California: la mezcla de marea alrededor de las islas de mayor tamaño y las surgencias inducidas por el viento a lo largo de la zona centro-este del golfo.

Especies endémicas: Cerca de 10% de la ictiofauna del golfo de California es endémica: 80 de 821 peces óseos registrados y cuatro de las 90 especies de peces cartilaginosos. Entre estas especies endémicas se encuentran la totoaba, la corvina golfina, el chano norteño, el tiburón punta blanca de arrecife o cazón coralero, la raya lija de espina, la raya de Cortés, el gruión o pejerrey sardina, el pejerrey delta, la cabrilla sardinera, la cabrilla o garropa aserrada, la damisela o jaqueta de Cortés, el trambolito vela, el trambollo de Sonora, el chupapiedras de Cortés, el gobio lento, el gobio guaymense y el chupalodo chico. Entre los mamíferos endémicos se cuentan la vaquita y el murciélago pescador.

¹⁸ Promedio a diez metros de profundidad.

¹⁹ Este porcentaje no incluye el área de la plataforma en los alrededores de los estrechos de las Grandes Islas.

Cabe destacar que un segmento de la ictiofauna del golfo de California —la llamada fauna “fragmentada”— reviste gran interés desde los puntos de vista biogeográfico y evolutivo, pues consiste de varias especies que, si bien no pueden clasificarse como endémicas en un sentido estricto, se encuentran sólo en la parte norte del Golfo pero no en las aguas más cálidas del sur, y luego aparecen de nuevo en la costa exterior (del océano Pacífico) de la península de Baja California, extendiéndose hacia el norte hasta las aguas del sur y centro de California, e incluso más lejos. Entre los ejemplos de estos peces distribuidos en forma fragmentada se incluyen: el tiburón leopardo, la raya tecolote o murciélago, el mero pescada, la cabrilla de roca, el lapón o escorpión californiano, el rocote mexicano, la corvina blanca o cabaicucho, el sargo rayado, la mojarra rosada, la vieja californiana, la señorita piedrera, el borracho o trambolito de bahía, el gobio bonito, el chupalodo grande, el gobio sombreado, el lenguado cola de abanico y la platija diamante. Los orígenes y relaciones de esta ictiofauna fragmentada han despertado desde hace tiempo el interés de biólogos y han sido objeto de estudios recientes.

Especies en riesgo: Ballenas minke, sei, de Bryde o rorcual tropical, azul, de aleta o rorcual común, gris y jorobada; cachalote; vaquita (en peligro crítico); totoaba; corvina golfina; varias especies de cabrillas y meros; varias especies de pargos y huachinangos, y algunas especies de robalos, así como tortugas caguama, verde del Pacífico oriental, laúd y golfina o escamosa del Pacífico. Especies como los tiburones sedoso, oscuro o arenero, volador o puntas negras, limón, de 7 branquias y ángel o angelito; diversos cazones, incluido el cazón bironche; las cornudas común y prieta o cruz, y las rayas diamante, tecolote o murciélago, águila picuda, gavilán y mariposa californiana están mostrando signos de sobreexplotación debido a la captura de juveniles en la pesca artesanal de tiburón y raya. Otras especies de preocupación incluyen los tiburones ballena y blanco, peces sierra peine y de diente largo y mantarrayas gigantes (voladora, diablo, violácea y cornuda).

Especies introducidas e invasoras de importancia: Un alga roja (*Ishige foliacea*), ostra gigante del Pacífico, topote. Aunque todavía no se documenta ningún efecto negativo de las especies introducidas en los hábitats marinos del golfo de California, se ha observado que la introducción de animales domésticos y plagas en las islas ha eliminado a muchas especies de aves, roedores y lagartijas de dichos ecosistemas.

Hábitat de importancia clave: Lagunas costeras, estuarios, esteros, sistemas deltaicos, manglares, lechos de pastos marinos, comunidades coralinas y arrecifes coralinos (pocos) y rocosos (muchos), mantos de rodolitos y ventilas hidrotermales. Entre Los Cabos y Puerto Vallarta se localiza una importante zona de reclutamiento o regeneración poblacional para especies de picudos (marlín, pez espada y pez vela).

Actividades humanas y efectos negativos: El golfo de California contribuye con aproximadamente 50 por ciento de la producción nacional pesquera de México en términos de volumen. El volumen de las pesquerías ha disminuido en la última década. La pesca de altamar afecta de manera negativa a especies con una tasa de fertilidad baja, como los tiburones zorro, grillo, blanco y mako. En años recientes se han comenzado a construir, en forma acelerada y con escasa vigilancia ecológica, grandes propiedades y desarrollos inmobiliarios turístico-vacacionales que incluyen nuevas marinas para una creciente flota naviera recreativa; destinados principalmente a residentes e inversionistas estadounidenses y canadienses, estos megadesarrollos se ubican sobre todo en Cabo San Lucas/Los Cabos, La Paz, Loreto, San Felipe, Puerto Vallarta/Nuevo Vallarta, Mazatlán, Guaymas/San Carlos y Puerto Peñasco.

presenta actividad tectónica y posee ventilas hidrotermales que sostienen comunidades bióticas especializadas, basadas en el uso de sulfuro de hidrógeno en lugar de luz solar como fuente de energía. Las costas del golfo de California varían de limosas a arenosas y rocosas, en su mayor parte con arenas de tamaño mediano.

No obstante que se trata de una región costera, el efecto moderador del océano Pacífico sobre el clima se reduce en gran medida por una cadena montañosa casi ininterrumpida de 1,000 a 3,000 metros de altura a lo largo de la península de Baja California. El clima de la región es, por lo tanto, más continental que oceánico, hecho que contribuye a los amplios gradientes de temperatura, tanto anual como diurna, registrados. En el extremo norte y a lo largo de la mayor parte de la península de Baja California se observan condiciones de desierto (similares a las del desierto de Sonora, con una precipitación

pluvial anual de menos de 100 mm). Suele llover más en la parte este del golfo que en el oeste y, desde finales de junio hasta septiembre, pueden observarse en la región condiciones de lluvias monsonicas (en Nayarit, por ejemplo, se llegan a acumular cerca de 1,000 mm). Con todo, la precipitación total depende de la incidencia de tormentas tropicales: con vientos extremadamente variables, los huracanes afectan estacionalmente la parte baja del golfo y con frecuencia se extienden hacia el norte. En general, la región muestra características más tropicales y subtropicales durante el verano y templadas durante el invierno, sobre todo en su parte norte.

Puesto que la mayor parte del agua de los ríos que desembocan en la región se embalsa o desvía para su aprovechamiento en la agricultura o para usos urbanos, el aporte de agua dulce de origen fluvial es hoy relativamente escaso (Santamaría del Ángel *et al.*, 1994). El



Los arrecifes rocosos en el golfo de California proveen refugio a una amplia variedad de peces territoriales y demersales. *Fotografía: Octavio Aburto.*

golfo de California es una cuenca de evaporación y el intercambio con el Pacífico abierto es reducido. El golfo cuenta básicamente con tres mecanismos naturales que ayudan a alimentar la región: las surgencias inducidas por el viento, la mezcla de marea y la circulación termohalina (Álvarez Borrego, 2002). Si bien responden a un patrón complejo, las surgencias se presentan por lo general cerca de la costa este con vientos del noroeste (condiciones de “invierno”) de diciembre a mayo, y cerca de la costa de la península de Baja California con vientos del sureste (condiciones de “verano”) de julio a octubre, con junio y noviembre como periodos de transición. Después de los eventos de surgencia, que duran sólo unos días, la columna de agua se estabiliza y las comunidades de fitoplancton disminuyen. La disipación de la energía mareomotriz es más fuerte en el Alto Golfo y alrededor de las grandes islas. La amplitud de la marea, que en la porción septentrional del golfo puede alcanzar hasta siete metros, y las mareas mixtas tienen el efecto neto de transportar agua fría y rica en nutrientes a la superficie. En general, el calor y la salinidad son exportados del golfo al Pacífico (mar abierto) y, como resultado de los balances termohalinos, el agua profunda que entra posee una concentración mayor de nutrientes inorgánicos que el agua superficial que sale. Por otra parte, fenómenos como El Niño pueden afectar

(inhibir) la productividad primaria del golfo y provocar cambios en la estructura de la comunidad planctónica, dando lugar a fallas en la reproducción y la regeneración poblacional de organismos en la parte superior de la columna de agua y también en y alrededor de las islas (Álvarez Borrego, 2002). Las surgencias originadas por el viento están mejor desarrolladas a lo largo de la costa este que en la península de Baja California y se extienden sobre una distancia más amplia. Concentraciones muy bajas de oxígeno en profundidades intermedias (300 a 900 metros) son muy características de las aguas del golfo.

Características biológicas

El golfo de California es fundamentalmente un sistema subtropical (aunque más cercano a un sistema templado en su porción norte, durante el invierno) con una productividad primaria excepcionalmente elevada debido a una combinación de topografía, latitud meridional y sistemas de surgencias. Esta alta productividad primaria sirve de sostén a grandes poblaciones de sardinas monterey y crinuda (o arenque de hebra) y muchas especies de anchovetas (géneros *Anchoa*, *Anchovia*, *Cetengraulis*, *Engraulis*) que son, a su vez, la principal fuente de alimento de varias especies predatoras (piscívoras),



El nudibranquio morado obtiene su color de un pigmento carotenóide que se encuentra en los pólipos anaranjados de su única presa, el hidrozooario *Eudendrium ramosum*. Bahía de Los Ángeles, Baja California. Fotografía: Octavio Aburto.





El tiburón punta blanca de arrecife o cazón coralero es uno de los depredadores nocturnos más importantes de los arrecifes coralinos y rocosos. Roca Partida, archipiélago de Revillagigedo. Fotografía: Octavio Aburto.

incluidos calamares, peces, aves marinas, delfines y ballenas. El golfo y sus islas también actúan como zonas de reproducción para aves y mamíferos marinos. Por ejemplo, gran parte de las poblaciones mundiales de la ampliamente distribuida gaviota ploma, el charrán real, el pelícano pardo, el delfín común de rostro largo y el lobo marino de California se reproducen en la región. Además, ésta alberga todo un conjunto de otras especies que van desde la gaviota pata amarilla hasta el rocote mexicano y desde el caballito de mar del Pacífico hasta la ballena azul. Más aún, las aguas del golfo son suficientemente ricas como para albergar durante todo el año una población pequeña, en buena medida aislada en cuanto a su reproducción, de ballena de aleta o rorcual común, situación que en cualquier otro lugar sería anormal para este cetáceo de carácter altamente migratorio (Urbán *et al.*, 2005).

El golfo de California sostiene, pues, una ictiofauna diversa, compuesta en total de aproximadamente 911 especies: 821 peces óseos y 90 especies de cartilaginosos (L. T. Findley, comunicación personal). Existen también casi cinco mil especies de macroinvertebrados registradas en el golfo, que —se estima— constituyen menos de la mitad de la bio-

diversidad real (Hendrickx *et al.*, 2005). Entre ellas, moluscos y crustáceos representan las taxas más diversas. Por otra parte, la diversidad de especies de cetáceos es muy alta en la región, y las 31 especies (de 21 géneros) —residentes en forma permanente o estacional— representan 39 por ciento de la diversidad total mundial de cetáceos.

El Alto Golfo proporciona un hábitat para muchas especies marinas endémicas como la totoaba, la corvina golfina y la vaquita (el cetáceo en mayor peligro de extinción del mundo). Asimismo, es hábitat de crianza para muchas especies: camarones, varias especies de corvinas y berrugatas, tiburones, rayas y otras de importancia comercial. Cientos de especies dependen de los hábitats riparios y acuáticos del delta del río Colorado; sin embargo, estos hábitats han quedado privados de gran parte del aporte natural de agua dulce a causa del embalse del río para propósitos agrícolas y urbanos.

En el resto de la región, otras especies en riesgo incluyen varias especies de tiburones, rayas, cabrillas y meros, pargos, grandes cetáceos —por ejemplo, ballenas minke, sei, de Bryde, de aleta, gris, jorobada y azul, así como cachalote— y tortugas caguama, verde del Pacífico oriental, laúd y golfina.

El bobo de patas azules es un ave ágil cuya área de reproducción se extiende desde el golfo de California hasta Perú. *Fotografía: Patricio Robles Gil.*





La ballena azul se reproduce cada dos o tres años. Al nacer, los ballenatos miden alrededor de 7 m y pesan unos 2,700 kg. *Fotografía: Patricio Robles Gil.*

Actividades humanas y efectos negativos

Si bien se suele creer que el golfo de California es un gran ecosistema muy resistente debido en parte a sus humedales costeros, a su topografía submarina y a los patrones de viento superficial que originan la surgencia de nutrientes, en realidad factores como la sobrepesca, la desviación de aguas fluviales, la sedimentación, la contaminación y el establecimiento de granjas acuícolas (sobre todo camarónicas) han alterado los ecosistemas de la región. En el Alto Golfo de California, el descenso en el aporte de agua dulce proveniente del río Colorado ha modificado drásticamente las condiciones ecológicas de lo que solía ser un importante sistema estuarino para la reproducción de peces. En la actualidad la zona registra una salinidad muy elevada, y muchos procesos ecológicos que solían tener lugar en las otrora aguas salobres se han reducido o alterado, lo que incluye cambios en los patrones de historia de vida de especies importantes como la totoaba (Rowell *et al.*, en prensa).

La pesca en el golfo tiene una gran importancia no sólo para las comunidades locales sino para el país en general, pero la intensidad de esta actividad en la actualidad rebasa los niveles sustentables máximos para la mayoría de las pesquerías de interés comercial. Aparte de diversas especies de tiburones, rayas y mantas (véase el apartado “Especies en riesgo”, en la ficha técnica) las especies ictiológicas de importancia comercial del golfo de California incluyen camarones azul, blanco y café; jaiba o cangrejo azul; varias especies de almejas, caracoles del género *Murex* y callo de hacha (moluscos de los géneros *Atrina* y *Pinna*); calamar gigante; anchoveta norteña y otras anchoas de la familia *Engraulidae*; sardinias monterrey, japonesa, crinuda del Pacífico y machete; meros, garropas y cabrillas (serránidos), incluidos: baya o garropa del golfo, cabrilla o garropa aserrada, mero guasa o cherna, baqueta ploma o mero manchado, baqueta, y cabrillas plomuda, sardinera, pinta, piedrera, de roca o arenera, extranjera y loro o cachete amarillo; pargos (lutjánidos) como el amarillo o alazán, el colorado, el lunarejo o flamenco, el prieto, el huachinango del Pacífico, el colmillón y el coconaco; corvinas y berrugatas (sciaénidos) como las corvinas golfina, azul, rayada y boca amarilla, y el chano norteño; jureles y pámpanos (carángidos) como el medregal limón, el cocinero o jurel dorado, los jureles negro, toro y aleta amarilla, el pámpano o palometa y el jurel o charrito; el papagallos; el dorado; la lisa; escómbridos como el barrilete listado, la bacoreta negra, los atunes ojo grande (o patudo), aleta amarilla y aleta azul, la macarela del Pacífico, el peto y la sierra (del golfo y del Pacífico); el pez vela y los marlines negro, azul del Indo-Pacífico y rayado; los lenguados huarache, alabato (o de Cortés) y cola de abanico; peces ballesta como el cochi o pez puerco y el cochito naranja, y el botete diana. Durante muchos años, la pesca con anzuelo y con línea de mano pudo sostener pesquerías saludables, que dependían de periodos de vida largos y, por ende, décadas

de producción de huevos y larvas de peces en un ecosistema sometido a una variación y perturbación ambiental relativamente reducidas. A medida que los bancos disminuyeron en abundancia, los pescadores adoptaron otros tipos de artes de pesca y reorientaron sus esfuerzos hacia otras especies. El aumento de la tasa de mortalidad debida a la captura y la diversificación de artes de pesca a redes agalleras, de arrastre y palangres provocaron una reducción bastante acelerada en las poblaciones totales, así como modificaciones en las especies dominantes y pérdida de los especímenes de mayor edad en los peces de mayor tamaño. Se piensa que los bancos pesqueros de la región pronto disminuirán a niveles que no producirán el rendimiento máximo sostenible. El estado que guardan la totoaba (corvina de gran tamaño, endémica de la parte norte del golfo de California, cuya pesca ya está prohibida) y otros depredadores (ictiófagos) del golfo de California, cuyas poblaciones se han reducido a niveles muy bajos, y el declive de los bancos de peces de especies altamente migratorias (marlín, pez vela, atún) parecen ser indicios de un terrible panorama. La sobrepesca y la pérdida de especies de particular importancia ecológica como resultado de la captura incidental, al igual que la destrucción extendida de los hábitats del fondo por las redes de arrastre camarónicas, son factores que en conjunto contribuyen a empeorar esta situación. Lo que fuera una importante pesquería de pepino de mar, se colapsó en años recientes debido a la sobrepesca para abastecer a los mercados orientales.

La mortalidad excesiva de los grandes depredadores pelágicos y el cambio en el predominio de la biomasa a especies que se alimentan de plancton podrían tener efectos sustanciales y quizás irreversibles sobre la estructura y función ecológicas de la región, desatando una marcada expansión de ctenóforos (farolitos de mar), medusas (cuya pesca comenzó a desarrollarse recientemente, de nuevo, para proveer a los mercados orientales), calamares y pequeños peces pelágicos (como sardinias y anchoas) (NOAA, 2002).

La península de Baja California —hasta hace no mucho conocida por ser una región “remota”— empieza a estar densamente poblada en varias riberas del Golfo, a lo largo de la costa otrora caracterizada por la presencia de escasas poblaciones dispersas y pueblos de pescadores. En general, el desarrollo urbano no ha representado aún una amenaza importante para la región. Sin embargo, durante el periodo 2000-2006 se planeó y se puso en marcha un megaproyecto de desarrollo, conocido como *Escalera Náutica*, para aumentar el flujo de turismo a esta parte del Pacífico mexicano. El proyecto, que incluye la construcción de varias nuevas marinas costeras e infraestructura de apoyo, así como la renovación de las instalaciones existentes en algunos puertos y ciudades, pretende atraer 1.6 millones de propietarios de barcos recreativos a la península de Baja California. Semejante proceso de urbanización y construcción de infraestructura costera puede representar una amenaza creciente para la ecología de la región.

20

19.2

19.2.1

• Los Angeles

19.3

19.1.3

• Ensenada

San Felipe

• Puerto Peñasco

19.5

19.4

19.1

• Guaymas

19

19.1.2

18

19.5

19.3

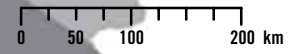
19.1.1

• San Lucas

• Mazatlán

19.4

17



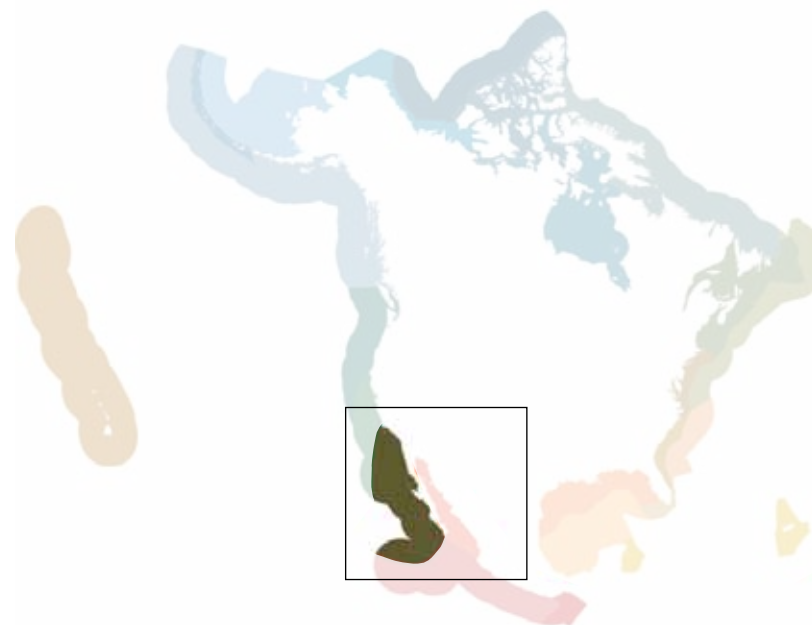
19. Pacífico sudcaliforniano

Regiones geomorfológicas bentónicas del nivel II:

- 19.1 Plataforma sandieguina
- 19.2 Archipiélago del Norte
- 19.3 Margen continental de Baja California
- 19.4 Planicies y montañas marinas del Pacífico sudcaliforniano
- 19.5 Islas oceánicas del Pacífico sudcaliforniano

Regiones costeras del nivel III:

- 19.1.1 Zona nerítica de Los Cabos en el Pacífico
- 19.1.2 Zona nerítica de El Vizcaíno
- 19.1.3 Zona nerítica de Ensenada
- 19.2.1 Zona nerítica del Archipiélago del Norte



Contexto regional

En esta región, que se extiende a lo largo de la costa del Pacífico desde el cabo San Lucas, en el extremo sur de la península de Baja California, México, hasta el norte de punta Concepción, California, Estados Unidos, se mezclan tanto aguas como complejos faunísticos del norte y del sur. La confluencia de la corriente de California —de aguas frías templadas y ricas en nutrientes— y de las aguas cálidas del sur hace del Pacífico sudcaliforniano una compleja zona de transición biótica, caracterizada por una diversidad de especies relativamente alta. La región también incluye el tramo más septentrional de manglar y los bosques de kelp más meridionales en el Pacífico oriental. En los alrededores de las islas mar adentro y a lo largo de la costa se localizan abundantes bosques de sargazo gigante o kelp que proporcionan hogar a una gran variedad de invertebrados, peces, aves marinas y mamíferos marinos. La región posee, asimismo, importantes zonas de reproducción y alumbramiento para la ballena gris, especie cuya ruta migratoria es una de las más extensas de todos los mamíferos.

Esta ecorregión incluye siete áreas marinas prioritarias de conservación (APC) de la iniciativa *Baja California al mar de Bering* (también llamada B2B por su acrónimo en inglés):²⁰ la APC 17 – Parte

norte de la cuenca de las Californias/Archipiélago del Norte (Islas del Canal)/Isla San Nicolás; la APC 18 – Parte sur de la cuenca de las Californias/Islas Coronado; la APC 19 – Bahía San Quintín/Bahía El Rosario; la APC 20 – Isla Guadalupe; la APC 21 – El Vizcaíno/Isla Cedros; la APC 22 – Laguna San Ignacio, y la APC 23 – Bahía Magdalena (Morgan *et al.*, 2005). Pero, en contraste, comprende también las zonas costeras altamente urbanizadas del sur de California (Estados Unidos), así como de Tijuana y Ensenada (México).

Características físicas y oceanográficas

El Pacífico sudcaliforniano se caracteriza por una plataforma continental muy angosta, que se ensancha ligeramente al sur hasta alcanzar entre 110 y 140 kilómetros en la bahía Sebastián Vizcaíno y justo al norte de bahía Magdalena. A partir del quiebre de la plataforma continental, el fondo marino cae abruptamente a profundidades de 1,000 y 3,000 metros. Entre este talud y las profundas planicies y montañas marinas sudcalifornianas se encuentra el margen continental de Baja California: región montañosa, con profundidades de entre 800 y 1,000 metros, que comprende islas, bancos y cuencas profundas. El Pacífico sudcaliforniano también abarca islas que emergen de la planicie abisal, como isla Guadalupe, rocas Alijos y el Archipiélago del Norte (que incluye las islas San Clemente, Santa

²⁰ Véase la nota 6, en la página 11.

Ficha técnica

Fundamento: Ecorregión en la que se mezclan lo mismo aguas que comunidades faunísticas del norte y del sur; caracterizada por una relativamente alta diversidad de especies. Su porción norte es una importante zona de transición biogeográfica, tanto de peces como de invertebrados, siendo el límite septentrional del rango de distribución de muchas especies de latitudes bajas y el límite meridional de la distribución de muchas especies de latitudes altas.

Superficie: 909,679 km².

Temperatura de la superficie marina: Entre 15 y 18 °C en invierno y de 19 a 22 °C en verano.

Corrientes y giros principales: Corriente de California y contracorriente del sur de California.

Otras características oceanográficas: Mar templado; mareas mixtas semidiurnas; Sistema Frontal de Baja California.

Fisiografía: Región de gran complejidad geomorfológica.

Profundidad: Plataforma (0-200 m, aprox.), 8%; talud (200 a 2,500-3,000 m, aprox.), 20%; planicie abisal (>3,000 m), 72%.

Tipo de sustrato: Arena, rocas.

Tipos y subtipos de comunidades principales: Lagunas costeras (con manglares al sur), lechos de pasto marino, costa rocosa, pozas de marea, costas arenosas, lechos de kelp y comunidades del fondo de la plataforma continental.

Productividad: Moderadamente elevada (150-300 g C/m²/año). La región registra surgencias estacionales de aguas frías, ricas en nutrientes, las cuales generan zonas localizadas de elevada productividad primaria que sirven de sostén a pesquerías de sardina, anchoa y otras especies de peces pelágicos.

Especies endémicas: Abulones blanco, verde y amarillo.

Especies en riesgo: Ballenas minke, sei, de Bryde o rorcual tropical, azul, gris y de aleta; lobo fino de Guadalupe; nutria marina del sur; gallito californiano; rocotes vaquilla y bocaccio, y abulones blanco, verde, negro y amarillo. Especies como el tiburón sedoso y las cornudas común y prieta están mostrando signos de sobreexplotación debido a la captura de juveniles en la pesca artesanal de tiburón. Otras especies de preocupación incluyen los tiburones ballena, peregrino y blanco; peces sierra, y diversas mantarrayas gigantes: voladora, de espina, diablo, violácea y cornuda.

Hábitat de importancia clave: Lagunas de reproducción y alumbramiento de la ballena gris, así como los frentes oceanográficos de Ensenada y San Lucas, que son zonas altamente productivas.

Actividades humanas y efectos negativos: Pesca; turismo costero; desarrollo urbano. Las pesquerías de altamar afectan de manera negativa a especies con una tasa de fertilidad baja como el tiburón zorro y el tiburón grillo.

Catalina, San Nicolás, Santa Cruz, Santa Rosa y San Miguel). El tipo de fondo que se encuentra en las zonas costeras varía de arenoso a rocoso.

El clima varía de árido a semiárido y el aporte de agua dulce a la costa es escaso. En la porción norte, hasta aproximadamente 350 kilómetros al sur de la frontera entre México y Estados Unidos, el clima es de tipo mediterráneo.

La región recibe la influencia de varias corrientes y surgencias en distintos periodos del año. En términos oceanográficos está dominada por la corriente de California, que fluye de norte a sur, transportando aguas relativamente frías y ricas en nutrientes. En punta Concepción, esta corriente se desplaza mar adentro, lo que permite que las corrientes cercanas a la costa reciban la influencia de la contracorriente del sur de California, que es más cálida y fluye de forma discontinua y estacional en dirección norte, comenzando entre agosto y octubre e intensificándose en invierno. La contracorriente del sur de California y extensiones de la corriente costera de Costa Rica afectan el litoral, principalmente en el invierno. Se



Grupo de delfines nariz de botella. Fotografía: François Gohier.

presentan intensos eventos de surgencias costeras en primavera y verano, al igual que zonas de surgencias estacionales al sur de los cabos y puntas prominentes: cerca de punta Concepción, de cabo Colonet, de punta Baja, de cabo San Quintín, de punta Eugenia, de punta Abreojos y de cabo Falso. En la cuenca marina de las Californias y la bahía Sebastián Vizcaíno se presentan sistemas de giros en dirección contraria a las manecillas del reloj.

El Sistema Frontal de Baja California (SFBC) —región dinámica que cubre una zona de 500 por 250 kilómetros— se localiza a aproximadamente 150 kilómetros de la costa del Pacífico de Baja California Sur. Se caracteriza por una concentración elevada y constante de elementos frontales, originados por la confluencia de la fría corriente de California (que fluye con dirección al sur) y la corriente de Davidson, más cálida (que fluye con dirección al norte). Ambas corrientes convergen en la península de Baja California. El SFBC parece estar más activo bajo las condiciones de *La Niña* (Etnoyer *et al.*, 2004).

Características biológicas

La confluencia de aguas cálidas del sur y aguas más frías del norte da a esta región su relativamente alta diversidad biológica. El límite meridional del rango de distribución de muchos peces marinos, invertebrados y algas de altas latitudes, así como el límite septentrional del área de distribución de muchas especies ecuatoriales se encuentran en los alrededores de punta Concepción y en la parte septentrional del Archipiélago del Norte (Airamé *et al.*, 2003). La productividad en el Pacífico sudcaliforniano es moderadamente elevada debido a los sistemas de surgencia costera que transportan nutrientes a la superficie cerca de la orilla. Las surgencias intensas favorecen el reclutamiento (incorporación de juveniles) en poblaciones ictiológicas de importancia comercial. Entre surgencias, los peces recorren grandes distancias para desovar en la cuenca marina



Peces escondiéndose bajo la elegante
manta gigante o manta voladora.
Fotografía: François Gohier.

La laguna Ojo de Liebre —objeto de una intensa explotación por la caza de ballenas en el siglo XIX y hoy parte de la Reserva de la Biosfera El Vizcaíno— es desde tiempos inmemoriales uno de los sitios preferidos por la ballena gris para aparearse y dar a luz a sus ballenatos. *Fotografía: Chris Johnson/EarthOCEAN.*



de las Californias. Las condiciones generadas por eventos ENOS (El Niño-Oscilación del Sur), por los que se transportan aguas ecuatoriales cálidas más al norte, disminuyen la productividad y éxito del reclutamiento o regeneración poblacional de muchas especies de la ictiofauna, alterando con ello la dinámica de las comunidades en la región. Estas variaciones interanuales se añaden a las Oscilaciones Decenales del Pacífico, que consisten en una sucesión de regímenes cálidos y fríos. Los eventos ENOS también tienen un fuerte impacto en esta región durante el régimen cálido, pues reducen la abundancia, la diversidad y la estabilidad de las comunidades de sargazo gigante o kelp cercanas a la costa.

El Pacífico sudcaliforniano abarca el tramo más septentrional de los hábitats de manglar (cerca de la bahía Sebastián Vizcaíno) y el tramo más meridional de los bosques de kelp (cerca de bahía Magdalena) en el Pacífico oriental. A profundidades de entre seis y 30 metros, estos bosques de kelp figuran entre los hábitats marinos más productivos al proporcionar alimento y refugio a un importante número de invertebrados —como el nudibranquio morado y su presa predilecta, el hidrozooario *Eudendrium ramosum*—, al igual que peces, aves marinas y mamíferos marinos.

La región también sostiene a grandes poblaciones de aves y de mamíferos marinos. La pardela pata rosada, el albatros de cola corta y el mérgulo de Xantus —todas aves marinas migratorias y en alto riesgo de extinción— aprovechan las productivas aguas del Pacífico sudcaliforniano para alimentarse. Las colonias reproductivas del mérgulo de Xantus se localizan entre las islas San Benito, la isla Guadalupe y la parte septentrional del Archipiélago del Norte, frente al estado de California. Importantes loberas de lobo marino de California se localizan en el Archipiélago del Norte y en la bahía Sebastián Vizcaíno, en tanto que las islas San Miguel, Santa Bárbara, San Benito y Guadalupe albergan colonias de elefante marino del norte en reproducción. El lobo fino de Guadalupe —especie transfronteriza en riesgo y con un rango de distribución muy limitado— se encuentra entre las aguas de la isla Guadalupe, situada frente a la península de Baja California, y las de la isla San Nicolás, al sur del estado de California. La reproducción y el nacimiento de esta especie tienen lugar en la isla Guadalupe y en la isla San Benito del Este, en México. De igual modo, las lagunas Guerrero Negro, Ojo de Liebre y San Ignacio, junto con el canal de Santo Domingo y la bahía Magdalena, son zonas importantes para la reproducción y crianza de la ballena gris, especie que sigue una

de las rutas migratorias más extensas de entre todos los mamíferos (22,000 kilómetros al año desde el mar de Bering hasta Baja California). Asimismo, más de 27 especies de ballenas y delfines visitan el Archipiélago del Norte, en Estados Unidos.

Actividades humanas y efectos negativos

La región del Pacífico sudcaliforniano incluye lo mismo zonas costeras altamente urbanizadas en el sur de California y Tijuana, que costas escasamente pobladas en Baja California y Baja California Sur. Los condados de Los Ángeles, Orange y San Diego, que colindan con la cuenca de las Californias, tienen la primera, la quinta y la sexta poblaciones más grandes en Estados Unidos, respectivamente; en conjunto suman más de 15 millones de habitantes. A pesar de los acelerados incrementos poblacionales, las descargas de aguas residuales de la mayoría de los contaminantes en los mares de Estados Unidos se redujeron de 50 a 99 por ciento desde la década de 1970, lo que ha dado por resultado tanto mejoras en las comunidades bentónicas y demersales y en los bosques de kelp, como una disminución de las concentraciones de contaminantes en peces y mamíferos marinos.

La región es rica en una variedad de recursos pesqueros. Anchoas y sardinas son eslabones de crucial importancia en el sistema trófico local. Entre las especies de interés comercial figuran la macarela, el bonito del Pacífico, el jurel o charrito, la merluza del Pacífico y más de 60 especies de rocote.

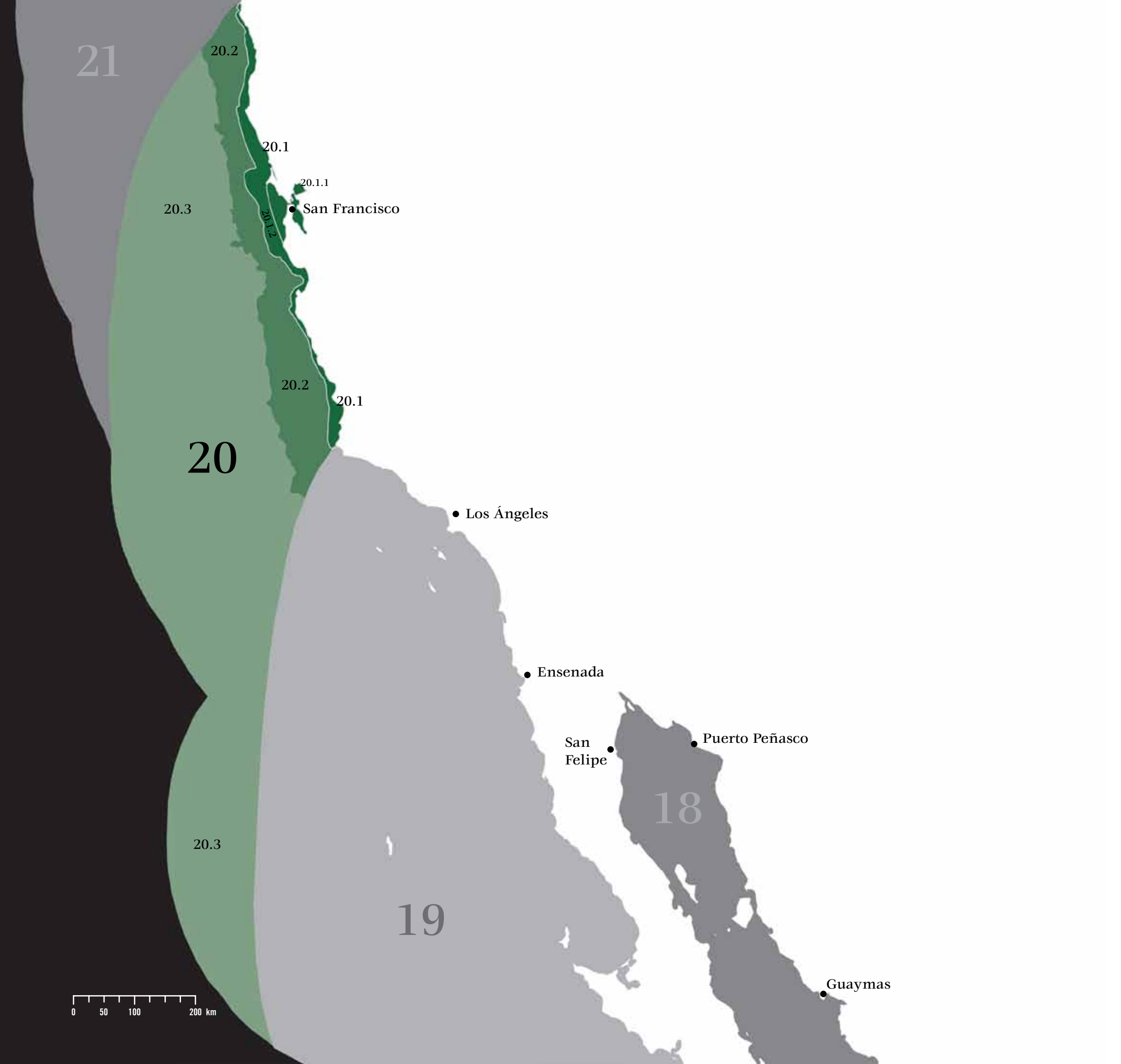
En la costa del Pacífico estadounidense —que incluye a las ecorregiones 19, 20 y 21—, de un total de 48 bancos de pesca administrados federalmente, seis están sobreexplotados, y aún se desconoce el estado que 13 de ellos guardan (NMFS, 2007).

Las zonas costeras de esta región ecológica registran considerables variaciones en lo que respecta al grado de alteración provocada por el hombre: van de relativamente inhabitadas a altamente modificadas e incluyen rutas importantes para la transportación marítima,

centros turísticos y producción de petróleo en altamar. En la costa norte de la península de Baja California —hasta no hace mucho casi inalterada, pero ahora en rápido desarrollo— y las costas alejadas del sur del estado de California —con su boyante economía—, los impactos más preocupantes se derivan de las actividades de explotación petrolera y de gas natural, las rutas de navegación, las fuentes de contaminación no puntuales, la explotación de los lechos de los ríos para la obtención de arena, las plantas termoeléctricas, la infraestructura turística y de viviendas para vacacionar, así como la pesca comercial y recreativa.



Garibaldís adultos en un bosque de algas marinas.
Santa Bárbara, California. Fotografía: Steven Wolper/DRK Photo.



21

20.2

20.1

20.1.1

20.3

• San Francisco

20.1.2

20.2

20.1

20

• Los Angeles

• Ensenada

San Felipe

• Puerto Peñasco

18

20.3

19

• Guaymas



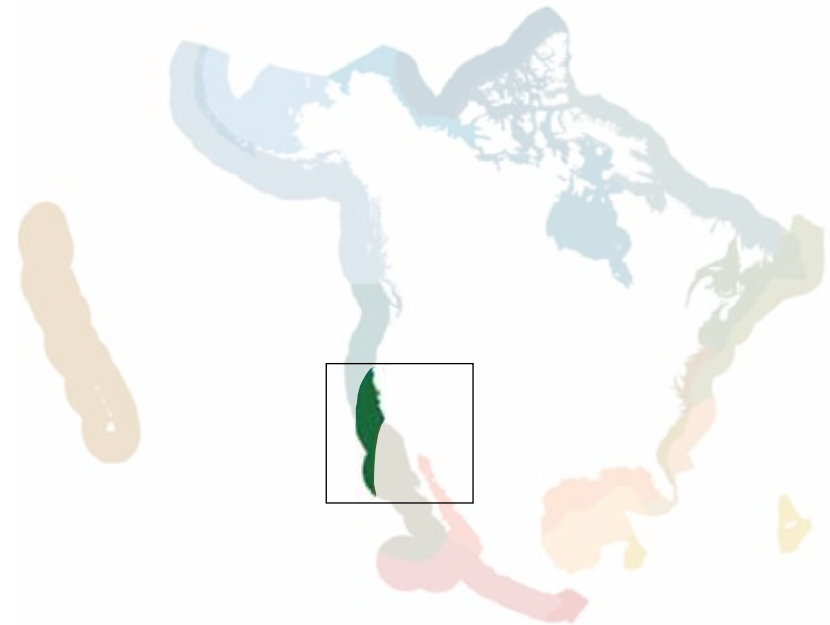
20. Pacífico transicional de Monterey

Regiones geomorfológicas bentónicas del nivel II:

- 20.1 Plataforma del Pacífico transicional de Monterey
- 20.2 Talud y sistema de cañones del Pacífico transicional de Monterey
- 20.3 Planicies y montañas marinas del Pacífico transicional de Monterey

Regiones costeras del nivel III:

- 20.1.1 Zona estuarina de la bahía de San Francisco
- 20.1.2 Zona nerítica de Monterey



Contexto regional

La región del Pacífico transicional de Monterey, que se extiende a lo largo de la costa central de California, desde punta Concepción hasta cabo Mendocino (Estados Unidos),²¹ posee una productividad moderadamente elevada, resultado de las surgencias estacionales que se presentan a lo largo de su litoral. Esta región alberga una serie de montañas y cañones submarinos como el cañón submarino de Monterey, uno de los más extensos en la costa del Pacífico de América del Norte. La proximidad del cañón a la costa hace que se encuentren en las cercanías especies de ballenas de aguas profundas, delfines y aves marinas. La región comprende tres grandes estuarios que sirven como hábitats importantes para muchas especies marinas. La bahía de San Francisco —el estuario más grande de la región— es importante sitio de escala para las aves migratorias en la ruta del Pacífico, pero también una zona donde más de 95 por ciento de las antiguas marismas intermareales se han modificado. Asimismo, las especies invasoras constituyen una amenaza importante para la biota de la

bahía. La nutria marina —especie de importancia clave— tiene su hogar en esta región.

El Pacífico transicional de Monterey abarca dos áreas marinas prioritarias de conservación (APC) de la iniciativa *Baja California al mar de Bering* (también llamada B2B por su acrónimo en inglés):²² la APC 16 – California Central y la APC 17 – Parte norte de la cuenca de las Californias/Archipiélago del Norte (Islas del Canal)/Isla San Nicolás (Morgan *et al.*, 2005).

Características físicas y oceanográficas

La región del Pacífico transicional de Monterey consta de varias plataformas continentales muy estrechas y una pendiente continental empinada, cortada transversalmente por una serie de cañones submarinos. Tres grandes estuarios se localizan en la parte norte y centro de California: el de la bahía de San Francisco, el de la bahía Tomales y el del estero Elkhorn. Los suelos de la plataforma están compuestos predominantemente por sedimentos blandos, aunque hay zonas rocosas que son las de mayor diversidad. El cañón submarino más profundo y extenso de la costa de América del Norte es el cañón de Monterey, en el centro de la bahía del mismo nombre: con 470 kilómetros de largo y aproximadamente 12 kilómetros en el punto más ancho, y un relieve máximo de 1,700 metros entre

²¹ El límite septentrional que separa esta región de la región de Columbia es aproximado; otros autores han identificado los linderos de la ecorregión en las cercanías de la bahía de Monterey (California, Estados Unidos), una división biogeográfica de suma importancia para algas marinas, invertebrados y peces bentónicos de aguas someras (Airamé *et al.*, 2003); punta Arena (California, Estados Unidos [por ejemplo, NERRS, 2004, <<http://nerrs.noaa.gov/bioregions/coverage.html>>]); cabo Mendocino (California, Estados Unidos [por ejemplo, Hayden *et al.*, 1984; Kellerher *et al.*, 1995]), o cabo Blanco (Oregon, Estados Unidos [Strub *et al.*, 2002, con base en factores físicos]).

²² Véase la nota 6, en la página 11.

Ficha técnica

Fundamento: Zona de transición entre las regiones templada y subtropical y su respectiva fauna.

Superficie: 337,281 km².

Temperatura de la superficie marina: Entre 11 y 14 °C en invierno y de 13 a 15 °C en verano.

Corrientes y giros principales: Corriente de California, subcorriente de California, corriente de Davidson y contracorriente del sur de California.

Otras características oceanográficas: Surgencias fuertes en primavera.

Fisiografía: Plataforma muy estrecha con sistemas de cañones importantes en el talud y debajo de éste.

Profundidad: Plataforma (0-200 m, aprox.), 4%; talud (200 a 2,500-3,000 m, aprox.), 13%; planicie abisal (>3,000 m), 83%.

Tipo de sustrato: Arena y roca de punta Concepción a estero Bay; fango-arena y roca al norte de la bahía de Monterey; sedimentos de fango y de arena en la bahía de San Francisco y principalmente arenosos al norte de la bahía de San Francisco.

Tipos y subtipos de comunidades principales: Comunidades de bahías y estuarios, playas arenosas y formaciones rocosas intermareales, lechos de kelp, cañones submarinos y rezumaderos fríos, mar profundo y montañas marinas, islas y bancos de mar adentro.

Productividad: Moderadamente elevada (150-300 g C/m²/año). Los efectos de la surgencia costera, los eventos El Niño-Oscilación del Sur (ENOS) y la Oscilación Decenal del Pacífico se reflejan en una marcada variabilidad interanual de la productividad.

Especies endémicas: Eperlano del delta y subpoblaciones de varias especies de salmón del Pacífico.

Especies en riesgo: Ballenas azul, de aleta, franca del Pacífico norte, jorobada, gris y cachalote; lobo marino de Steller; nutria marina del sur; pelicano pardo; gallito californiano; mérgulo marmoleado; tortugas laúd y caguama; eperlano del delta; trucha arco iris, salmones real y coho o plateado; rocotes vaquilla y bocaccio; abulones negro y del norte.

Especies introducidas e invasoras de importancia: Más de 234 especies identificadas (en la bahía de San Francisco, en particular), entre las que se incluyen la almeja china, una ascidia u organismo tunicado (*Didemnum vexillum*), los cangrejos chino con mitones y verde europeo.

Actividades humanas y efectos negativos: Turismo; pesca; navegación comercial; desarrollo costero.

su borde y el fondo, sirve como importante conducto para el transporte de sedimentos desde la plataforma continental hasta el fondo del océano profundo. Otros cañones importantes son los denominados Bodega, Pioneer, Carmel, Sur y Lucía. Del otro lado de la pendiente, las montañas marinas Gumdrop, Pioneer, Guide y Davidson se elevan por encima de la planicie abisal.

La corriente de California es el principal sistema de corrientes que afecta la región. Sin embargo, entre octubre y febrero, la subcorriente de California —con flujo subsuperficial y dirigido hacia el polo— fluye paralela al talud continental en dirección norte, extendiéndose hacia la superficie a un costado de la corriente de Davidson, más cercana a la costa. En el invierno, durante los periodos de estratificación baja, la contracorriente del sur de California, la corriente de Davidson y la subcorriente de California pueden llegar a mezclarse, dando lugar a un flujo estacional con dirección norte que ayuda a explicar la naturaleza transicional de la región. Se presentan fluctuaciones asociadas con El Niño y con otros eventos (por ejemplo, la Oscilación Decenal del Pacífico) que afectan la cuenca en su totalidad. Dentro del sistema de la corriente de California, las surgencias —más pronunciadas en esta región— se presentan cerca de los cabos principales, especialmente entre mediados de febrero y mediados de julio.



El pelicano pardo es un ave social que vuela bajo y prefiere las áreas cercanas a la costa. **Fotografía:** Patricio Robles Gil.

Contexto biológico

La región representa una zona de transición entre las especies subtropicales representativas del sur de California y Baja California y especies más septentrionales. Las principales afinidades biogeográficas parecen ser con las regiones del norte, pero las especies meridionales a menudo extienden sus rangos de distribución durante los eventos ENOS y las fases cálidas de la Oscilación Decenal del Pacífico. Las intensas surgencias estacionales contribuyen a una productividad moderadamente elevada.

Este medio costero, notablemente productivo, alberga a numerosos mamíferos marinos, aves marinas, peces, invertebrados y plantas, como el sargazo gigante o kelp, el krill, el cangrejo dungeness, rocotes, salmones del Pacífico, el calamar de California, el albatros, pardelas, el arao común, el paño cenizo, el pelicano pardo, el lobo marino de Steller, la marsopa de Dall y la foca común, además de las ballenas gris, azul y jorobada.



Cardumen de rocote azul arremolinándose bajo el refugio de un bosque de sargazo gigante. *Fotografía: Norbert Wu/Minden Pictures.*

Los humedales costeros asociados con estuarios dan sostén a millones de aves playeras y acuáticas durante las migraciones de primavera y otoño, y también en los meses de invierno. Estos estuarios también sirven como importantes zonas de desove y crianza para muchas especies marinas. La bahía de San Francisco es el estuario más grande en la región y constituye una importante zona de escala para aves migratorias en la ruta del Pacífico, pues da cabida a aproximadamente un millón de aves migratorias y residentes.

Los lechos de sargazo gigante (kelp) de la región son hábitats de importancia crítica para muchas especies. Estas algas gigantes forman densos bancos sobre zonas rocosas submareales. El kelp cabeza de toro (un alga parda gigante), que es el alga de superficie más abundante en California al norte de Santa Cruz, existe desde las cercanías de punta Concepción, en el norte de California, hasta las islas Aleutianas del este. La nutria marina del sur —especie clave por su influencia en el mantenimiento de las comunidades de los bosques de kelp, toda vez que se alimenta del erizo de mar, el herbívoro dominante— reside en las zonas comprendidas entre punta Concepción y la bahía de San Francisco. Al sur de cabo Mendocino se localizan zonas importantes para el elefante marino del norte, con una extensa área de cría en punta Año Nuevo. La montaña submarina Davidson, una de las más grandes de la costa occidental, cuenta con comunidades biológicas extraordinarias, entre otras: densos parches de esponjas y agregaciones de coral gorgonia muy antiguas, con individuos que generalmente llegan a medir más de tres metros de altura.

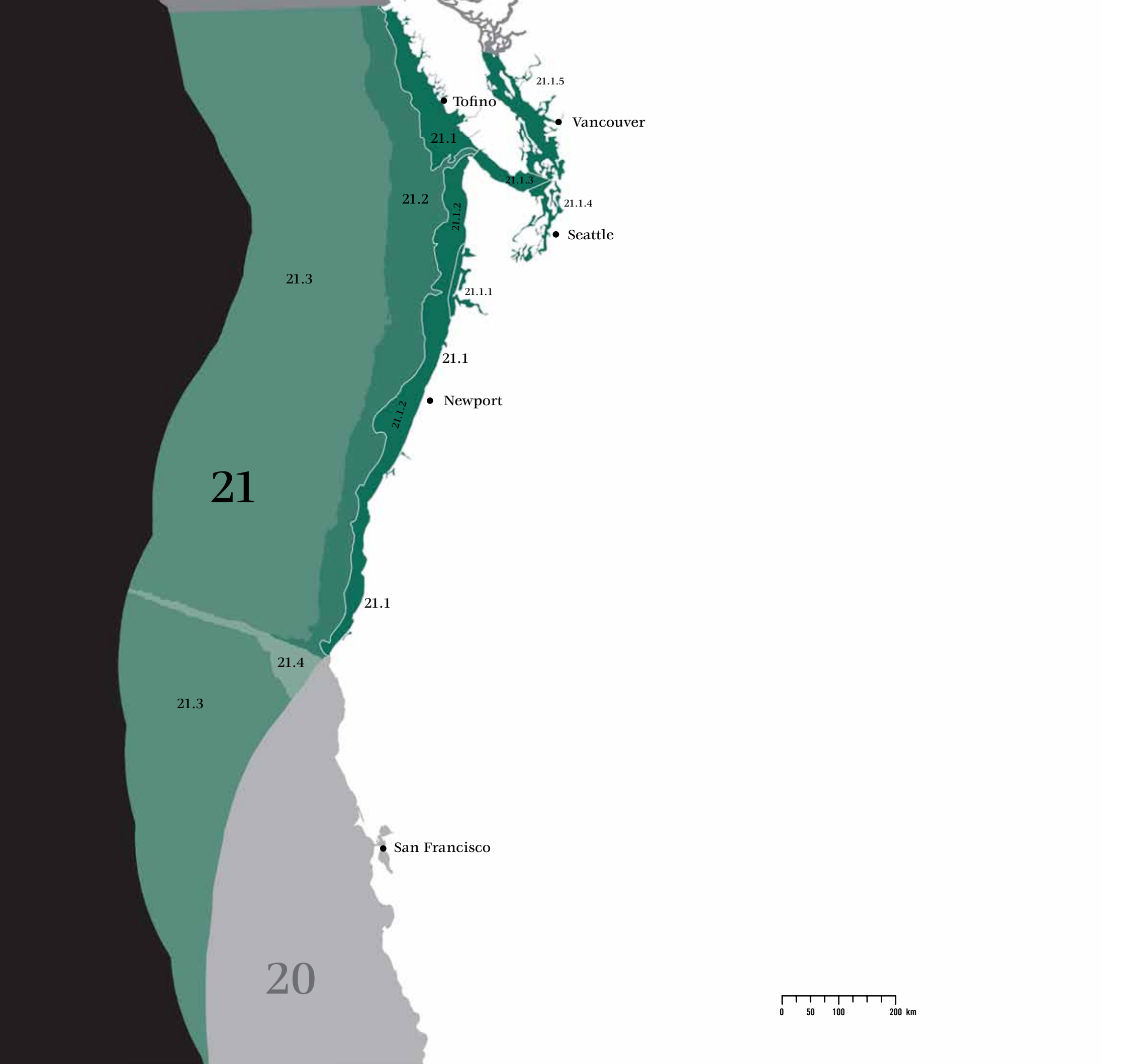
Actividades humanas y efectos negativos

Además de gran cantidad de litorales panorámicos, la región del Pacífico transicional de Monterey comprende la zona urbana de San Francisco: la segunda población más grande en la costa oeste

de América del Norte. El estuario de la bahía de San Francisco es famoso por su belleza natural, su comercio internacional, sus actividades recreativas y su pesca deportiva. Sin embargo, más de 95 por ciento de las zonas históricas de marismas intermareales han sido modificadas, con pérdidas concomitantes en la pesca y los hábitats de vida silvestre. El flujo de agua dulce que entra al estuario se ha reducido considerablemente por la desviación de los cursos de agua para mantener la agricultura de riego, principalmente. El dragado de puertos y canales para la navegación —incluida la eliminación de los desechos del dragado—, perturban las comunidades naturales y alteran los patrones de flujo del agua y la salinidad. Asimismo, los contaminantes penetran en el estuario lo mismo a través de las aguas negras municipales e industriales, que de las escorrentías urbana y agrícola. Las concentraciones de fósforo son elevadas, y la contaminación afecta los sedimentos y las condiciones de los peces (EPA, 2005). Las especies invasoras introducidas constituyen una de las principales amenazas para la biota de la bahía.

Las pesquerías en la región son importantes; sin embargo, han sufrido una disminución considerable. Muchas especies, incluidos rocotes, sardinas, salmones, bacalao negro y abulones, han disminuido bajo la presión de la pesca comercial y recreativa. Algunas especies, como el bacalao largo o lorcha; los rocotes vaquilla, bocacío y canario, y la gallineta del Pacífico son objeto de sobrepesca. Las poblaciones de salmón y trucha arco iris ya están incluidas en el listado de la Ley de Especies en Peligro de Extinción de Estados Unidos (ESA, por sus siglas en inglés).

En la costa del Pacífico estadounidense —que incluye a las ecoregiones 19, 20 y 21—, de un total de 48 bancos de pesca administrados federalmente, seis están sobreexplotados, y aún se desconoce el estado que 13 de ellos guardan (NMFS, 2007).



21. Pacífico de Columbia

Regiones geomorfológicas bentónicas del nivel II:

- 21.1 Plataforma de Columbia
- 21.2 Talud de Columbia
- 21.3 Planicies de Columbia
- 21.4 Zona de la fractura de Mendocino

Regiones costeras del nivel III:

- 21.1.1 Zona estuarina del río Columbia
- 21.1.2 Zona nerítica de Columbia
- 21.1.3 Estrecho de Juan de Fuca
- 21.1.4 Zona estuarina del canal de Puget
- 21.1.5 Zona estuarina del estrecho de Georgia



Contexto regional

La ecorregión del Pacífico de Columbia, que comprende los ríos Columbia y Fraser, tiene una fuerte escorrentía con grandes cantidades de nutrientes que estimulan el florecimiento de fitoplancton, algas y otros tipos de vida marina. También presenta surgencias estacionales, lo cual contribuye a una productividad moderadamente elevada. Además de contar con la mayor producción de ostras y almejas en América del Norte, la región alberga importantes concentraciones de orcas adultas. La silvicultura, la pesca, el turismo, el transporte naviero y la recreación marina son las principales actividades que contribuyen al alto nivel de vida de la región, pero que generan un elevado impacto ambiental, en particular en la zona del mar Salish. La región se extiende a lo largo de la costa del Pacífico desde el cabo Mendocino, al sur, hasta el cabo Cook, al norte, mar adentro de la isla de Vancouver y pasando por los estrechos de Juan de Fuca y de Georgia y el canal Puget.

La región del Pacífico de Columbia incluye tres áreas marinas prioritarias de conservación (APC) de la iniciativa *Baja California al mar de Bering* (también llamada B2B por su acrónimo en inglés):²³ la APC 13 – Parte sur del estrecho de Georgia/Islas San Juan; la APC

14 – Canal de Barkley/Costa del Pacífico de Washington, y la APC 15 – Oregón central/Cabo Mendocino (Morgan *et al.*, 2005).

Características físicas y oceanográficas

La ecorregión del Pacífico de Columbia se caracteriza por una plataforma continental moderadamente angosta y un pronunciado talud continental. El lecho marino de la placa de Juan de Fuca, al norte del escarpe de Mendocino, que corre al oeste desde cabo Mendocino, es menos profundo que el lecho marino de la placa del Pacífico al sur. Los elementos del lecho marino mar adentro incluyen el banco de Heceta, que se eleva 100 metros por encima del borde del talud continental hasta cerca de 80 metros de la superficie oceánica. Su masa y profundidad hacen que la corriente de California fluya por encima o a su alrededor, introduciendo remolinos y otras inestabilidades que afectan zonas ubicadas a grandes distancias corriente abajo y a lo largo de la costa de Oregon. Los cañones submarinos en el borde de la plataforma continental –como el Astoria, el del río Rogue y el Juan de Fuca– poseen hábitats únicos y establecen sus propias condiciones de surgencias que concentran los nutrientes en una zona de alto relieve topográfico, dando lugar con ello a un elevado nivel de productividad biológica.

La costa comprende extensos tramos de bosques, dunas, zonas estuarinas y litorales rocosos con espectaculares promontorios y

²³ Véase la nota 6, en la página 11.

Ficha técnica

Fundamento: Ecorregión definida por poseer una fauna y una flora de aguas templadas, totalmente diferentes de sus vecinas del norte y sur.

Superficie: 574,781 km².

Temperatura de la superficie marina: Entre 9 y 11 °C en invierno y de 13 a 15 °C en verano, con aguas superficiales relativamente cálidas en los mares interiores.

Corrientes y giros principales: Corriente de California, corriente de Davidson, corriente costera de la isla de Vancouver.

Otras características oceanográficas: Remolino Juan de Fuca, que da lugar a una elevada productividad.

Fisiografía: Litoral montañoso con una plataforma continental relativamente angosta, que se ensancha en el escarpado de Heceta; los estrechos de Juan de Fuca y de Georgia y el canal Puget son cuerpos parcialmente cerrados con influencia estuarina; en las aguas más profundas se localiza un complejo sistema de cordilleras, cañones y canales submarinos.

Profundidad: Plataforma (0-200 m, aprox.), 10%; talud (200 a 2,500-3,000 m, aprox.), 12%; planicie abisal (>3,000 m), 78%.

Tipo de sustrato: Principalmente arena, con zonas de roca cerca de la costa y grava y fango-arena mar adentro.

Tipos y subtipos de comunidades principales: Comunidades de bahías y estuarios, playas arenosas y formaciones rocosas intermareales y bosques de kelp, así como comunidades bentónicas y pelágicas de la plataforma continental, cañones submarinos y rezumaderos fríos, mar profundo y montañas marinas, islas y bancos de altamar.

Productividad: Moderadamente elevada (150-300 g C/m²/año).

Especies endémicas: No se conoce ninguna, aunque existen algunas subpoblaciones endémicas de salmónidos.

Especies en riesgo: Ballenas azul, de aleta, franca del Pacífico norte, jorobada y gris; orca; cachalote; nutria marina; mérgulo marmoleado; tortuga laúd; trucha arco iris; salmones del Pacífico (real, coho o plateado y keta); merluza del Pacífico; rocotes vaquilla y bocaccio; abulones negro y del norte.

Especies introducidas e invasoras de importancia: Se han identificado más de 100 especies invasoras en los estuarios. Entre las más relevantes figuran el pasto marino *Zostera japonica*, la espertina del Atlántico, la almeja *Nuttallia obscurata*, la almeja china, una ascidia u organismo tunicado (*Didemnum vexillum*) y el cangrejo verde europeo.

Actividades humanas y efectos negativos: Silvicultura; pesca; navegación; turismo y actividades marinas recreativas.

pozas de marea, así como muchas islas, grandes bahías, canales y ensenadas de fiordos cerca de la isla de Vancouver. La escorrentía de la región, mayor que la de las regiones del sur, proviene principalmente de los ríos Columbia y Fraser. El primero drena en una cuenca hídrica de aproximadamente 671,000 km². En primavera y verano, la pluma del Columbia crea un espejo superficial de agua de salinidad baja que se extiende al oeste y al sur en la corriente de California, hasta llegar al cabo Mendocino en su sector más meridional. Por su parte, la pluma del río Fraser, que transporta grandes cantidades de nutrientes hacia el océano Pacífico nororiental, fluye hacia el norte todo el año cerca de la isla de Vancouver bajo la forma de la corriente costera de la isla de Vancouver, disipándose hacia el extremo norte de esta isla. Ambas descargas de agua dulce estimulan el crecimiento de fitoplancton, algas y otras formas de vida vegetal marina. El estrecho de Georgia y el canal de Puget se distinguen por sus costas de rocas y grava, principalmente, con extensas planicies fangosas discontinuas y por la marcada estratificación térmica de la columna de agua en verano y otoño. En ellas, las aguas superficiales a menudo rebasan los 20 °C en el verano y el otoño.

La corriente de California es el sistema dominante mar adentro y durante el verano, en tanto que la corriente de Davidson, impulsada por el viento, domina cerca de la costa durante el invierno. En las proximidades de los principales cabos, entre febrero y septiembre, y cerca del extremo sur de la isla de Vancouver, ocurren de manera estacional surgencias que estimulan un prolífico ecosistema oceánico. Una subcorriente con dirección al polo fluye continuamente a lo largo del quiebre de la plataforma, desde 33° latitud norte hasta 51° latitud norte, a una profundidad promedio de 200 metros. El estrecho de Juan de Fuca tiene circulación estuarina con salida de aguas superficiales y entrada de aguas oceánicas profundas.

Contexto biológico

La región del Pacífico de Columbia posee fauna y flora de aguas templadas y carece de muchas de las especies subtropicales que incurson en su vecina meridional, la región del Pacífico transicional de Monterey. El estrecho de Juan de Fuca representa un importante umbral de discontinuidad de la fauna. Las surgencias estacionales contribuyen a una productividad moderadamente elevada. El estrecho de Georgia y el canal de Puget —conocidos en su conjunto como el mar Salish— conforman los estuarios más extensos e importantes de la región y forman ambientes costeros únicos. La bahía de Willapa es el segundo estuario de mayor tamaño. Juntas, estas zonas conforman el sitio de mayor producción de ostras y almejas de América del Norte.

Las numerosas rocas, bahías e islas de la ecorregión ofrecen un hábitat de gran valor para muchas especies de aves marinas, como las negretas y el arao común, al igual que para mamíferos marinos como los lobos marinos de Steller y de California. También se encuentran algunos arrecifes rocosos dispersos y sumergidos a lo largo de la costa. Tanto estas zonas como los lechos de sargazo gigante o kelp asociados ofrecen un hábitat valioso para una amplia variedad de especies marinas. El kelp cabeza de toro (un alga parda gigante) es el alga de superficie más abundante en California al norte de Santa Cruz. En los lechos de sargazo gigante o kelp, la nutria marina —uno de los mamíferos marinos de menor tamaño— desempeña un papel crucial en la estructura de los ecosistemas costeros cercanos a las playas y, por ello, a menudo se le considera un ejemplo de especie marina clave.

A partir de la desembocadura del río Columbia y hacia el norte se encuentran importantes concentraciones de orcas adultas. La región también hospeda a las ballenas gris, azul, minke y jorobada. Otras especies comunes en la región son la foca común, diversos rocotes, el arenque del Pacífico y todas las especies de salmón del Pacífico nororiental. Las poblaciones de pinnípedos y cetáceos han crecido desde la década de los setenta, en parte como respuesta a la mayor protección derivada de la Ley para la Protección de Mamíferos Marinos (1972) de Estados Unidos (MMPA, por sus siglas en inglés).



Desove colectivo del salmón rosado, una de las muchas especies que dependen de hábitats tanto marinos como fluviales para sobrevivir. *Fotografía: Michael Quinton/Minden Pictures.*

Actividades humanas y efectos negativos

En toda la región, la silvicultura, la pesca, la navegación, el turismo y las actividades recreativas marinas contribuyen al alto nivel de vida de la población. Sin embargo, estas actividades lucrativas, junto con la contaminación del tráfico marítimo, la escorrentía urbana, la destrucción de los hábitats del litoral y la contaminación industrial, constituyen las principales fuentes de deterioro ambiental en la región, sobre todo en la zona del mar Salish. Los asentamientos

humanos en los principales estuarios y deltas han alterado y reducido hábitats importantes, mientras que las presiones de la pesca no sustentable han afectado gravemente a una variedad de poblaciones de peces y mariscos, así como a otros organismos que dependen de éstas. La explotación de las cuencas hídricas y la desviación del agua dulce han alterado los estuarios en toda la región y pueden haber tenido un impacto drástico en la producción marina. Algunas de las actividades más recientes que se llevan a cabo en la región son la



La orca, inconfundible por su alta aleta dorsal y sus parches blancos, es especialmente común en aguas mar adentro de la costa noroeste del Pacífico, donde se alimenta sobre todo de salmón. *Fotografía: Flip Nicklin/Minden Pictures.*



Especie clave en comunidades de formaciones intermareales rocosas desde Baja California hasta el canal Prince William, Alaska, la estrella de mar *Pisaster ochraceus* suele tener un color predominantemente morado, aunque en algunas zonas se le encuentra también en fases con un tono naranja brillante o casi amarillo. *Fotografía:* Darrell G.Gulin/DRK Photo.



salmonicultura y acuicultura de algunos mariscos. Aquí, al igual que ocurre en el Atlántico, los posibles efectos ecológicos de estas industrias son aún objeto de debate, pues existen indicios de que pueden tener un impacto negativo en los ecosistemas marinos. Ciertas especies cultivadas han sido deliberadamente introducidas en la región y forman parte de las más de cien especies marinas exóticas que hoy en día se encuentran tan sólo en el estrecho de Georgia. No obstante, con mucho, la mayor fuente de introducción de semejantes especies invasoras es la descarga de aguas de lastre de las embarcaciones.

La región conformada por la cuenca de Georgia y el canal de Puget alberga en la actualidad, a casi seis millones de personas, el doble de la población que se registraba a mediados de la década de 1960. La mayor parte del hábitat de humedales estuarinos se ha modificado o destruido desde 1850 y gran parte del litoral fue alterado por el desarrollo humano a través de instalaciones portuarias, muelles y otras estructuras levantadas en el litoral, así como por el dragado, el relleno y la contención. Muchos estuarios más pequeños, sin embargo, se conservan en estado natural y proveen importantes servicios ambientales. La mayor parte del resto de la costa del Pacífico en esta región está escasamente poblada.

Tradicionalmente, las pesquerías han sido el sostén de la economía de la región. Sin embargo, los salmones del Pacífico, muchos rocotes y el bacalao largo han registrado disminuciones importantes. El drástico descenso en la captura tradicional de salmón y las presiones de la pesca intensiva de otras especies ictiológicas de fondo han provocado un desplazamiento hacia las pesquerías de los arrecifes cercanos a la costa para la pesca recreativa, mientras que la pesca comercial de peces de fondo se orienta ahora a sitios de mayor profundidad y más alejados de la costa. La captura de peces vivos y la pesca deportiva de peces de fondo concentran sus esfuerzos en los hábitats de arrecifes rocosos, y no se han evaluado con precisión los impactos que la actividad ejerce en la ictiofauna. Las poblaciones de arenque del Pacífico, al igual que otras especies de las pesquerías, han disminuido significativamente desde 1975. Se piensa que esta disminución se debe a un aumento en la depredación por parte de la foca común y la merluza del Pacífico; a la alteración del hábitat cercano a la costa —especialmente en los lechos de pastos marinos—, y posiblemente a las condiciones cambiantes del agua, incluidas variaciones en la temperatura. En todo el Pacífico norte, los cambios de gran escala en el régimen climático oceánico parecen estar afectando enormemente las poblaciones de un gran número de especies; cambios que apenas comienzan a considerarse como un factor en los análisis del estado que guardan las pesquerías.

El río Columbia es fuente de energía eléctrica para la población y las empresas, además de proporcionar el riego para las actividades agrícolas y ser puerto de altura para grandes embarcaciones que navegan en la región. Millones de personas dependen de este río

y del Fraser, no sólo por el comercio y el transporte sino porque representan fuentes de empleo en las industrias relacionadas con el agua. Estos ríos, en particular, sufren una creciente presión debida a los efectos negativos acumulativos derivados de factores entre los que se incluyen la erosión por el agua de lluvia, las descargas industriales, la pesca, la urbanización, el riego, la generación de energía, la silvicultura, la minería, el transporte y la extracción de agua; en conjunto, tales factores afectan las zonas estuarinas, los peces anádromos y los ecosistemas marinos cercanos.

En la costa del Pacífico estadounidense —que incluye a las ecorregiones 19, 20 y 21—, de un total de 48 bancos de pesca administrados federalmente, seis están sobreexplotados, y aún se desconoce el estado que 13 de ellos guardan (NMFS, 2007).



La pardela pata rosada suele encontrarse en mar abierto, lejos de las costas, en aguas por encima de la plataforma continental. *Fotografía: Mike Danzenbaker.*



• Attu

22.3

23

22.4

1

Bahía Hooper

•

Paso Falso
(False Pass)

22.3

22

22.1

22.1.3

• Kodiak

22.2

22.1.4

Anchorage

•

22.1.3

22.4

Paso Falso
(False Pass)

22.1.3

22.1.1

22.1.1

22.1.2

22.1

22.2

22.1.1

• Prince Rupert

22.1.2

22.1.1

22.4

22.1.2

22.1.1

21

• Tofino



22. Pacífico de Alaska y de los fiordos

Regiones geomorfológicas bentónicas del nivel II:

- 22.1 Plataforma de Alaska y de los fiordos
- 22.2 Talud del Pacífico norte
- 22.3 Trinchera de las Aleutianas
- 22.4 Cuenca del Pacífico norte

Regiones costeras del nivel III:

- 22.1.1 Zonas estuarinas de los fiordos
- 22.1.2 Zona nerítica de los fiordos
- 22.1.3 Golfo de Alaska
- 22.1.4 Ensenada de Cook



Contexto regional

La región ecológica del Pacífico de Alaska y de los fiordos forma parte de dos países y alberga una flora y una fauna abundantes. La zona comprende un gran número de islas, fiordos profundos, estrechos protegidos y muchas de las montañas marinas registradas en todo el mundo. Los ríos contiguos dan paso a una enorme escorrentía de agua dulce y de nutrientes, en tanto que las surgencias en la parte central de la corriente circular de Alaska empujan los nutrientes, el fitoplancton y el zooplancton hasta la plataforma. La región, que comprende la isla Vancouver, comienza en cabo Cook, en el lado oeste, y el estrecho de Georgia, al este de la isla, continúa hacia el norte a través del golfo de Alaska, extendiéndose hasta los extremos sur y oeste de la colindante ecorregión del archipiélago de las Aleutianas.

El Pacífico de Alaska y de los fiordos abarca seis áreas marinas prioritarias de conservación (APC) de la iniciativa *Baja California al mar de Bering* (también llamada B2B por su acrónimo en inglés):²⁴ la APC 5 – Parte occidental de la Isla de Kodiak/Estrecho de Shelikof; la APC 6 – Parte sur de la ensenada de Cook/Parte oriental de la isla de Kodiak; la APC 7 – Canal Prince William/Delta del río Copper; la APC 8 – Montañas submarinas Patton; la APC 9 – Bahía Glacier/Canal

de Sitka/Canal Frederick; la APC 10 – Entrada Dixon/Isla Langara/Isla Forrester; la APC 11 – Parte norte del canal Queen Charlotte/Estrecho Hécate/Gwaii Haanas, y la APC 12 – Islas Scott/Estrecho Queen Charlotte (Morgan *et al.*, 2005).

Características físicas y oceanográficas

La región ecológica del Pacífico de Alaska y de los fiordos comprende toda la zona de la costa oeste de Columbia Británica —donde predominan los fiordos— y el brazo territorial de Alaska, y se extiende hacia el mar sobre el talud y la cuenca del Pacífico norte. Sus numerosas islas, profundos fiordos y estrechos protegidos, así como la abundante escorrentía de agua dulce proveniente de varios ríos, caracterizan la parte sur de esta región. La plataforma de los fiordos varía, pero es en general angosta: se extiende cerca de 20 kilómetros desde la costa en el extremo norte de la isla Vancouver; se vuelve casi imperceptible en el extremo sur de las islas Queen Charlotte, y se ensancha otra vez al moverse hacia el norte, entrando en el golfo de Alaska, donde mide aproximadamente 160 kilómetros de ancho. Más de cinco por ciento de las montañas submarinas registradas en el mundo se concentra en las aguas más profundas de la región.

La principal influencia oceanográfica de la región es la corriente de Alaska, la cual se forma cuando el lado oeste de la corriente del

²⁴ Véase la nota 6, en la página 11.

Ficha técnica

Fundamento: Ecorregión separada de la región de Columbia por la bifurcación de la corriente del Pacífico norte, que forma la corriente de Alaska (más fría).

Superficie: 2, 029,679 km².

Temperatura de la superficie marina: Entre 1 y 9 °C en invierno y de 10 a 16 °C en verano; alcanza 20 °C en zonas protegidas durante los meses más cálidos.

Corrientes y giros principales: Corriente de Alaska, corriente costera de Alaska y corriente del Pacífico norte.

Fisiografía: Litorales rocosos, numerosas islas, fiordos y ensenadas, plataforma continental angosta, gran número de montañas submarinas que se elevan desde las aguas más profundas mar adentro.

Profundidad: Plataforma (0-200 m, aprox.), 18%; talud (200 a 2,500-3,000 m, aprox.), 22%; planicie abisal (>3,000 m), 60%.

Tipo de sustrato: Principalmente roca y fango hacia la orilla, con arena, roca y grava mar adentro.

Tipos y subtipos de comunidades principales: Planicies de lodo, marismas de marea, arrecifes rocosos, litorales rocosos, lechos de kelp, lechos de pastos marinos (vallisneria), montañas marinas, ventilas hidrotermales.

Productividad: Moderadamente elevada (150-300 g C/m²/año).

Especies endémicas: No se conoce ninguno; sin embargo, la fauna de las montañas marinas no se ha estudiado con amplitud.

Especies en riesgo: Ballenas de Groenlandia, sei, franca del Pacífico norte, jorobada, gris y azul; cachalote; beluga; lobo marino de Steller; nutria marina.

Especies introducidas e invasoras de importancia: Hay por lo menos 17 especies exóticas identificadas en el centro y sur de Alaska, entre las que se incluyen la rata noruega o café, el zorro ártico, el salmón del Atlántico, el cangrejo verde europeo, la salicaria y la falopia japonesa.

Actividades humanas y efectos negativos: Pesca; recreación marina; turismo; exploración y extracción de petróleo y gas.

Pacífico Norte (*West Wind Drift*) se bifurca en la isla Vancouver para crear la corriente de Alaska al norte y la corriente de California al sur. Desplazándose en dirección contraria a las manecillas del reloj, la corriente de Alaska continúa a lo largo del margen meridional de las islas Aleutianas, en tanto que una corriente costera paralela y de salinidad baja fluye cerca de la costa desde Columbia Británica hasta el paso Unimak. Con base en su temperatura estable, la región del Pacífico de Alaska y de los fiordos se puede considerar zona de transición entre los mares polares de Bering y del Ártico y las aguas templadas de latitud media del océano Pacífico.

En general, el hielo está ausente en esta región. La barrera de tierra que forma la península de Alaska impide que la mayor parte de las corrientes árticas frías bajen hacia la costa oeste del Pacífico, de manera que existe poco intercambio de aguas oceánicas entre el Ártico y las regiones del Pacífico ubicadas en latitudes más bajas. Sólo se encuentra hielo de manera estacional en el límite septentrional de la región —cerca del mar de Bering—, en el mar de Okhotsk y en las bahías y ensenadas ubicadas más al norte, donde los glaciares pueden entrar al océano.

Contexto biológico

La Plataforma de Alaska y de los fiordos alberga uno de los ecosistemas marinos más productivos del Pacífico norte. Las surgencias en el

centro de la corriente circular de Alaska empujan los nutrientes, el fitoplancton y el zooplancton hasta la plataforma, a lo largo de la orilla del golfo. La región alberga a aproximadamente 3,800 especies de invertebrados, lo que representa 3.5 por ciento de todos los invertebrados marinos del mundo, en comunidades que incluyen una rica mezcla de plancton oceánico, subpolar, nerítico (incluidos los de las aguas de marea y la zona supralitoral) y bentónico.

Las grandes poblaciones de invertebrados proporcionan ricas fuentes de alimento para las 306 especies ictiológicas que habitan la región. El arenque del Pacífico es el más abundante, pero la trucha arco iris, el salvelino, el bacalao del Pacífico, el abadejo de Alaska, el lenguado del Pacífico, el halibut del Pacífico y cinco especies de salmón —coho o plateado, real, keta o chum, rosado y rojo— son también abundantes. Mariscos como almeja, cangrejo, vieira, camarón y calamar son comunes. A lo largo de los años, la captura de salmón y arenque ha sido intensiva y, aunque las poblaciones de arenque están en recuperación, la salud de las de salmón se mantiene precaria. Los cambios climáticos y en las corrientes registrados durante la década de los setenta, asociados con la Oscilación Decenal del Pacífico, provocaron cambios demográficos en especies de peces y mariscos de importancia comercial, así como las disminuciones consecuentes en las poblaciones de lobo marino y frailecillo de cola grande.

La región es importante para grandes proporciones de las poblaciones mundiales de alcuela oscura (70 por ciento, sobre todo en las islas Scott, que albergan 55 por ciento de la población mundial); de mérgulo antiguo (40 por ciento), y de frailecillo de cola grande (75 por ciento). También provee zonas de alimentación y descanso para un importante número de aves migratorias y en invernación como patos, gansos (*Anser* y *Branta spp.*), cisnes, colimbo y aves playeras.

Los mamíferos marinos comunes en la región son las ballenas gris, minke y jorobada; la orca; las marsopas común y de Dall; el delfín de costados blancos del Pacífico, y la nutria marina. Aunque la nutria tiene un rango de distribución amplio, la mayor parte de la población mundial de esta especie habita en las aguas de Alaska: importantes concentraciones de especímenes adultos de nutria marina pueden encontrarse en la región, en el archipiélago Alexander, en el canal Prince William y en la isla de Kodiak. Cerca de esta isla y en la península de Alaska, se concentran en grandes números adultos de ballena franca del Pacífico norte que allí se alimentan, y desde la isla de Kodiak hasta el paso Unimak, en el canal Prince William y el archipiélago Alexander, se encuentran grandes concentraciones de ballena jorobada. La población de la beluga en la ensenada de Cook disminuyó en casi 50 por ciento entre 1994 y 1998, por lo que se le ha clasificado como especie merma en la Ley para la Protección de Mamíferos Marinos de Estados Unidos (MMPA, por sus siglas en inglés). El lobo marino del norte es el otárido más abundante de la región, aunque la foca común es también frecuente. El lobo marino de Steller, que ocupa importantes zonas de

crianza en el archipiélago Alexander y en la península de Alaska, ha disminuido desde la década de los setenta.

El archipiélago de Kodiak alberga al oso de Kodiak, el superdepredador terrestre de la región y especie que durante más de 12 mil años ha estado genéticamente aislada de otras poblaciones de osos.

En la porción continental de la región (y zonas adyacentes), las descargas de agua dulce provenientes de los ríos Fraser, Skeena, Nass, Stikine, Susitna y otros llevan grandes cantidades de nutrientes al océano, lo que estimula el florecimiento de fitoplancton, algas y otras formas de vida marina vegetal. A lo largo de la orilla del agua, marismas costeras de agua salada y planicies de fango contienen grandes lechos de vallisneria, importantes zonas de desove para cardúmenes de arenque del Pacífico y sitios de crianza para algunos salmones. En las zonas submareales se encuentran extensos bosques de sargazo gigante y kelp cabeza de toro. La reciente exploración de las montañas submarinas en el golfo de Alaska y las islas Aleutianas ha revelado una rica fauna de corales pétreos de aguas profundas y gorgonia (en especial de las familias *Paragorgiidae* y *Primnoidae*), ecosistemas únicos de aguas profundas.

Actividades humanas y efectos negativos

La región se extiende desde las zonas urbanas costeras justo al norte de la parte suroeste de Columbia Británica (con una de las poblaciones humanas de más rápido crecimiento en América del Norte) hasta zonas escasamente pobladas más al norte. En toda la región, la pesca, la navegación, el turismo y la recreación marina son las principales

actividades. Junto con estas actividades lucrativas y populares han aparecido las principales fuentes de deterioro ecológico en la región: la contaminación por la circulación naviera, la escorrentía urbana, la destrucción del hábitat del litoral y del fondo del mar, la pesca intensiva y la contaminación industrial. La actividad económica en los principales estuarios y deltas ha alterado y reducido los hábitats, mientras que las presiones derivadas de prácticas pesqueras no-sustentables han impactado gravemente una variedad de poblaciones de peces y mariscos, así como otros organismos que dependen de aquéllos. Una de las actividades de reciente desarrollo es la acuicultura de peces de aleta (salmón) y crustáceos (mejillones, ostras y vieiras), algunos de los cuales dependen de especies introducidas. La transmisión de enfermedades y parásitos representa una preocupación relacionada con la acuicultura. En esta región, como en el Atlántico, los posibles efectos ecológicos de esta industria aún son objeto de evaluación y debate, pues existen indicios de que la actividad podría tener un impacto negativo en los ecosistemas marinos. El conocimiento de las condiciones ecológicas de los recursos costeros en Alaska es escaso: Alaska ha estudiado menos del 0.1 por ciento de sus estuarios costeros (EPA, 2005). Si bien la mayoría de las zonas costeras se encuentra relativamente libre de daño, existen sitios aislados que presentan signos de contaminación.

En conjunto, en las regiones septentrionales del Pacífico y del Ártico occidental (correspondientes a las ecorregiones 1, 2, 22 y 23), dos de 35 de los bancos de pesca administrados por el gobierno federal estadounidense sufren de sobreexplotación (NMFS, 2007).



Marea baja en el parque estatal de la bahía Kachemak, Alaska.
Fotografía: Patricio Robles Gil.



Para vivir, los osos Kodiak necesitan kilómetros de tierra sin presencia humana. Es por ello que dos tercios de la isla de Kodiak se designaron refugio nacional de vida silvestre.
Fotografía: Patricio Robles Gil.





Ballenas jorobadas alimentándose de arenques, a los que "acorralan" con burbujas. Isla de Admiralty, Alaska.
Fotografía: Brandon D. Cole.





2

1

23

23.1 • Attu

23.1.1

23.2

23.1.1

23.1.1

23.1

• Paso Falso
(False Pass)

• Bahía Hooper

• Kodiak

• Anchorage

0 100 200 400 km

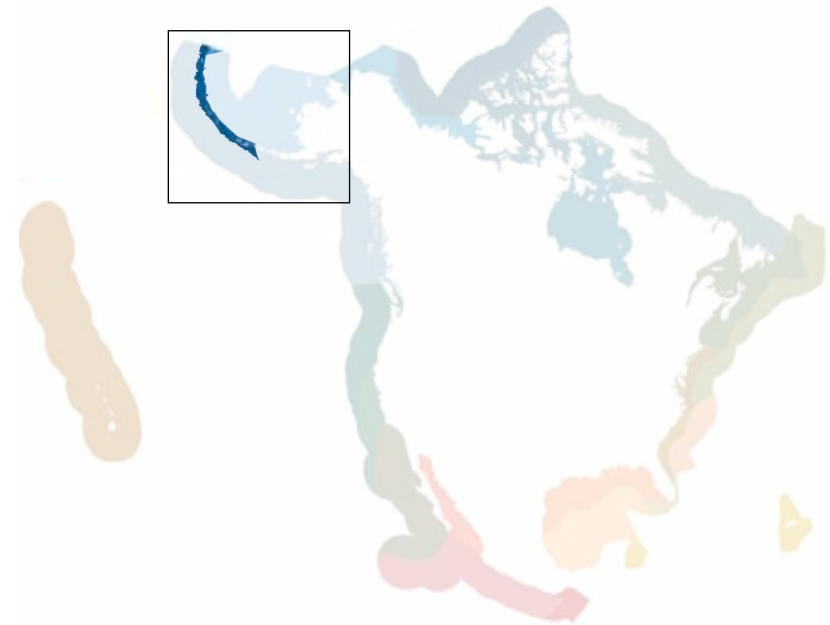
23. Archipiélago de las Aleutianas²⁵

Regiones geomorfológicas bentónicas del nivel II:

- 23.1 Plataforma Aleutiana
- 23.2 Talud Aleutiano

Región costera del nivel III:

- 23.1.1 Zona nerítica Aleutiana



Contexto regional

Localizada a un lado de la fosa de las Aleutianas —elemento del mar profundo de 3,700 kilómetros de largo y 7,680 metros de profundidad—, la ecorregión del Archipiélago de las Aleutianas comprende el archipiélago más largo del mundo y se Numerosos estrechos y pasos de alta velocidad conectan al templado Pacífico norte con el mar subpolar de Bering a lo largo del archipiélago, donde el principal flujo va al norte, es decir del Pacífico al Ártico. De hecho, la región se considera zona de transición entre los mares polares de Bering y el Ártico y las aguas templadas de latitud media del norte del océano Pacífico. Esta región ecológica alberga importantes concentraciones de nutria marina, aunque en años recientes las poblaciones disminuyeron drásticamente. En ella se encuentran una amplia variedad de especies de corales de aguas profundas y se han descubierto grandes colonias de hasta 500 años de antigüedad del coral rojo *Primnoa resedaeformis*. La singular combinación de ricos nutrientes y volcanes submarinos ha creado un hábitat coralino diverso y abundante. Aunque el archipiélago está deshabitado en su mayor parte, muchas actividades humanas, incluidas la pesca, el transporte naviero, el turismo y la recreación marina, tienen repercusiones en las condiciones del hábitat.

Esta región comprende dos áreas marinas prioritarias de conservación (APC) de la iniciativa *Baja California al mar de Bering* (también

llamada B2B por su acrónimo en inglés):²⁶ la APC 3 – Islas Aleutianas occidentales/Banco Bowers y la APC 4 – Paso Unimak/Islas Aleutianas (Morgan *et al.*, 2005).

Características físicas y oceanográficas

Las islas Aleutianas —el archipiélago más extenso del mundo— se encuentra al oeste del golfo de Alaska y se expande hacia lo que es territorio ruso. Esta región se caracteriza por una plataforma estrecha, escasa entrada de agua y ninguna cubierta estacional de hielo. La plataforma posee una pronunciada pendiente mar adentro hacia la fosa de las Aleutianas, misma que abarca 3,700 kilómetros, desde la isla de Kodiak hasta el extremo de la cadena de las Aleutianas, alcanzando una profundidad máxima de 7,680 metros. La fosa se extiende sobre un arco al sur de las islas Aleutianas, donde la placa del Pacífico se desliza bajo la placa de América del Norte; esta zona de subducción se encuentra a lo largo del anillo de Fuego, de la cadena de volcanes y de la zona de sismos frecuentes en el océano Pacífico.

El archipiélago de las Aleutianas contiene numerosos estrechos y pasos con corrientes veloces que conectan al templado Pacífico

²⁵ La información de este capítulo se adaptó de *Áreas prioritarias marinas para la conservación: Baja California al mar de Bering*, documento preparado para la CCA y el MCB por Lance Morgan, Sara Maxwell, Fan Tsao, Tara A.C. Wilkinson y Peter Etnoyer (2005).

²⁶ Véase la nota 6, en la página 11.

Ficha técnica

Fundamento: Largo sistema de islas con una plataforma angosta, escasa entrada de agua dulce y fuerte influencia de la corriente de Alaska.

Superficie: 180,620 km².

Temperatura de la superficie marina: Entre 1 y 10 °C.

Corrientes y giros principales: Corriente de Alaska y corriente del talud norte de las Aleutianas.

Fisiografía: Plataforma estrecha que cae del lado del Pacífico en la profunda fosa de las Aleutianas.

Profundidad: Plataforma (0-200 m, aprox.), 23%; talud (200 a 2,500-3,000 m, aprox.), 74%; planicie abisal (>3,000 m), 0%.

Tipos y subtipos de comunidades principales: Coral gorgonia y jardines de esponja.

Productividad: Moderadamente elevada (150-300 g C/m²/año); afectada por las condiciones atmosféricas y oceanográficas a gran escala.

Especies en riesgo: Ballenas de Groenlandia, franca del Pacífico norte, azul, jorobada y sei; cachalote; lobo marino de Steller; nutria marina; albatros de cola corta.

Especies introducidas e invasoras de importancia: Varias especies introducidas, incluidos zorros y ratas, amenazan las colonias de aves marinas.

Hábitat de importancia clave: Hábitats importantes para anidación y alimentación de aves marinas; hábitats ricos en corales y esponjas de aguas profundas.

Actividades humanas y efectos negativos: Pesca; exploración y extracción de petróleo y de gas.

norte con el mar subpolar de Bering. La corriente de Alaska fluye hacia el oeste fuera del golfo de Alaska, a lo largo del borde meridional de las islas Aleutianas. A medida que este flujo avanza por las Aleutianas, la mayor parte de las aguas menos profundas entran en el mar de Bering por el estrecho de Near, lo que afecta intensamente las propiedades del agua y la circulación en la parte oriental de este mar. La circulación media a través de los pasos de las Aleutianas, del este del mar de Bering y del estrecho de Bering, va hacia el norte. De este modo, el intercambio del agua polar oceánica entre el Ártico y el océano Pacífico de latitud más baja es escaso. El agua rica en nutrientes se introduce en zonas menos profundas —donde puede ser aprovechada por el fitoplancton— mediante la fuerte mezcla que tiene lugar en los pasos de las Aleutianas. El archipiélago de las Aleutianas se puede considerar una zona de transición entre los mares polares de Bering y el Ártico y las aguas templadas, de menor latitud, del norte del océano Pacífico.

Contexto biológico

Las playas rocosas a lo largo de las Aleutianas presentan abundantes bosques de kelp cabeza de toro. Estos sistemas cobijan importantes concentraciones de nutrias marinas adultas, cuyas poblaciones, sin embargo, han experimentado una drástica disminución en años recientes. La exploración de las montañas submarinas en el golfo de Alaska y en las islas Aleutianas ha revelado ecosistemas de aguas profundas únicos, con una rica diversidad de especies faunísticas asociadas a hidrocorales y corales gorgonia de aguas profundas, sobre todo *Paragorgia arborea* y *Primnoa resedaeformis*, que ofrecen un hábitat estructural para diversos rocotes, el bacalao negro, la lorcha de Atka

y el halibut del Pacífico. Las grandes colonias de coral rojo *Primnoa resedaeformis* podrían tener hasta 500 años de antigüedad; por su parte, los coloridos y hermosos corales gorgonia se extienden hasta profundidades de 730 metros; algunos se elevan a más de 4.5 metros sobre el suelo marino, en agregaciones que llegan a parecer arboledas. Existen al menos 44 especies conocidas de coral de mar profundo en Alaska y la diversidad de especies bien puede equipararse con los arrecifes coralinos tropicales (Heifetz, 2002). La singular combinación de ricos nutrientes y volcanes submarinos ha dado lugar a un hábitat coralino diverso y abundante.

De vez en cuando se llegan a ver ejemplares de tortuga laúd tan al norte y al oeste como las islas Aleutianas. Casi 40 millones de aves marinas, de 30 especies, se reproducen entre estas islas. Cerca del centro del archipiélago de las Aleutianas existen sitios de importancia crucial para las aves, incluidos hábitats clave para alimentación (paso Atka), una colonia extensa de fulmares (isla Chagulak) y un importante hábitat para alimentación de la alcuela enana (canal de Sitkin e islas Four Mountains). Las colonias más grandes del mundo de alcuela crestada y alcita pequeña se localizan en la isla de Kiska, y la mayor colonia de frailecillo de cola grande anida en la isla de Kaligagan. Además, el ganso canadiense se reproduce en la región, aunque pasa el invierno en los humedales mexicanos. El albatros de Laysan y el arao pichón se alimentan tanto en aguas canadienses como en la parte baja de Estados Unidos.

En las islas Aleutianas se concentran poblaciones de ballena franca del Pacífico norte. Asimismo, desde la isla de Kodiak hasta el paso Unimak se reúnen para alimentarse importantes concentraciones de ballena jorobada, en tanto que la ballena azul se alimenta cerca de las islas Aleutianas y del mar de Bering antes de emprender su viaje hacia el sur de California y México, donde se reproduce y da a luz. También el elefante marino del norte se alimenta en la región antes de volver al sur, a las costas de California, al Pacífico mexicano y a la isla Guadalupe para reproducirse y mudar la piel. Unos 10,000 lobos marinos de Steller viven en las Aleutianas, donde se encuentran importantes zonas de cría de esta especie cuyo número ha disminuido en 75 por ciento desde la década de los setenta (Angliss y Lodge, 2002).

Las pesquerías en las Aleutianas incluyen un gran número de especies: abadejo (o colín) de Alaska, lorcha de Atka, rocotes, bacalao negro, bacalao del Pacífico, halibut del Pacífico, lenguado del Pacífico y platija de Groenlandia, entre otros. Por su parte, las poblaciones de salmón (rojo, real, rosado, coho y keta) en desove constituyen una de las principales fuentes de alimento de los osos Kodiak.

Actividades humanas y efectos negativos

A pesar de que el archipiélago de las Aleutianas consta principalmente de islas deshabitadas, muchas actividades humanas han tenido impacto en sus ecosistemas. Si bien el transporte naviero, el turismo



Un frailecillo de cola grande se aleja mostrando —aplastados— los dos copetes amarillentos que adornan el reverso de su cuello. *Fotografía: Patricio Robles Gil.*



Aunque parecería que las loberas concentran grandes cantidades de ejemplares, el estado de conservación del lobo fino del norte resulta cada vez más preocupante, sobre todo en las Islas Aleutianas, donde se ha registrado una disminución de casi 50 por ciento en el nacimiento de cachorros desde la década de 1970.

Fotografía: Stephen J. Krasemann/DRK Photo.



Arao común en el agua. Fotografía: Patricio Robles Gil.

yl la recreación marina van en aumento, la pesca continúa siendo la principal actividad que afecta toda la región. Desde 1989, el puerto Dutch, en la isla Unalaska, ha registrado desembarques pesqueros de más de 226,800 toneladas anuales en promedio, ubicándose como el puerto con los mayores desembarques anuales de pesca comercial en Estados Unidos (estadísticas pesqueras del Servicio Nacional de Pesca Marina [*National Marine Fisheries Service*, NMFS]).²⁷ La pesca de arrastre del abadejo de Alaska y la lorcha de Atka se ha convertido en la principal amenaza para la biodiversidad de la región. Como resultado de la pesca comercial, que ha provocado lo mismo una fuerte caída en la disponibilidad de alimento que el enmallamiento de aves marinas en las artes de pesca, las poblaciones de la mayoría de las aves piscívoras han registrado una disminución alarmante. Además, la pesca con palangre y de arrastre de fondo amenaza los lechos coralinos del mar profundo que se asientan en las Aleutianas. En 2005, el Consejo de Pesca del Pacífico Norte (*North Pacific Fishery*

Council) recomendó la prohibición de la pesca de arrastre de fondo en grandes zonas del archipiélago de las Aleutianas, en parte para proteger los ricos hábitats de corales y esponjas. En la actualidad, se han puesto en vigor algunas restricciones a la pesca de arrastre en los alrededores de las colonias de lobo marino de Steller.

Por otra parte, es probable que la históricamente excesiva caza de ballenas haya afectado la dinámica trófica de la región. Las especies exóticas invasoras también han causado daño en estas islas relativamente deshabitadas: varias especies introducidas, como ratas y zorros, amenazan las colonias de aves marinas. En ciertas zonas la contaminación es severa y proviene principalmente de bases militares activas y no activas. Las pruebas nucleares en la isla de Amchitka en 1971 tuvieron como resultado la entrada de isótopos radiactivos en el ecosistema.

En conjunto, en las regiones septentrionales del Pacífico y del Ártico occidental (correspondientes a las ecorregiones 1, 2, 22 y 23), dos de 35 de los bancos de pesca administrados por el gobierno federal estadounidense sufren de sobreexplotación (NMFS, 2007).

27 NOAA Fisheries Annual Commercial Landing Statistics, <http://www.st.nmfs.gov/st1/commercial/landings/annual_landings.html>.



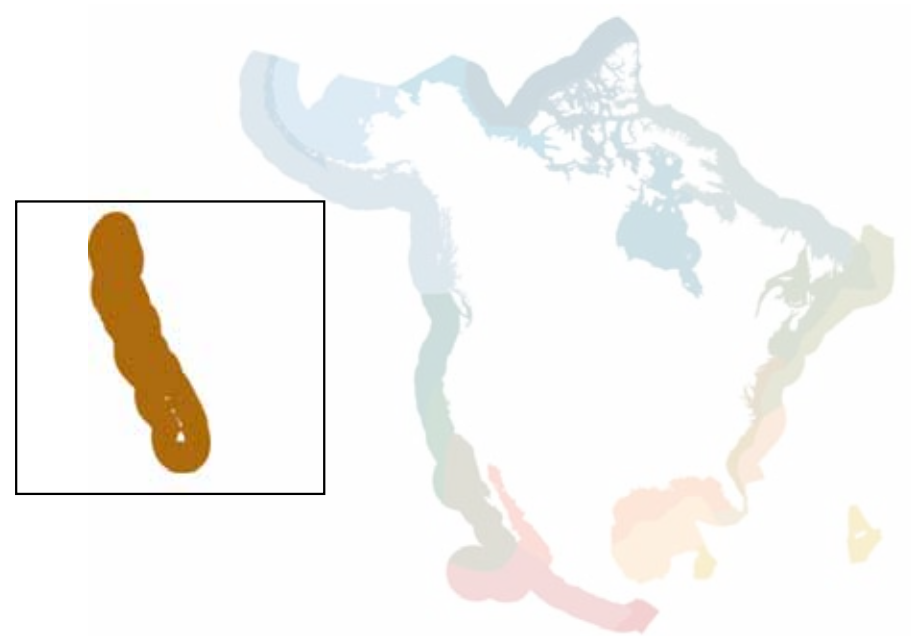
24. Archipiélago hawaiano

Regiones geomorfológicas bentónicas del nivel II:

- 24.1 Islas principales, arrecifes y bancos de Hawai
- 24.2 Islas, bancos y montañas submarinas del noroeste de Hawai
- 24.3 Planicie abisal de las islas hawaianas

Regiones costeras del nivel III:

- 24.1.1 Región costera de las islas hawaianas principales
- 24.2.1 Región costera de las islas hawaianas del noroeste



Contexto regional

La ecorregión del archipiélago hawaiano, uno de los sistemas insulares geográficamente más aislados del mundo, se compone de ocho grandes islas oceánicas de origen volcánico, 124 islas más pequeñas, atolones, bancos y un gran número de montañas submarinas. Como resultado de dicho aislamiento, la fauna arrecifal del archipiélago es menos diversa que la de otros arrecifes, sobre todo en el resto del Océano Indo-Pacífico. Esta relativamente baja diversidad faunística, sin embargo, contrasta con un endemismo extraordinariamente elevado en las especies arrecifales de la región. Las deshabitadas islas del noroeste —con sus hábitats prácticamente inalterados— figuran entre los sistemas de arrecifes coralinos mejor preservados de todo el mundo. Estas islas cobijan a la amenazada foca monje hawaiana, algunas de las más extensas e importantes colonias de aves marinas del mundo y la mayor zona de anidación de América del Norte para la tortuga verde del Atlántico. La región es también una importante zona de reproducción, alumbramiento y crianza para la ballena jorobada. Las islas principales están habitadas y muchas cuencas hidrográficas y áreas cercanas a sus costas se han modificado significativamente. Se cree que las poblaciones de peces en sus aguas costeras han disminuido en un 80 por ciento en el último siglo y, dado el elevado endemismo de la ictiofauna de la región, las especies invasoras se han convertido una preocupación especial. Con todo, a pesar de los

efectos negativos de los desagües en el océano, el crecimiento urbano y el desarrollo costero, los ecosistemas coralinos de estas islas se encuentran en un estado que va de bueno a excelente y la calidad del agua es buena en la mayoría de las zonas (Friedlander *et al.*, 2005).

El archipiélago se extiende 2,450 kilómetros, desde la gran isla de Hawai hacia el noroeste hasta el atolón Kure.

Características físicas y oceanográficas

La región ecológica del archipiélago hawaiano consiste en una cadena de islas volcánicas formadas por el movimiento de la placa tectónica del Pacífico en dirección noroeste sobre el “punto caliente” hawaiano, que es estacionario. Las ocho islas hawaianas principales del suroeste tienen entre uno y siete millones de años de antigüedad y se caracterizan por sus elevadas montañas volcánicas y sus estrechos arrecifes bordeantes. Las islas hawaianas del noroeste, más antiguas, se han sumergido en parte y sólo Necker, Nihoa y Gardner Pinnacles contienen aún material volcánico expuesto. El resto de la cadena se compone de atolones de coral, pequeñas islas y bancos sumergidos. Al noroeste del atolón Kure —el más septentrional del mundo—, la cadena prosigue bajo la forma de las montañas submarinas Emperor. El extremo septentrional de la corriente ecuatorial del norte es la principal corriente oceánica que afecta la región, rami-

Ficha técnica

Fundamento: Archipiélago oceánico aislado en el centro del Pacífico norte, con un elevado endemismo.

Superficie: 2,479,560 km².

Temperatura de la superficie marina: Promedio de 24 °C en invierno y de 23 °C en verano; 27 °C en Oahu.

Corrientes y giros principales: Corriente ecuatorial del norte, corriente de Kuroshiro.

Profundidad: Plataforma de las islas hawaianas principales (0-200 m, aprox.), 2%; islas hawaianas del noroeste, bancos y montañas submarinas (0-200 m, aprox.), 4%; talud y planicie abisal (>200 m), 94%.

Tipo de sustrato: Roca de basalto volcánico con arrecifes calcáreos.

Tipos y subtipos de comunidades principales: Arrecifes de corales bordeantes, atolones, bancos de coral, montañas submarinas, sistemas pelágicos del océano abierto.

Productividad: Baja (<150 g C/m²/año).

Especies endémicas: Los niveles de endemismo (peces, invertebrados y biota de algas) de los arrecifes coralinos de Hawai figuran entre los más altos del Pacífico. Cerca de 25% de los peces y de los corales pétreos en aguas costeras son endémicos. La foca monje de Hawai es el único mamífero marino endémico.

Especies en riesgo: Foca monje de Hawai; petrel hawaiano; paíño de Madeira; pardela de Newell; albatros de cola corta; tortugas verde del Atlántico, carey y laúd; ballena jorobada; gobio hawaiano; el braquiópodo inarticulado *Lingula reevii* y un raro arrecife coralino endémico de Hawai, *Montipora dilatata*.

Especies introducidas e invasoras de importancia: Se han identificado numerosas especies marinas exóticas invasoras en las islas hawaianas, entre otras: 287 invertebrados, 20 algas y 20 peces.

Las algas marinas invasoras (*Gracilaria salicornia* e *Hypnea musciformis*) causan daños económicos importantes, en tanto que el coral copo de nieve es una amenaza para los corales negros que se utilizan en joyería. Los manglares no son nativos de Hawaii y las especies introducidas —mangles rojo y oriental— se han vuelto invasoras. Asimismo, varias especies de peces marinos introducidas se han establecido ya en la región.

Hábitat de importancia clave: Arrecifes de coral.

Actividades humanas y efectos negativos: Turismo; desarrollo costero; recreación marina; pesca comercial y recreativa; navegación y operaciones militares.

ficándose a lo largo de la cordillera hawaiana en lo que se conoce como corriente de la cordillera hawaiana del norte y en giros a sotavento de las islas.

Contexto biológico

El aislamiento de las islas hawaianas ha tenido como consecuencia un nivel de endemismo extraordinariamente elevado en las especies que pueblan sus arrecifes: más de 25 por ciento de la fauna arrecifal de Hawai es endémica de la región. Además, si bien es cierto que las claras aguas oceánicas de la región tienen una baja productividad primaria, ofrecen en cambio las condiciones ambientales necesarias para la existencia de ecosistemas de arrecifes coralinos bastante ricos cerca de la costa. En el archipiélago existen aproximadamente 60 especies de corales pétreos, más de 100 de esponjas, 1,071 de moluscos marinos, 884 de crustáceos y 557 de peces arrecifales y de la costa. Las islas hawaianas son también una importante zona de reproducción, alumbramiento y crianza para la ballena jorobada.

Las deshabitadas islas del noroeste de Hawai incluyen hábitats y especies que no se encuentran en las islas principales. Por su aislamiento y dado el limitado esfuerzo pesquero en ellas, la biomasa promedio su ictiofauna es 260 por ciento mayor que la de las islas hawaianas principales (Friedlander y DeMartini, 2002). Predominan los depredadores superiores, como jureles y tiburones, que conforman el 54 de la biomasa en el noroeste, en comparación con sólo



Ballena jorobada con su ballenato en el Océano Pacífico.
Fotografía: Doug Perrine/DRK Photo.



En días calurosos y sin brisa, la foca monje de Hawaii prefiere refrescarse a la sombra, sobre la arena húmeda. *Fotografía: Frans Lanting/Minden Pictures.*

tres por ciento en las grandes islas. Más de 90 por ciento de la población hawaiana de tortuga verde del Atlántico (especie amenazada) nace en los bajos de la Fragata Francesa, en las islas hawaianas del noroeste. Estas islas también albergan las más grandes poblaciones restantes de foca monje hawaiana, en peligro de extinción. La montaña submarina Hancock, de aguas profundas al sureste, poseía una singular y productiva ictiofauna que fue sobrecapturada a principios de la década de los setenta y aún no se recupera.

Actividades humanas y efectos negativos

Las principales islas hawaianas sostienen una población de 1.2 millones de personas, de las cuales más de 70 por ciento reside en la isla de Oahu. Los arrecifes cercanos a la costa de Hawaii aportan a la economía del Estado casi mil millones de dólares anuales en ingresos brutos. Además de la población residente, casi siete millones de turistas visitan las islas cada año, lo que convierte al turismo en la industria principal, dependiente en su mayor medida de los ecosistemas marinos. Las presiones antropogénicas de mayor preocupación en la región de los arrecifes son la urbanización costera y la consecuente escorrentía, la contaminación, el sobreaprovechamiento con fines recreativos, el daño causado por encalladuras, las especies exóticas invasoras, la sobrepesca, la prácticas pesqueras perjudiciales y la recolección excesiva de especies arrecifales ornamentales. Muchas

cuenca hídrica y zonas cercanas a la costa en las islas hawaianas principales han sido considerablemente modificadas. Cerca de 57 por ciento de la zona estuarina de Hawaii se ha deteriorado a causa de algún tipo de contaminación o degradación del hábitat, en tanto que sólo dos por ciento del litoral se encuentra dañado (EPA, 2005). Debido al alto grado de endemismo de las islas, existe una preocupación particular por la introducción de especies exóticas invasoras. Los únicos hábitats de parche arrecifal de la bahía protegida más extensa del archipiélago, la bahía de Kaneohe, están cubiertos por dos especies de algas marinas introducidas. Además, se calcula que las reservas de las pesquerías cercanas a la costa disminuyeron 80 por ciento durante el siglo XX. Las especies ictiológicas de mayor importancia comercial son los túnidos pelágicos, aunque los arrecifes ofrecen pesquerías diversas e importantes en términos culturales y recreativos. Las islas hawaianas del noroeste están en su mayor parte deshabitadas. En ellas, la pesca y otras formas de extracción de recursos están actualmente limitadas a una reducida pesquería de peces de fondo y el principal impacto antropogénico negativo proviene de artes de pesca abandonadas, básicamente redes de arrastre desechadas. Estas islas, atolones y bancos están protegidos bajo la Reserva del Ecosistema de Arrecife Coralino de las Islas del Noroeste Hawaiano, el Refugio de la Vida Silvestre de las Islas Hawaianas y del Pacífico y el Refugio Nacional de la Vida Silvestre del Atolón Midway.



Medregales coronado acorralan un cardumen de jurel o chicharro ojón.
Fotografía: Doug Perrine/DRK Photo.



Apéndice: Territorios insulares del Pacífico estadounidense

Varias islas del océano Pacífico forman parte de los territorios estadounidenses. Estas islas no están incluidas en las descripciones de las 24 regiones comprendidas en el libro, puesto que —con excepción de la isla Johnston— representan ecorregiones distintas. A continuación se presentan breves descripciones de sus contextos regionales.

Isla Johnston

El atolón Johnston (16°45' latitud norte, 169°31' longitud oeste) es un pequeño y aislado territorio no incorporado de Estados Unidos en el Pacífico central. Se encuentra 800 kilómetros al sur de su vecino más cercano, los bajos de la Fragata Francesa (islas hawaianas del noroeste) y comparte afinidades biogeográficas con el archipiélago hawaiano (se ha demostrado que existe un transporte larval entre ambos). Debido a estas afinidades fáunicas y a que tanto el archipiélago hawaiano como la isla Johnston se encuentran en la misma provincia oceánica —la provincia de la zona de transición del Pacífico norte (Longhurst, 1998)—, ambos pueden considerarse parte de la misma ecorregión. A causa de su asilamiento, la isla Johnston es relativamente pobre en especies y el reclutamiento o regeneración poblacional de su ictiofauna es al parecer limitado. Desde la Segunda Guerra Mundial, se le ha utilizado básicamente para operaciones militares.

Islas de la Línea (parte norte)

Las islas estadounidenses de Palmyra y el arrecife Kingman forman parte de las Islas de la Línea (también conocidas como Espóradas Ecuatoriales). Las otras islas en este archipiélago pertenecen a la República de Kiribati. La contracorriente ecuatorial del norte —que se origina en regiones de alta diversidad del Pacífico occidental y fluye hacia el este— baña esporádicamente a las Islas de la Línea. Los atolones poseen hábitats de aguas someras diversos y la riqueza de sus especies coralinas figura entre las mayores de todas las islas o atolones del Pacífico central. Palmyra y Kingman son refugios de pesca y vida silvestre de Estados Unidos.

Islas Jarvis y Phoenix

El archipiélago de las islas Phoenix comprende las islas Howland y Baker, posesiones estadounidense deshabitadas. Si bien la corriente ecuatorial del sur —que fluye hacia el oeste— es la principal corriente superficial, la subcorriente ecuatorial —con flujo en dirección este— interactúa con la escarpada topografía de estas islas para impulsar una intensa surgencia ecuatorial inducida por la topografía. Esto favorece el enriquecimiento de nutrientes, así como una productividad y una biomasa locales elevadas, en particular de especies planctívoras. La biodiversidad en las islas Phoenix es mucho menor que en las Islas de la Línea, lo que refleja hábitats menos diversos y la predominancia de corrientes provenientes del Pacífico oriental, pobre en especies. Aunque la isla Jarvis se considera parte de las Islas de la Línea (porción sur), se localiza también en el curso de la corriente ecuatorial del sur que fluye hacia el oeste y, por lo tanto, comparte afinidades biogeográficas y oceanográficas con las islas Howland y Baker. Todas estas islas son refugios de pesca y vida silvestre de Estados Unidos.

Isla Wake

La isla Wake es un atolón oceánico en el Pacífico norte, a unos dos tercios de la distancia entre Hawai y el norte de las islas Marianas. Se encuentra en el extremo septentrional de las islas Marshall, en la provincia del giro tropical del Pacífico norte (Longhurst, 1998). Sus principales hábitats de aguas someras son los arrecifes coralinos. Las islas dan sustento a un gran número de aves marinas, incluidos albatros de reproducción estacional. Desde la Segunda Guerra Mundial, la isla Wake se utiliza principalmente para operaciones militares y como lugar de aterrizaje de emergencia para vuelos transpacíficos.

Islas Marianas

Contexto regional: La región de las islas Marianas comprende todas las islas volcánicas, islas de piedra caliza superficiales y bancos sumergidos del archipiélago de las Marianas (4,115 kilómetros al suroeste de Hawai). A partir de la isla de Guam, se extienden 825 kilómetros al norte, hasta Farallón de Pájaros (aproximadamente 550 kilómetros al sur de Iwo Jima, la más meridional de las islas japonesas Ogasawara). El arco del archipiélago de las Marianas está flanqueado por la fosa de las Marianas; en el extremo sur de esta fosa, cerca de Guam, se encuentran las aguas más profundas del mundo (11,034 metros).

Archipiélago de Samoa

Comprende cinco islas de origen volcánico (Tutuila, Aunu'u, Ofu, Olosega y Ta'u) y dos atolones remotos (Rose y Swains) localizados en la ZEE de Estados Unidos que incluye a Samoa Americana, 14° al sur del ecuador. La región también comprende las islas de la vecina nación independiente de Samoa occidental (por ejemplo, Savai'i y 'Upolu) y del protectorado francés de Wallis y Futuna.

Información complementaria

Siglas, acrónimos y abreviaturas

AMP	Área marina protegida
APC	Área prioritaria de conservación
B2B	Región de Baja California al mar de Bering (gran región o iniciativa de conservación, llamada B2B por su acrónimo en inglés)
BPC	Bifenilos policlorados
CCA	Comisión para la Cooperación Ambiental
CCEA	Consejo Canadiense de Áreas Ecológicas (<i>Canadian Council on Ecological Areas</i>)
CICESE	Centro de Investigación Científica y de Educación Superior de Ensenada (México)
Conanp	Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas
CWS	Servicio Canadiense de Vida Silvestre (<i>Canadian Wildlife Service</i>)
DDT	Dicloro-difenil-tricloroetano
DFO	Ministerio de Pesca y Océanos (<i>Department of Fisheries and Oceans</i>) (Canadá)
ESA	Ley de Especies en Peligro de Extinción de Estados Unidos (<i>Endangered Species Act</i>) (Estados Unidos)
GEM	Grandes ecosistemas marinos
INE	Instituto Nacional de Ecología (México)
MCBI	Instituto de Biología de la Conservación Marina (<i>Marine Conservation Biology Institute</i>)
MMPA	Ley para la Protección de Mamíferos Marinos (<i>Marine Mammal Protection Act</i>) (Estados Unidos)
NMFS	Servicio Nacional de Pesca Marina (<i>National Marine Fisheries Service</i>), actualmente Oficina de Pesca de la NOAA (<i>NOAA Fisheries</i>), Departamento de Comercio (Estados Unidos)
NERRS	Sistema Nacional de Reservas de Investigación Estuarina (<i>National Estuarine Research Reserve System</i>) (Estados Unidos)
NOAA	Administración Nacional Oceánica y Atmosférica (<i>National Oceanic and Atmospheric Administration</i>) (Estados Unidos)
PNUMA	Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente
PRBO	<i>PRBO Conservation Science</i> (anteriormente <i>Point Reyes Bird Observatory</i>) (Estados Unidos)
Semarnat	Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (México)
UICN	Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza
UNAM	Universidad Nacional Autónoma de México
ups	Unidades prácticas de salinidad
US FWS	Servicio de Pesca y Vida Silvestre (<i>United States Fish and Wildlife Service</i>), Departamento del Interior (Estados Unidos)
WHC	Wildlife Habitat Canada
WWF	Fondo Mundial para la Conservación de la Naturaleza (WWF, por sus siglas en inglés)
ZEE	Zona económica exclusiva

Glosario

Abiótico	Elemento sin vida del medio ambiente.	Biodiversidad	La variedad de organismos en todos los niveles, desde las variantes genéticas de una misma especie hasta los conjuntos de especies, géneros, familias e incluso niveles taxonómicos superiores. Incluye también la variedad de ecosistemas, la cual comprende tanto las comunidades de organismos en hábitats particulares como las condiciones físicas en las que viven.
Agua dulce	En el sentido más estricto, agua cuya concentración salina es inferior a 0.5 por ciento; en este caso se refiere a ríos, arroyos, riachuelos, manantiales y lagos.	Borde de hielo	La demarcación entre el mar abierto y el hielo marino de cualquier tipo, ya sea fijo o a la deriva.
Anádromo	Pez procedente del mar que remonta los ríos para reproducirse.	Canal costero (en el hielo)	Fractura en el hielo marino, en las proximidades de la costa. Los canales costeros forman importantes sistemas de bordes glaciares que, gracias a una intensa proliferación de plantas microscópicas y anfipodos, figuran entre las zonas marinas más ricas del planeta.
Anillos de centro cálido	Remolinos que se desprenden de grandes corrientes (como la del Golfo) y forman anillos de agua autocontenida que se desplazan llevando consigo algunos organismos.	Capacidad de carga	La capacidad de carga es el número de organismos (densidad máxima) que un ecosistema puede mantener en equilibrio, conservando su productividad, adaptabilidad y capacidad de renovación.
Área marina protegida (AMP)	Extensión de terreno intermareal o submareal, junto con las aguas que le cubren, su flora, su fauna y los elementos históricos y culturales vinculados, que ha sido reservada en virtud de una ley o de cualquier otro medio efectivo para proteger una parte o la totalidad de la zona designada.	Captura	La cantidad recolectada de un recurso marino vivo.
Arrecife bordeante	Tipo de arrecife que forma un borde a lo largo del litoral (a veces con un canal muy estrecho entre el arrecife y la costa) y actúa como una extensión de la línea costera.	Captura incidental	Se refiere a los peces y otros organismos marinos capturados fortuitamente en la pesca y que no son vendidos ni conservados para consumo personal.
Arrecife de barrera	Arrecife coralino que corre paralelo a la costa, pero alejado y separado de ésta por una laguna (o canal) de profundidad y anchura considerables. En algunos casos la laguna puede tener varios kilómetros de ancho.	Carga de nutrientes	Liberación de nutrientes —compuestos que sirven como alimento— en una zona determinada, ya sea por la escorrentía, el caudal de un río o la deposición atmosférica, o bien transportados por corrientes.
Arrecife de parche	Bloque o terrón de coral separado de la estructura arrecifal principal y formado en profundidades de menos de 70 metros, a menudo en lagunas de arrecifes de barrera o atolones.	Cenote	Depresión natural en la superficie terrestre formada como resultado de la disolución del suelo o del lecho rocoso por el agua y, en muchos casos, el colapso del techo de una caverna o pasaje subterráneo. Característicos del sustrato calcáreo de la península de Yucatán, Florida y algunas islas del Caribe cercanas, los cenotes suelen estar conectados entre sí, con otros cuerpos de agua subterráneos y con el mar, formando un verdadero sistema de escurrimiento en el subsuelo. Estos pozos naturales han sido desde tiempos inmemoriales la única fuente de agua en buena parte de la península de Yucatán y en la época prehispánica tuvieron un papel de suma importancia en las prácticas ceremoniales mayas.
Atolón	Arrecife coralino en forma de herradura o grupo de islas coralinas que generalmente encierran una laguna de poca profundidad. Se forma cuando una isla oceánica o montaña submarina rodeada por un arrecife de barrera se erosiona o se hunde por debajo del nivel del mar, de manera que sólo quedan el anillo de coral y la laguna interior.	Ciclo de vida	Totalidad de la duración de la vida de un organismo, desde la fertilización hasta la reproducción y, finalmente, la muerte.
Bajo o bajío	Elevación del fondo generalmente originada por deposición de sedimentos y que da lugar a un tramo de agua de poca profundidad.	Comunidad	Conjunto de organismos de diferentes especies que coexisten en el mismo hábitat o región y que interactúan a través de relaciones tróficas y espaciales.
Banquisa	Mar de hielo; conjunto de placas de hielo flotantes o masas de hielo continental en las regiones oceánicas polares.	Conservación	Aprovechamiento sustentable y protección, mantenimiento, rehabilitación, restauración, recuperación y mejoramiento de los ecosistemas, hábitats naturales y poblaciones viables de especies en su entorno natural.
Banco	Amplia región de agua somera, generalmente arenosa, rodeada de agua profunda. Por lo general se vincula con altos niveles de productividad.	Corriente del Golfo	Fuerte corriente cálida del norte del océano Atlántico que se origina en el golfo de México y, luego de pasar por el extremo sur de Florida, se desplaza a lo largo de la costa este de Estados Unidos hasta Nueva Escocia y Terra Nova, para finalmente cruzar el océano hacia Gran Bretaña. A aproximadamente 30° de longitud oeste y 40° de latitud norte, la corriente del Golfo se divide en dos: la porción septentrional fluye hacia el norte de Europa, dando a esa región un clima más benigno de lo que le correspondería por su latitud, y la porción meridional recircula a lo largo de la costa occidental africana.
Banco de peces	Población de peces separada y diferenciada genéticamente de otras poblaciones y que puede ser el objetivo de una pesquería particular.		
Batimetría	Medida de la profundidad oceánica o de otro cuerpo de agua. Las cartas batimétricas son mapas (cartas topográficas) que muestran el relieve del fondo marino, de un lago o de otro curso hídrico, y sus profundidades en relación con el nivel del mar.		
Bentónico	Define un hábitat u organismo que se encuentra en el fondo marino o de un cuerpo de agua dulce (<i>compárese con</i> "Pelágico").		
Bentos	Conjunto de organismos vegetales y animales que viven en o cerca de los fondos acuáticos. El término se refiere también al fondo mismo de un mar o lago.		
Bioacumulación	La concentración de sustancias químicas persistentes en la carne y órganos de organismos que ingieren presas que, a su vez, han consumido tales compuestos.		

Costera	Zona oceánica que se extiende desde el litoral hasta la parte exterior de la plataforma continental.	Especie	Grupo de organismos de características similares que se aparean entre sí, están aislados reproductivamente de otros grupos y a los que solemos designar con un nombre común.
Cuenca marina	Gran extensión formada por una curva en la línea costera.	Especie clave	Especie que tiene importancia crítica en el mantenimiento de los procesos ecológicos o la diversidad del ecosistema en que habita (por ejemplo, la nutria marina).
Demersal	Designa la parte de un océano o lago donde se localiza la columna de agua cercana al lecho marino y el bentos (y que se ve considerablemente afectada por ellos). La zona demersal se ubica justo por encima de la zona béntica. El término también se refiere a todas las especies que viven en el lecho marino o muy cerca de él. Asimismo, las artes de pesca que funcionan cerca del fondo marino (por ejemplo, redes de arrastre) se califican como demersales.	Especie endémica	Dícese de una especie o raza nativa y, además, exclusiva de un lugar (<i>véase, para diferenciar, "Especie nativa"</i>).
Desarrollo sustentable	Desarrollo que cubre las necesidades del momento presente sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras para cubrir sus propias necesidades.	Especie exótica	Especie que no es nativa de una zona, sino que ha sido introducida de manera intencional o fortuita por los humanos. No todas las especies exóticas se establecen con éxito (<i>véase "Especie invasora"</i>).
Destilación global	Proceso geoquímico de gran escala por el que los contaminantes orgánicos persistentes y otras sustancias químicas se evaporan o volatilizan en las latitudes más cálidas, meridionales o medias, y —a través de las corrientes atmosféricas prevalentes— se transportan a latitudes más frías y septentrionales, donde se condensan, depositándose en la superficie y a menudo ingresando en la cadena alimentaria. También conocido como "efecto saltamontes".	Especie indicadora	Especie que, por su estado, da información sobre características específicas y la condición general del entorno en que habita. Las fluctuaciones en la población de la especie pueden brindar un indicio temprano (ser indicadoras) de cambios ambientales en el ecosistema.
Dinámica trófica	Movimiento de energía y nutrientes entre los organismos y su medio ambiente, y a través de las redes alimentarias en un ecosistema (<i>véase "Trófico"</i>).	Especie invasora	Especie exótica (foránea o introducida) que se establece y disemina rápidamente a través de las comunidades naturales en que ha sido introducida (<i>véase también "Especie exótica"</i>).
Dorsal	Cadena montañosa continua en el fondo oceánico.	Especie nativa	Especie autóctona de una zona, pero que también puede encontrarse en otros lugares.
Ecorregión	Término genérico que empleado para describir una unidad o zona ecosistémica terrestre o acuática que alberga un conjunto de comunidades naturales geográficamente diferenciadas que: a) comparten la mayor parte de sus especies y dinámicas ecológicas; b) presentan condiciones ambientales similares, y c) interactúan ecológicamente en aspectos cruciales para su persistencia a largo plazo. Las ecorregiones o regiones ecológicas pueden variar desde unidades a escala global hasta sitios o sistemas locales.	Esteros	Término con que se hace referencia a lagunas costeras donde no existen mangles y que carecen de aportes regulares de agua dulce (como las del norte de las grandes islas del golfo de California). Los esteros son más salinos en su nacimiento que en su desembocadura debido a la elevada evaporación y a la falta de aporte de agua dulce (<i>véase también "Estuario"</i> [estuario negativo]).
Ecosistema	Complejo dinámico formado por un entorno físico (suelo o sustrato, agua, geología, etc.) y los organismos que en él habitan (incluidos humanos), interactuando en una unidad funcional. Los ecosistemas pueden: <ul style="list-style-type: none"> ■ variar considerablemente en tamaño y composición; ■ mostrar relaciones funcionales intra e intersistémicas; ■ permanecer relativamente intactos en su estado natural o haber sido completamente alterados como resultado de las actividades o usos humanos, pasando por toda la gama intermedia; ■ ser acuáticos o terrestres; ■ ser estériles o altamente productivos. 	Estructura de espolones y surcos	Arrecife en el que se alternan espolones y surcos alcanzando varios metros de ancho y hasta 300 m de largo. Al parecer estas estructuras se forman como resultado de la erosión y se fortalecen por el prolífico crecimiento de corales en los surcos mar adentro.
El Niño (Eventos ENOS: El Niño-Oscilación del Sur)	Alteración del sistema oceánico-atmosférico en el Pacífico tropical que tiene consecuencias climáticas importantes en todo el mundo. En condiciones atmosféricas e hidrográficas normales, los vientos alisios provocan la surgencia de aguas profundas a lo largo de las costas occidentales de América. En "condiciones El Niño", los vientos mar adentro son más débiles, la surgencia cesa y las aguas cálidas se extienden hasta la costa. Esto disminuye la productividad y éxito del reclutamiento o regeneración poblacional de muchas especies, alterando con ello la dinámica de las comunidades en la región.	Estuarino (flujo)	Circulación de agua dulce y salobre en los estuarios; en los océanos, estratificación del agua en función de su menor o mayor contenido de sal. Se pueden registrar muchas pautas de flujo estuarino, dependiendo de los volúmenes de agua más dulce en la superficie y de agua más densa y salada en el fondo.
Endemismo	Estado ecológico de ser propio y exclusivo de determinado lugar, a causa de factores físicos, biológicos y climáticos.	Estuario	Cuerpo hídrico costero parcialmente cerrado que guarda una conexión libre con el mar abierto y en cuyo interior el agua marina suele estar notablemente diluida con el agua dulce proveniente del drenaje terrestre, por lo general una desembocadura fluvial. Zona donde el agua dulce de los ríos se encuentra con el agua salina de los océanos. Un <i>estuario positivo</i> se refiere a la situación en que el aporte de agua dulce (caudal de un río y precipitación) excede las pérdidas causadas por la evaporación; un <i>estuario negativo</i> , en cambio, denota la situación en que la evaporación es superior al aporte de agua dulce.
		Euritérmico	Capaz de soportar un amplio gradiente de temperatura.
		Eutrófico o eutrofización	Dícese de un cuerpo de agua con aporte de nutrientes y productividad elevados. A menudo la carga de nutrientes se deriva de fuentes antropogénicas y resulta excesiva. Un sistema eutrófico se suele caracterizar por brotes de algas y, a veces, hipoxia (<i>compárese con "Oligotrófico"</i> ; <i>véase también "Zona muerta"</i>).

Extinción	La terminación de cualquier linaje de organismos, desde subespecie y especie hasta categorías taxonómicas superiores como género e, incluso, filo o división. La extinción puede ser <i>local</i> —caso en que una o más poblaciones de una especie u otro taxón desaparecen en un sitio determinado, pero sobreviven en otras partes (<i>véase</i> “Extirpado”)— o <i>global</i> , cuando todas las poblaciones de la unidad taxonómica en cuestión desaparecen.
Extirpado	Término usado para referirse al estado de conservación de una especie o población que desapareció totalmente de una zona determinada pero continúa existiendo en algún otro sitio (<i>véase</i> “Extinción” [extinción local]).
Fisiográfico	Relativo a las características geográficas físicas de la superficie terrestre: geomorfología.
Floración marina	Crecimiento explosivo (brote) o abundancia (floreamiento) de algas o de fitoplancton en la superficie de un cuerpo de agua.
Fócido	Focas de la familia <i>Phocidae</i> , de pelaje espeso e hirsuto y que carecen de orejas.
Fotosíntesis	Proceso por el que las plantas y las algas convierten la energía de la luz solar en energía química y la almacenan en los enlaces de las moléculas de glucosa, componente básico la biomasa vegetal. En presencia de la luz, plantas y algas producen glucosa a partir de dióxido de carbono y agua (síntesis de materia orgánica) y liberan oxígeno como producto de la reacción. Para ello utilizan la clorofila, pigmento que absorbe la energía lumínica.
Geomorfología	Ciencia dedicada al estudio del relieve terrestre y los procesos que le dan origen y lo configuran.
Hábitat	Zona funcional utilizada por uno o varios organismos como sistema que sustenta la vida. Compuestos de elementos bióticos y abióticos, los hábitats varían mucho en tamaño y composición. A veces, pueden estar estrechamente vinculados a los ecosistemas.
Hielo a la deriva	Término empleado en sentido amplio para referirse a cualquier área de hielo marino diferente del hielo fijo. Por lo general se aplica a bloques de hielo partidos o separados que tienden a dificultar la navegación. El hielo a la deriva existe en concentraciones distintas: desde las abiertas, donde los fragmentos de hielo en general no están en contacto unos con otros, hasta las cerradas, en que los bloques tienden a estar en contacto entre sí.
Hielo fijo	Hielo marino (banquisa) que se forma a lo largo de la costa y permanece unido a ella: puede formarse directamente a partir del agua de mar congelada o a partir del hielo a la deriva, y puede extenderse apenas algunos metros o varios cientos de kilómetros de la costa.
Hipersalinidad	Estado de los estuarios en que el aporte de agua dulce (fluvial) disminuye y el agua pasa de salobre a sumamente salina.
Humedal	Zona anegada —saturada por agua superficial o subterránea— y cuya vegetación está adaptada para la vida en suelos con tales condiciones: pantanos, tremadales, marismas y estuarios.
Infaua	Conjunto de organismos (especies bentónicas) que viven entre las partículas de sedimento del fondo o lecho marino. También denominada “endofauna”.
Isla de barrera	Cresta de arena larga y angosta que corre paralela a la costa y separada de ésta por una bahía o una laguna. Formada por la acción de las olas y las corrientes, sus contornos cambian constantemente por erosión o acreción (acumulación de materia). Las islas de barrera sirven a las costas como amortiguadores de olas y tormentas.

Isobata	Curva de nivel o línea de contorno que une puntos de igual profundidad en un cuerpo de agua; se le utiliza en las cartas batimétricas para reflejar la configuración general del fondo marino, representando el nivel del mar y los distintos rangos de profundidad.
Litoral	Área entre los límites normales de la pleamar y la bajamar.
Manglar	Tipo de ecosistema formado por árboles muy tolerantes a la sal (mangles) que ocupan la zona intermareal cercana a las desembocaduras fluviales en estuarios y zonas costeras de latitudes tropicales. Su diversidad biológica es enorme y muy elevada su productividad.
Mangle	Árbol tropical especialmente adaptado al agua de mar en que vive, ya sea de manera continua o durante las mareas altas.
Mantos de rodolitos	Los rodolitos o “rocas rojas” son algas rojas calcáreas libres que pueden formar densos agregados en aguas someras (desde la zona intermareal hasta aproximadamente 200 m) y que proveen hábitat para numerosos invertebrados y macroalgas. Si bien se les encuentra de un polo al otro, son sobre todo abundantes en aguas subtropicales, como las del golfo de California. Su crecimiento es sumamente lento (menos de un milímetro al año); los grandes mantos de rodolitos tienen cientos de años de antigüedad.
Medio ambiente	Término que puede estar estrechamente ligado al de <i>ecosistema</i> . Sin embargo, con frecuencia se le interpreta como si excluyera al ser humano (por ejemplo, en las expresiones: “medio ambiente y ser humano”, “el hombre y la biosfera”, “economía y medio ambiente”).
Montaña submarina	Montaña o volcán sumergido.
Morrena	Cordillera o manto de till (barro glaciar) formada por el arrastre de un glaciar. Acumulación de detritos minerales no consolidados de origen glacial. Las morenas pueden ocurrir en regiones actual o anteriormente cubiertas por glaciares.
Necton	Animales pelágicos que nadan activamente y se desplazan por sí solos, sin depender del movimiento de las olas o de las corrientes.
Nerítico	Término con que se designa el entorno oceánico más próximo a tierra firme, a partir del quiebre o límite entre la plataforma y el talud continental. También conocido como “aguas costeras” o “aguas de la plataforma continental”, el entorno nerítico tiene, por lo general, una profundidad inferior a 200 metros (<i>compárese con</i> “Oceánico”).
Oceánico	Vinculado a ambientes marinos mar adentro del quiebre de la plataforma continental (<i>compárese con</i> “Nerítico”).
Oligotrófico	Cuerpo de agua con bajo aporte de nutrientes y, por tanto, también baja productividad (<i>véase</i> “Eutrófico”).
Oscilación Ártica	Pautas de presión atmosférica en latitudes boreales medias y altas: en su fase positiva, la presión alta a latitudes medias empuja las tormentas oceánicas al norte, lo que genera un clima más húmedo en Alaska, Escocia y Escandinavia, y evita que el gélido aire invernal penetre tanto hacia el centro de América del Norte, de modo que los inviernos son menos severos en las regiones de las grandes llanuras y los Grandes Lagos; en la fase negativa, la presión alta se encuentra sobre la región polar y las pautas climáticas generalmente son inversas a las de la fase positiva.
Oscilación Decenal del Pacífico (ODP)	Fluctuaciones de las temperaturas atmosférica y marina en el Pacífico norte —similares a las de El Niño— que ocurren cada varias décadas y afectan el clima de América

	del Norte. Los fenómenos ODP tienen dos periodicidades principales: una de 15 a 25 años y otra de 50 a 70 años.	Reclutamiento	Regeneración poblacional natural de una pesquería. Cantidad de peces que, como consecuencia de su crecimiento o migración, se suma cada año a una pesquería. Incorporación de juveniles a la población adulta sujeta a pesca.
Oscilación del Sur	<i>Véase</i> “El Niño”.	Sedimentos terrígenos	Sedimentos provenientes de tierra firme.
Pasto marino	Término genérico con el que se designa a las plantas fanerógamas que colonizan las zonas oceánicas de fondos blandos, desde los trópicos hasta las zonas templadas.	Servicios ambientales	Procesos mediante los cuales el medio ambiente produce recursos (como agua limpia, hábitat para las pesquerías) y servicios (por ejemplo, la polinización). Por lo general se les da como un hecho.
Peces de fondo	Término general referido a los peces que viven sobre el suelo marino o cerca de éste (por ejemplo, bacalao, eglefino, carbonero, abadejo o lenguado). También se les conoce como <i>peces demersales</i> .	Sistema frontal o frente	Zona donde convergen corrientes importantes.
Peces planos	Peces de cuerpo sumamente comprimido y cuyos ojos se encuentran en un solo lado de la cabeza (por ejemplo, halibut, lenguado, sol y platija).	Subespecie	Subdivisión de una especie. Por lo general se define como una población o una serie de poblaciones que ocupan un área de distribución separada y difieren genéticamente de otras razas geográficas de la misma especie.
Pelágico	Define un hábitat que se encuentra en el océano abierto o la columna de agua, lejos del fondo marino (<i>compárese con</i> “Bentónico”). Referido también a los organismos que viven en tales hábitats o los frecuentan (como es el caso de las aves marinas).	Surgencia	El transporte de aguas más profundas y ricas en nutrientes hacia la superficie por la acción del viento o de los patrones de circulación superficiales da por resultado un incremento en la productividad superficial. Las zonas de surgencia son a menudo zonas de importancia para la pesca.
Picnoclina	Zona donde la densidad del agua cambia rápidamente con la profundidad.	Termoclina	Zona angosta entre el agua caliente de la superficie y el agua fría que se encuentra debajo. Al interior de la termoclina, la temperatura desciende rápidamente al aumentar la profundidad. Debido a las diferencias de densidad entre las dos capas de agua, la termoclina constituye una barrera que impide la mezcla de ambas.
Plancton	Plantas (<i>fitoplancton</i>) y animales (<i>zooplancton</i>) que flotan pasivamente en el agua (o cuya motricidad —en el caso del zooplancton— es reducida).	Trófico	Perteneciente o relativo a la nutrición.
Plataforma	Región oceánica de poca profundidad a lo largo de la costa.	Turbidez	Medida de la claridad del agua. Turbidez elevada significa poca claridad o penetración de luz.
Plataforma continental	Vasta extensión del fondo oceánico que corresponde a la parte sumergida de la placa continental, que desciende con pendiente suave mar adentro a partir de la ribera y hasta el llamado “quiebre de la plataforma” (generalmente a una profundidad de entre 100 y 200 metros).	Ups	Unidades prácticas de salinidad. Una de las posibles medidas de la salinidad en el agua. Por lo general el agua marina tiene alrededor de 35 ups, lo que equivale a un contenido de sal de 3.5% o una concentración salina de 35,000 ppm.
Población	Grupo de organismos que se aparean entre sí y ocupan un espacio particular. También referido al número de personas u otros seres vivos en una zona determinada.	Ventilas hidrotermales	Conocidas también como “chimeneas negras”, las ventilas hidrotermales son aberturas en aguas profundas a lo largo de las dorsales o cordilleras mesoocéánicas, donde las placas se juntan, y emiten chorros de agua caliente cargados de nutrientes y bacterias. Las comunidades bióticas de las ventilas hidrotermales tienen como fuente de energía el sulfuro de hidrógeno en lugar de la luz solar.
Polinia	Ruptura o abertura localizada en el hielo marino, donde las corrientes y surgencias ponen el agua al descubierto. Sistemas importantes en virtud de la intensa proliferación de plantas microscópicas y anfípodos que tiene lugar en los bordes de hielo, las polinias figuran entre las zonas marinas más ricas en el mundo. Proporcionan a aves marinas y mamíferos marinos refugios en invierno y zonas de alimentación en primavera y otoño.	Zona de convergencia	Línea donde dos masas de agua oceánica se encuentran, produciéndose el hundimiento de la de mayor densidad.
Producción primaria	Capacidad de las plantas (en los entornos marinos, algas, fitoplancton y pastos marinos) para utilizar la energía de la luz solar y fijar dióxido de carbono (CO ₂) en la materia orgánica mediante el proceso conocido como fotosíntesis. De esta manera, plantas y algas producen biomasa y, en tanto productores primarios (llamados <i>organismos autótrofos</i>), forman la base de la cadena alimentaria (<i>véase</i> “Fotosíntesis”).	Zona de crianza	Zona en que la densidad de organismos inmaduros es mayor que en otras áreas y donde el hábitat confiere ventajas que se traducen en una mayor tasa de supervivencia y maduración de tales organismos.
Productividad primaria	Tasa con la que la energía se acumula en la biomasa vegetal producida a través de la fotosíntesis. Se mide en gramos de carbono fijado por unidad de área por año (g C/m ² /año). Debido a que los productores primarios se encuentran en la base de la pirámide trófica, la productividad primaria suele relacionarse con la capacidad de carga de un ecosistema (<i>véase</i> “Fotosíntesis”).	Zona de subducción	Lugar en el que dos placas de la litosfera convergen y una se introduce o hunde por debajo del borde de la otra. También se le denomina “límite convergente”.
Ramsar	Convención sobre los Humedales, firmada en Ramsar, Irán, en 1971, en aras de la conservación y el uso racional de los humedales tanto mediante acciones locales, regionales y nacionales, como a través de la cooperación internacional, para contribuir al logro de un desarrollo sustentable en todo el mundo.	Zona económica exclusiva (ZEE)	Zona de 200 millas náuticas (370 km) de ancho a lo largo de la costa donde las naciones tienen derechos exclusivos sobre todos los recursos. Tuvo su inicio con la Ley del Mar de la Convención de Naciones Unidas.
		Zona muerta	Área marina con hipoxia —falta de oxígeno—, desprovista prácticamente de vida (por ejemplo, la <i>zona muerta</i> de la parte norte del golfo de México, que se extiende a partir del delta del río Misisipi y cuyo tamaño actual equivale al del estado de Nueva Jersey). Las zonas muertas se relacionan con la eutrofización (<i>véase</i> “Eutrófico”).



Ballena azul en el golfo de California. Esta especie se vio gravemente diezmada como resultado de las actividades balleneras (caza y comercio) realizadas a principios del siglo XX en el Pacífico norte, en particular a lo largo de la costa oeste norteamericana (incluida Baja California).

Fotografía: Patricio Robles. Gil



Referencias bibliográficas

- Agardy, T. y T. Wilkinson, "Conceptualizing a system of marine protected area networks for North America", en N. W. P. Munro, P. Dearden, T. B. Herman, K. Beazley y S. Bondrup Nielson (comps.), *Making ecosystem-based management work*, memorias de la quinta conferencia internacional sobre ciencia y gestión de áreas naturales protegidas, realizada en la Universidad de Victoria, Columbia Británica, del 11 al 16 de mayo de 2003, SAMPAA, Wolfville, Nueva Escocia, 2004.
- Agardy, T. y L. Wolfe, *Institutional options for integrated management of a North American marine protected areas network*, Comisión para la Cooperación Ambiental (CCA), Montreal, 2002.
- Aguiar Lobo, A., S. Gaona, G. López Ortega y M. Salinas Zacarías, "Mamíferos marinos, dulceacuáticos, semiacuáticos y con tendencia al agua", en *Atlas nacional de México*, mapa IV.8.9: Naturaleza, biogeografía, mastofauna (mamíferos), Instituto de Geografía de la UNAM y Sistemas de Información Geográfica, S.A., México, 1992.
- Ahmed, M. K. y G. M. Friedman, "The impact of toxic waste dumping on the submarine environment: A case study from the New York Bight", *Northeastern Geology and Environmental Sciences* 21, 1999, pp. 102-120.
- Airamé, S., S. Gaines y C. Caldwell, *Ecological linkages: marine and estuarine ecosystems of central and northern California*, NOAA, National Ocean Service, Silver Spring, Maryland, 2003.
- Alaska Invasive Species Working Group [Grupo de trabajo sobre especies invasoras de Alaska], *Audio conference* (Grabación de la conferencia celebrada en diciembre de 2006), US Fish and Wildlife Service, 2006.
- Alidina, H. y J. Roff, *Classifying and mapping physical habitat types (seascapes) in the Gulf of Maine and the Scotian Shelf: seascapes version to May 2003*, WWF-Canada y CLF, Gulf of Maine-Scotian Shelf MPA Planning Project, 2003.
- Allen G. R. y D. R. Robertson, *Peces del Pacífico oriental tropical*, 2ª ed., Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, Agrupación Sierra Madre, S.C., México, 1998.
- Álvarez Borrego, S., "Physical oceanography", en T. J. Case, M. L. Cody y E. Ezcurra (comps), *Island biogeography in the Sea of Cortez*, Oxford University Press, Nueva York, 2002.
- Amezcuca Linares, F., *Peces demersales de la plataforma continental del Pacífico central de México*, ICML (UNAM)-Conabio, México, 1996.
- Angeles, R. P. y K. L. Lodge, *Alaska marine mammal stock assessments*, NOAA Tech Memo, NMFS-AFSC-133, National Marine Mammal Laboratory, Alaska Fisheries Science Center, Seattle, 2002.
- Aragón Noriega, E. A. y L. E. Calderón Aguilera, "Feasibility of intensive shrimp culture in Sinaloa, México", *World Aquaculture*, marzo de 1997, pp. 64-65.
- Aragón Noriega, E. A. y L. E. Calderón Aguilera, "Does damming the Colorado River affect the nursery area of blue shrimp *Litopenaeus stylirostris* (Decapoda: Penaeidae) in the Upper Gulf of California?", *Revista de Biología Tropical/International Journal of Tropical Biology and Conservation*, 48(4), 2000, pp. 867-871.
- Aragón Noriega, E. A. y L. E. Calderón Aguilera, "Age and growth of shrimp postlarvae in the Upper Gulf of California", *Aqua Journal of Ichthyology and Aquatic Biology*, 4(3), 2001, pp. 99-104.
- Arreguín Sánchez, F. y L. E. Calderón Aguilera, "Evaluating harvesting strategies for fisheries of the ecosystem of the Central Gulf of California", en T. Pitcher y K. Cochrane (comps.), *The Use of Ecosystem Models to Investigate Multispecies Management Strategies for Capture Fisheries*, FAO - Fisheries Center Research Report, 10(2), 2002, pp. 135-141.
- Arriaga Cabrera, L., E. Vázquez Domínguez, J. González Cano, R. Jiménez Rosemberg, E. M. Muñoz López y V. Aguilar Sierra (coords.), *Regiones prioritarias marinas de México*, Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (Conabio), México, 1998.
- Bakun, A., "The California Current, Benguela Current, and Southwestern Atlantic shelf ecosystems: A comparative approach to identifying factors regulating biomass yields", en K. Sherman, L. M. Alexander y B. D. Gold (comps.), *Large marine ecosystems, stress, mitigation and sustainability*, American Association for the Advancement of Science, Washington, D.C., 1993, pp. 199-221.
- Beck, M., K. L. Heck, K. W. Able, D. L. Childers, D. B. Eggleston, B. M. Gillanders, B. Halpern, C. G. Hays, K. Hoshino, T. J. Minello, R. J. Orth, P. F. Sheridan y M. P. Weinstein, "The identification, conservation, and management of estuarine and marine nurseries for fish and invertebrates", *BioScience*, 51(8), 2001, pp. 633-641.
- Bernardi, G., L. Findley y A. Rocha Olivares, "Vicariance and dispersal across Baja California in disjunct marine fish populations", *Evolution*, 57(7), 2003, pp. 1599-1609.
- Bezaury Creel J., R. Macías Ordóñez, G. García Beltrán, G. Castillo Arenas, N. Pardo Caicedo, R. Ibarra Navarro y A. Loreto Viruel, "Implementation of the International Coral Reef Initiative (ICRI) in Mexico", en *The International Coral Reef Initiative: the status of coral reefs in Mexico and the United States Gulf of Mexico*, disco compacto, Amigos de Sian Ka'an, Cinvestav, NOAA, CCA y The Nature Conservancy, 1997.
- Bezaury Creel J., A. Mosso y D. Gutiérrez, *Estrategia para la conservación de áreas costeras y marinas para México. Borrador para discusión*, documento interno, Amigos de Sian Ka'an y UICN-CNPPA, Montreal, 1996.
- Bianchi, T. S., J. R. Pennock y R. R. Twilley (comps.), *Biogeochemistry of Gulf of Mexico estuaries*, John Wiley & Sons Inc., Nueva York, 1999.
- Birkett, S. H. y D. J. Rapport, "A Stress-Response Assessment of the Northwestern Gulf of Mexico Ecosystem", en H. Kumpf, H. K. Steidinger y K. Sherman (eds.), *The Gulf of Mexico Large Marine Ecosystem: assessment, sustainability, and management*, Blackwell Science, Malden, Mass., 1999.
- Bleakley, C. y V. Alexander, "Marine Region 2 Arctic", en *A global representative system of marine protected areas, vol. 1: Antarctic, Arctic, Mediterranean, Northwest Atlantic, Northeast Atlantic and Baltic*, Great Barrier Reef Marine Park Authority, Banco Mundial y Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN), Washington, D.C., 1995, pp. 61-76.
- Botello, A. V., J. L. Rojas Galaviz, J. Benítez y D. Zárate Lomelí (comps.), *Golfo de México. Contaminación e impacto ambiental: Diagnóstico y tendencias*, UAC-Epomex, Serie Científica 5, Campeche, México, 1996.
- Bottom, D. L., K. K. Jones, J. D. Rodgers y R. F. Brown, "Research and management in the Northern California Current ecosystem", en K. Sherman, L. M. Alexander y B. D. Gold (comps.), *Large marine ecosystems, stress, mitigation and sustainability*, American Association for the Advancement of Science, Washington, D.C., 1993, pp. 259-271.
- Briggs, J. C., *Marine zoogeography*, McGraw-Hill Book Co., Nueva York, 1974.
- Briggs J. C., *Global biogeography*, Elsevier Science B.V., 1995.
- Brodeur R. D. y D. M. Ware, "Interdecadal variability in distribution and catch rates of epipelagic nekton in the northeast Pacific Ocean", en R. Beamish (comp.), *Climate change and northern fish populations*, *Can. Spec. Pub. Fish. Aquat. Sci.* 121, 1995, pp. 329-356.

- Brown, S. K., R. Mahon, K. C. T. Zwanenburg, K. R. Buja, L. W. Clafin, R. N. O'Boyle, B. Atkinson, M. Sinclair, G. Howell y M. E. Monaco, *East coast of North America groundfish: initial explorations of biogeography and species assemblages*, Administración Nacional Oceánica y Atmosférica y Departamento de Pesca y Océanos, Silver Spring, Maryland, y Dartmouth, New Hampshire, 1996.
- Brusca, R. C., L. T. Findley, P. A. Hastings, M. E. Hendrickx, J. Torre Cosío y A. M. van der Heiden, "Macrofaunal diversity in the Gulf of California", en *Biodiversity, ecosystems and conservation in northern Mexico*, J. L. Cartron, G. Ceballos y R. S. Felger (eds.), Oxford University Press, Nueva York, 2005, pp. 179-203.
- Brusca, R. C., E. Kimrey y W. Moore, *A seashore guide to the northern Gulf of California*, Sonora Desert Museum, Tucson, Arizona, 2004.
- CAFF, *Arctic flora and fauna: recommendations for conservation*, Edita Plc., Conservación de la Flora y la Fauna del Ártico (*Conservation of Arctic Flora and Fauna*, CAFF), Helsinki, 2004.
- Calderón Aguilera, L. E., "Analysis of the benthic infauna from Bahía de San Quintín, Baja California, with emphasis on its use in impact assessment", *Ciencias Marinas*, 18(4), 1992, pp. 27-46.
- Calderón Aguilera, L. E., "Past and present features of Strait of Georgia macrobenthos", en D. Pauly, T. Pitcher y D. Preikshot (comps.), *Back to the future: reconstructing the Strait of Georgia ecosystem*, Fisheries Centre Research Reports, 6(5), The Fisheries Centre, University of British Columbia, Vancouver, 1998, pp. 38-41.
- Calderón Aguilera, L. E., E. A. Aragón Noriega, H. A. Licón, G. Castillo Moreno y A. Maciel Gómez, "Abundance and composition of penaeid postlarvae in the Upper Gulf of California", en M. E. Hendrickx (comp.), *Contribution to the study of East Pacific crustaceans*, Instituto de Ciencias del Mar y Limnología, UNAM, México, 2002, pp. 281-292.
- Calderón Aguilera, L. E., S. G. Marinone y E. A. Aragón Noriega, "Influence of oceanographic processes on the early life stages of the blue shrimp (*Litopenaeus stylirostris*) in the upper Gulf of California", *Journal of Marine Systems*, 39, 2003, pp. 117-128.
- California Dept. of Fish and Game, "Review of some California fisheries for 1989", *CalCOFI Rep.*, 31, 1990, pp. 9-21.
- Cameron, C. y S. Mitchell, "St. Georges Bay ecosystem project. Research report II: Diets and feeding", Nova Scotia: Interdisciplinary Studies in Aquatic Resources, St. Francis Xavier University, Antigonish, Nova Scotia, for Fisheries and Oceans Canada, *Can. Manuscr. Rep. Fish Aquat. Sci.* 2512, 2000.
- Carranza Edwards, A., "Estudio sedimentológico regional de playas del estado de Chiapas, México", *Anales del Instituto de Ciencias del Mar y Limnología*, UNAM, 13(1), 1986, pp. 331-344.
- Carranza Edwards, A., "Grain size and sorting in modern beach sands", *Journal of Coastal Research*, 17(1), 2001, pp. 38-52.
- Carranza Edwards, A. y J. E. Aguayo Camargo, "Sedimentología marina", en *Atlas nacional de México*, vol. II: Naturaleza, oceanografía, geología marina, hoja IV.9.5.B: carta de geología marina (esc. 1:12,000,000), Instituto de Geografía, UNAM, México, 1992.
- Carranza Edwards, A., G. Bocanegra García, L. Rosales Hoz y L. de Pablo Galán, "Beach sands from Baja California Peninsula, México", *Sedimentary Geology*, 119, 1996, pp. 263-274.
- Carranza Edwards, A., E. Centeno García, L. Rosales Hoz y R. Lozano Santa Cruz, "Provenance of beach gray sands from western México", *Journal of South American Earth Sciences*, 14, 2001, pp. 291-305.
- Carranza Edwards, A., M. Gutiérrez Estrada y R. Rodríguez Torres, "Unidades morfotectónicas continentales de las costas mexicanas", *Anales del Instituto de Ciencias del Mar y Limnología*, UNAM, 2(1), 1975, pp. 81-88.
- Carranza Edwards, A., A. Z. Márquez García y E. A. Morales de la Garza, "Estudio de sedimentos de la plataforma continental del estado de Guerrero y su importancia dentro de los recursos minerales del mar", *Anales del Instituto de Ciencias del Mar y Limnología*, UNAM, 13(3), 1986, pp. 241-262.
- Carranza Edwards, A., A. Z. Márquez García y E. A. Morales de la Garza, "Distribución y características físicas externas de nódulos polimetálicos en el sector central del Pacífico Mexicano", *Bol. Mineral*, 3(1), 1987, pp. 78-94.
- Carranza Edwards, A., E. Morales de la Garza y L. Rosales Hoz, "Tectónica, sedimentología y geoquímica", en M. Tapia García (comp.), *El golfo de Tehuantepec: el ecosistema y sus recursos*, Universidad Autónoma Metropolitana (UAM-Iztapalapa), México, 1998, pp. 1-12.
- Carranza Edwards, A. y L. Rosales Hoz, "Importancia de los recursos minerales marinos de la región", en A. Ortega Rubio y A. Castellanos Vera (comps.), *La isla Socorro, Reserva de la Biosfera, Archipiélago de las Revillagigedo, México*, publicación 8 del Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste, S.C., en colaboración con el Fondo Mundial para la Naturaleza (WWF), La Paz, México, 1994, pp. 33-42.
- Carranza Edwards, A. y L. Rosales Hoz, "Grain-size trends and provenance of southwestern Gulf of Mexico beach sands", *Can. J. Earth Sci.*, 32, 1995, pp. 2009-2014.
- Carranza Edwards, A., L. Rosales Hoz, J. E. Aguayo Camargo, Y. Hornelas Orozco y R. Lozano Santa Cruz, "Geochemical study of hydrothermal core sediments and rocks from the Guaymas Basin, Gulf of California", *Applied Geochemistry*, 5, 1990, pp. 77-82.
- Carranza Edwards, A., L. Rosales Hoz, A. Aguirre Gómez y A. Galán Alcalá, "Estudio de metales en sedimentos litorales de Sonora, México", *Anales del Instituto de Ciencias del Mar y Limnología*, UNAM, 15(2), 1988, pp. 225-234.
- Carranza Edwards, A., L. Rosales Hoz y R. Lozano Santa Cruz, "Estudio sedimentológico de playas del Estado de Oaxaca, México", *Anales del Instituto de Ciencias del Mar y Limnología*, UNAM, 15(2), 1988, pp. 23-38.
- Carranza Edwards, A., L. Rosales Hoz y M. A. Monreal Gómez, "Suspended sediments in the southeastern Gulf of Mexico", *Marine Geology*, 112, 1993, pp. 257-269.
- Carranza Edwards, A., L. Rosales Hoz, E. Ruiz Ramírez y S. Santiago Pérez, "Investigations of phosphorite deposits in the Gulf of Tehuantepec", *Marine Mining*, 8, 1989, pp. 317-323.
- Carranza Edwards, A., L. Rosales Hoz y S. Santiago Pérez, "Provenance memories and maturity of holocene sands in northwest Mexico", *Canadian Journal of Earth Sciences*, 31, 1994, pp. 1550-1556.
- Carranza Edwards, A., L. Rosales Hoz y S. Santiago Pérez, "A reconnaissance study of carbonates in Mexican beach sands", *Sedimentary Geology*, 101, 1996, pp. 261-268.
- Case, T. y M. Cody (comps.), "Appendix. Fig. 3.3 Near-surface temperatures", *Island Biogeography of the Sea of Cortez*, University of California Press, Berkeley, California, 1983.
- Castañeda, O. y F. Contreras, *Ecosistemas costeros mexicanos*, Conabio/UAM Iztapalapa, Publicaciones Electrónicas de México, México, 1995.
- Catto, N. R., M. R. Anderson, D. A. Scruton y U. P. Williams, *Coastal classification of the Placentia Bay shore*, Canadian Technical Report of Fisheries and Aquatic Sciences núm. 2186, Department of Fisheries and Oceans, St. John's, Terranova, 1997.
- CCA, *Regiones ecológicas de América del Norte: hacia una perspectiva común*, Comisión para la Cooperación Ambiental, Montreal, 1997.

- Christopher, F., G. Jeffrey, R. Anlauf, J. Beets, S. Caseau, W. Coles, A. M. Friedlander, S. Herzlieb, Z. Hillis Starr, M. Kendall, V. Mayor, J. Miller, R. Nemeth, C. Rogers y W. Toller, "The state of coral reef ecosystems of the US Virgin Islands", en J. Waddell (comp.), *The state of coral reef ecosystems of the United States and Pacific Freely Associated States: 2005*. NOAA technical memorandum NOS NCCOS 11, NOAA-NCCOS, Center for Coastal Monitoring and Assessment's Biogeography Team, Silver Spring, Maryland, 2005, pp. 45-90.
- Clark, A. M. y D. Gulko, *Hawaii's state of the reefs report, 1998*, Department of Land and Natural Resources, Honolulu, 1999.
- Conanp, *Programa de conservación y manejo Reserva de la Biosfera Archipiélago de Revillagigedo*, Secretaría de Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca, México, 2004.
- Contreras Espinosa, F., *Las lagunas costeras mexicanas*, Centro de Ecodesarrollo, Secretaría de Pesca, México, 1985.
- Contreras Espinosa, F., *Ecosistemas costeros mexicanos*, Conabio/UAM-Iztapalapa, México, 1993.
- Cortés, R. (comp.), *Latin American coral reefs*, Elsevier Science Ltd., Amsterdam, 2002.
- Cosewic, *COSEWIC assessment and update status report on the Atlantic cod Gadus morhua in Canada*, Committee on the Status of Endangered Wildlife in Canada, Ottawa, 2003.
- Crawford, W. R., "Physical oceanography of the waters around the Queen Charlotte Islands", en K. Vermeer y K. H. Morgan (comps.), *The ecology, status, and conservation of marine and shoreline birds of the Queen Charlotte Islands*, Occasional Paper núm. 93, Canadian Wildlife Service, Environment Canada, Delta, Columbia Británica, 1997, pp. 8-17.
- Croom, M., R. Wolotira y W. Henwood, "Marine Region 15 Northeast Pacific", *A global representative system of marine protected areas, vol. IV: South Pacific, Northeast Pacific, Northwest Pacific, Southeast Pacific and Australia-New Zealand*, Great Barrier Reef Marine Park Authority, Banco Mundial y Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN), Washington, D.C., 1995, pp. 55-106.
- Dailey, M. D., D. J. Reish y J. W. Anderson (comps.), *Ecology of the Southern California Bight: a synthesis and interpretation*, University of California Press, Berkeley, California, 1994.
- Day, J. C. y J. C. Roff, *Planning for representative marine protected areas: a framework for Canada's oceans*, World Wildlife Fund Canada, Toronto, 2000.
- De la Lanza Espino, G., *Oceanografía de mares mexicanos*, A.G.T. Editor, México, 1991.
- Dickens, D., I. Bjerkelund, P. Vonk, S. Potter, K. Finley, R. Stephen, C. Holdsworth, D. Reimer, A. Godon, I. Buist y A. Sekerak, *Lancaster Sound Region—A coastal atlas for environmental protection*, Environment Canada, Yellowknife, Territorios del Noroeste, 1990.
- Drazen, J. C., S. K. Goffredi, B. Schlining y D. S. Stakes, "Aggregations of egg-brooding deep-sea fish and cephalopods on the Gorda Escarpment: a reproductive hot spot", *Biological Bulletin*, 205, 2003, pp. 1-7.
- Dreckman K. y A. Gamboa Contreras, "Ficoflora marina bentónica actualizada del golfo de Tehuantepec y algunos registros para Guatemala", en M. Tapia García (comp.), *El golfo de Tehuantepec: el ecosistema y sus recursos*, Universidad Autónoma Metropolitana (UAM-Iztapalapa), México, 1998, pp. 75-91.
- Ecoregions Working Group, *Ecoclimatic regions of Canada: first approximation*, Ecological Land Classification Series, núm. 23, Sustainable Development Branch, Environment Canada, Ottawa, 1989.
- Ecosystem Stratification Working Group, *A national ecological framework for Canada*, Agriculture and Agri-Food Canada, Environment Canada, Ottawa, 1995.
- Emmett, B., L. Burger y Y. Carolsfeld, *An inventory and mapping of subtidal biophysical features of the Goose Islands, Hakai Recreation Area, British Columbia*, Occasional Paper núm. 3, Victoria, Columbia Británica, Ministry of Environment, Lands and Parks, 1995.
- EPA, *National coastal condition report II*, US Environmental Protection Agency, Washington, 2005.
- Estes, J. A. y D. O. Duggins, "Sea otters and kelp forests in Alaska: generality and variation in a community ecological paradigm", *Ecological Monographs*, 65(1), 1995, pp. 75-100.
- Estrada Ramírez, A. y L. E. Calderón Aguilera, "Range extension for *Sicyonia penicillata* on the western coast of Baja California, México", *Crustaceana*, 74(3), 2001, pp. 317-320.
- Etnoyer, P., D. Canny, B. Mate y L. Morgan, "Persistent pelagic habitats in the Baja California to Bering Sea (B2B) Ecoregion", *Oceanography* 17(1), 2004, pp. 90-101.
- Fernández Eguiarte, A., A. Gallegos García y J. Zavala Hidalgo, "Batimetría", en *Atlas nacional de México*, vol. I, mapas generales, hipsometría y batimetría, hoja I.1.1 (esc. 1:4,000,000), Instituto de Geografía de la UNAM, México, 1989.
- Fernández Eguiarte, A., A. Gallegos García y J. Zavala Hidalgo, "Aspectos regionales de los mares mexicanos", en *Atlas nacional de México*, mapa IV.9.2: Naturaleza, oceanografía, oceanografía física 2, Instituto de Geografía de la UNAM y Sistemas de Información Geográfica, S.A., México, 1992.
- Fernández Eguiarte, A., A. Gallegos García y J. Zavala Hidalgo, "Masas de agua y mareas de los mares mexicanos", en *Atlas nacional de México*, mapa IV.9.1: Naturaleza, oceanografía, oceanografía física 1, Instituto de Geografía de la UNAM y Sistemas de Información Geográfica, S.A., México, 1992.
- Flores, D., P. Sánchez Gil, J. C. Seijo y F. Arreguín (comps.), *Análisis y diagnóstico de los recursos pesqueros críticos del golfo de México*, Serie Científica 7, UAC-Epomex, Campeche, México, 1997.
- Ford, J. R. y M. L. Bonnell, *Developing a methodology for defining marine bioregions: The Pacific Coast of the Continental US*, informe por encargo del Fondo Mundial para la Naturaleza (WWF), Ecological Consulting Inc., WWF, Portland, Oregon, 1996.
- Foster, M. S. y D. R. Schiel, *The ecology of giant kelp forests in California: a community profile*, US Fish and Wildlife Service Biological Report 85(7.2), 1985.
- Freeland, H., "The physical oceanography of the west coast of Vancouver Island", en K. Vermeer, R. W. Butler, K. H. Morgan (comps.), *The ecology, status and conservation of marine and shoreline birds on the west coast of Vancouver Island*. Occasional Paper núm. 75, Canadian Wildlife Service, Environment Canada, Delta, Columbia Británica, 1992, pp. 10-14.
- Friedlander, A. M. y E. E. DeMartini, "Contrasts in density, size, and biomass of reef fishes between the northwestern and main Hawaiian Islands: the effects of fishing down apex predators", *Mar. Ecol. Prog. Ser.*, 11, 2002, pp. 1-14.
- Friedlander, A. M., G. Aeby, E. Brown, A. Clark, S. Coles, S. Dollar, C. Hunter, P. Jokiel, J. Smith, B. Walsh, I. Williamsa y W. Wiltse, "The state of coral reef ecosystems of the Main Hawaiian Islands", en J. Waddell (comp.), *The state of coral reef ecosystems of the United States and Pacific freely associated states: 2005*. NOAA Technical Memorandum NOS NCCOS 11, NOAA-NCCOS Center for Coastal Monitoring and Assessment's Biogeography Team, Silver Spring, Maryland, 2005, pp. 222-269.
- Gallegos García A., J. M. Barberán Falcón y A. Fernández Eguiarte, "Condiciones oceánicas alrededor de isla Socorro, archipiélago de Revillagigedo, en julio de 1981," *Revista geofísica*, núm. 28, enero-junio 1988, Instituto Panamericano de Geografía e Historia, OEA, 1988.
- Gamboa Contreras A. y M. Tapia García, "Invertebrados bentónicos de la plataforma continental interna", en M. Tapia García (comp.), *El golfo de*

- Tehuantepec: *el ecosistema y sus recursos*, Universidad Autónoma Metropolitana (UAM-Iztapalapa), México, 1998, pp. 103-128.
- Goodyear, C. P., *Status of the Red Drum Stocks of the Gulf of Mexico*, NMFS, Miami Laboratory Contribution núm. MIA-95/96-47, 1996.
- Gutiérrez, C. y J. E. Bezaury, *Cartografía de ecosistemas marinos y estuarinos de América del Norte (México)*, documento de trabajo, Comisión para la Cooperación Ambiental y Fondo Mundial para la Naturaleza (WWF-México), 2001.
- Gutiérrez, D., C. García Saez, M. Lara y C. Padilla, "Comparación de arrecifes coralinos: Veracruz y Quintana Roo", en S. I. Salazar Vallejo y N. E. González (comps.), *Biodiversidad marina y costera de México*, Conabio y Centro de Investigaciones de Quintana Roo (Ciqro), México, 1993, pp. 787-806.
- Hanson, A. J., T. Agardy y R. Pérez Gil Salcido, *Securing the continent's biological wealth: toward effective biodiversity conservation in North America. A working draft*, Comisión para la Cooperación Ambiental (CCA), Montreal, 2000.
- Harding, L. E. y H. Hirvonen, "A marine ecosystem classification system for Canada", en D. E. Hay, R. D. Waters y T. A. Boxwell (comps.), *Proceedings, marine ecosystem monitoring network workshop, Nanaimo, B.C., March 28-30, 1995*, Canadian Technical Report of Fisheries and Aquatic Sciences 2108, Department of Fisheries and Oceans, Nanaimo, Columbia Británica, 1996, pp. 8-19.
- Harper, J. R., J. Christian, W. E. Cross, R. Frith, G. Searing y D. Thompson, *Final report. A classification of the marine regions of Canada*, Coastal and Ocean Resources Inc., Sidney, Columbia Británica, 1993.
- Harper, J. R., G. A. Robilliard y J. Lathrop, *Marine regions of Canada: framework for Canada's system of national marine parks. Final report to Parks Canada*, Woodward-Clyde Consultants, Victoria, Columbia Británica, 1983.
- Hatch, S. A. y G. A. Sanger, "Puffins as samplers of juvenile pollock and other forage fish in the Gulf of Alaska", *Mar. Ecol. Progress Series*, 80, 1992, pp. 1-14.
- Hayden B. P., G. Carleton Ray y R. Dolan, "Classification of coastal and marine environments", *Environmental Conservation*, 11(3), 1984, pp. 109-207.
- Hendrickx, M. E., R. C. Brusca y L. T. Findley, *Listado y distribución de la macrofauna del golfo de California, México, parte 1: invertebrados (A Distributional Checklist of the Macrofauna of the Gulf of California, Mexico, Part 1, Invertebrates)*, Sonora Desert Museum (Tucson, Arizona) y Conservación Internacional – región golfo de California (Guaymas, Sonora), 2005.
- Howes, D. E., *Science and information initiatives for marine protected areas in British Columbia*, Land Use Coordination Office, Victoria, Columbia Británica, 2000.
- Howes, D. E., *BC biophysical shore-zone mapping system—a systematic approach to characterize coastal habitats in the Pacific Northwest*, Land Use Coordination Office, Victoria, Columbia Británica, 2001.
- Howes, D. E. y P. Wainwright, *Coastal resource and oil spill response atlas for west coast Vancouver Island*, CD ROM Atlas, Victoria, Columbia Británica, 1999.
- Howes, D. E., M. A. Zacharias y J. R. Harper, *British Columbia marine ecological classification: marine ecoregions and ecoregions*, Victoria, Columbia Británica, 1997.
- Hunt, G. L., Jr., P. Stabeno, G. Walters, E. Sinclair, R. D. Brodeur, J. M. Napp y N. A. Bond, *Climate change and control of the southeastern Bering Sea pelagic ecosystem*, Deep-Sea Research Part II: Topical Studies in Oceanography: Ecology of the Southeastern Bering Sea, 2002.
- Jacobs, D. K., T. A. Haney y K. D. Louie, "Genes, diversity, and geologic process on the Pacific Coast", *Annual Review of Earth and Planetary Sciences* 32, 2004, pp. 601-652.
- Jamieson, G. S. y C. O. Levings, "Marine protected areas in Canada: implications for both conservation and fisheries management", *Canadian J. Fisheries and Aquatic Sciences*, 58, 2001, pp. 138-156.
- Jaramillo Legorreta, A. M., L. Rojas Bracho y T. Gerrodette, "A new abundance estimate for vaquitas: first step for recovery", *Marine Mammal Science*, 15(4), 1999, pp. 957-973.
- Johns, G. M., V. R. Leeworthy, F. W. Bell y M. A. Bonn, *Socio-economic study of reef resources in southeast Florida and the Florida Keys*, Broward County Department of Planning and Environmental Protection, Fort Lauderdale, Florida, 2001.
- Kasper Zubillaga, J., A. Carranza Edwards y L. Rosales Hoz, "Petrography and geochemistry of holocene sands in the western Gulf of Mexico: implications for provenance and tectonic setting", *Journal of Sedimentary Research*, 69(5), 1999, pp. 1003-1010.
- Kelleher, G., C. Bleakley y S. Wells (comps.), *A global representative system of marine protected areas*, 4 vols., Great Barrier Reef Marine Park Authority, Banco Mundial y Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN), Washington, D.C., 1995.
- Kumpf, H., K. Steidinger y K. Sherman (comps.), *The Gulf of Mexico large marine ecosystem: assessment, sustainability and management*, Blackwell Science Inc., Malden, Massachusetts, 1999.
- Lancin, M. y A. Carranza, "Estudio geomorfológico de la bahía y de la playa de Santiago en Manzanillo, Colima", *Revista del Instituto de Geología de la Universidad Nacional Autónoma de México*, 2, 1976, pp. 43-65.
- Lara M., D. Gutiérrez, J. Bezaury, C. Padilla y R. M. Loreto, "Management and monitoring proposal for the Mexican Meso-American Barrier Reef System (MBRS)", en *North American and European perspectives on ocean and coastal policy: building partnerships and expanding the technological frontier*, memorias de la conferencia internacional COSU 2000, vol. 1, International Conference on Coastal and Ocean Space Utilization, 1-4 de noviembre de 2000, Cancún, México, 2001, pp. 17-24.
- Lara Domínguez, A. L., A. Yáñez Arancibia y J. W. Day, "Sustainable management of mangroves in Southern Mexico and Central America", *Managing forest ecosystems for sustainable livelihoods*, The Global Biodiversity Forum, La Haya, 2002.
- Lara Lara R., E. Robles Janero, M. C. Bazán Guzmán y E. Millán Núñez, "Productividad de fitoplancton", en M. Tapia García (comp.), *El golfo de Tehuantepec: el ecosistema y sus recursos*, Universidad Autónoma Metropolitana (UAM-Iztapalapa), México, 1998, pp. 51-74.
- Leet, W. S., C. M. Dewees, R. Klingbeil y E. J. Larson (comps.), *California's living marine resources: a status report*, California Department of Fish and Game, 2001.
- Lien, J., M. Dunn, E. Wiken y M. Padilla, *The status of Canada's oceanic and coastal habitats*, informe científico-técnico sobre hábitats de vida silvestre, Wildlife Habitat Canada, Ottawa, Ontario, 2001.
- Lluch Cota, S. E., S. Álvarez Borrego, E. M. Santamaría del Ángel, F. E. Muller Karger y S. Hernández Vázquez, "The gulf of Tehuantepec and adjacent areas: spatial and temporal variation of satellite-derived photosynthetic pigments", *Ciencias Marinas*, 23, 1997, pp. 329-340.
- Longhurst, A. R., *Ecological geography of the sea*, Academic Press, San Diego, California, 1998.
- Longhurst, A. R. y D. Pauly, *Ecology of tropical oceans*, Academia Press Inc., Nueva York, 1987.
- Lowry, L. F., V. N. Burkanov y K. J. Frost, "Importance of walleye pollock (*Theragra chalcogramma*) in the diet of Phocid seals in the Bering Sea and northwestern Pacific Ocean", en R.D. Brodeur (comp.), *Ecology of juvenile walleye pollock*, *Theragra chalcogramma*, informe técnico de la NOAA, Departamento de Comercio de Estados Unidos, National Marine Fisheries Service (NMFS), Silver Spring, Maryland, 1996, pp. 141-151.

- Lozano Santa Cruz, R., P. Altuzar Coello, A. Carranza Edwards y L. Rosales Hoz, "Distribución de minerales en la fracción arcillosa de sedimentos del Pacífico Central Mexicano", *Anales del Instituto de Ciencias del Mar y Limnología*, UNAM, 16(2), 1989, pp. 321-330.
- Lugo Hubp J., "Morfoestructuras del fondo marino mexicano", *Boletín del Instituto de Geografía de la Universidad Nacional Autónoma de México*, 15, 1985, pp. 9-39.
- MacCall, A. D., "Changes in the biomass of the California Current ecosystem", en K. Sherman y L. M. Alexander (comps.), *Variability and management of large marine ecosystems*, Westview-AAAS Selected Symposium 99, Boulder, 1986, pp. 33-54.
- Macklin, S. A., *Southeast Bering Sea carrying capacity program: final report of phase I research, August 1996 – September 1998*, NOAA Coastal Ocean Program, Silver Spring, Maryland, 1999.
- Maluf L. Y., "The physical oceanography", en T. Case y M. Cody (comps.), *Island biogeography of the Sea of Cortez*, University of California Press, Berkeley, California, 1983, pp. 26-45.
- Maragos, J. E. y D. Gulko (comps.), *Coral reef ecosystems of the Northwestern Hawaiian Islands: interim results emphasizing the 2000 surveys*, US Fish and Wildlife Service y Hawaii Department of Land and Natural Resources, Honolulu, 2002.
- Marine Environmental Quality Advisory Group, *Marine ecological classification system for Canada*, Environment Canada, Hull, Quebec, 1994.
- Márquez García, A. Z., A. Carranza Edwards y E. A. Morales de la Garza, "Características sedimentológicas de playas de la isla Clarion, Colima, México", *Anales del Instituto de Ciencias del Mar y Limnología*, UNAM, 15(2), 1988, pp. 39-48.
- McGowan, J. A., D. B. Chelton y A. Conversi, "Plankton patterns, climate, and change in the California Current", en K. Sherman y Q. Tang (comps.), *Large marine ecosystems of the Pacific Rim—assessment, sustainability, and management*, Blackwell Science, Malden, Massachusetts, 1999, pp. 63-105.
- Mercier, F. y C. Mondor, *Sea to sea to sea: Canada's national marine conservation areas system plan*, Parks Canada, Department of Canadian Heritage, Ottawa, 1995.
- Merino Ibarra, M., *Afloramiento en la plataforma de Yucatán: estructura y fertilización*, Quintana Roo, tesis de doctorado, Instituto de Ciencias del Mar y Limnología de la UNAM, México, 1992.
- Merrick, R. L., T. R. Loughlin y D. G. Calkins, "Decline in abundance of the northern sea lion, *Eumetopias jubatus*, in Alaska, 1956-86", *Fisheries Bulletin US*, 85(2), 1987, pp. 351-365.
- Michel, C., R. G. Ingram y L. R. Harris. "Variability in oceanographic and ecological processes in the Canadian Arctic Archipelago", *Progress in Oceanography*, 71, 2006, pp. 379-401.
- Miller, P., "Rastreo de dioxinas hacia el Ártico: estudio de la CCA sobre el movimiento de dioxinas de Canadá, Estados Unidos y México al Ártico", *Trío*, Comisión para la Cooperación Ambiental (CCA), Montreal, otoño de 2000.
- Moch, A. y G. M. Friedman, "The impact of organic-rich waste released into New York Bight sediment", *Northeastern Geology and Environmental Sciences*, 21, 1999, pp. 49-101.
- Molina Cruz y M. Martínez López, "Oceanography of the Gulf of Tehuantepec, Mexico, indicated by Radiolaria remains", *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology*, 110, 1994, pp. 179-195.
- Mondor, C., F. Mercier, M. Croom y R. Wolotira, "Marine region 4 Northwest Atlantic", en G. Kelleher, G. C. Bleakley y S. Wells (comps.), *A global representative system of marine protected areas. V.1. Antarctic, Arctic, Mediterranean, Northwest Atlantic, Northeast Atlantic and Baltic*, Great Barrier Reef Marine Park Authority, International Bank for Reconstruction and Development (Banco Mundial) y Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN), Washington, D.C., 1995.
- Morgan, L., P. Etnoyer, T. Wilkinson, H. Herrmann, F. Tsao y S. Maxwell, "Identifying priority conservation areas from Baja California to the Bering Sea", en N. W. P. Munro, P. Dearden, T. B. Herman, K. Beazley y S. Bondrup Nielson (comps.), *Making ecosystem-based management work*, memorias de la quinta conferencia internacional sobre ciencia y gestión de áreas naturales protegidas, Universidad de Victoria, Columbia Británica, 11-16 de mayo de 2003, SAMPAA, Wolfville, Nueva Escocia, 2004.
- Morgan, L., S. Maxwell, F. Tsao, T. Wilkinson, P. Etnoyer, *Áreas prioritarias marinas para la conservación: Baja California al mar de Bering*, Comisión para la Cooperación Ambiental (CCA) y Marine Conservation Biology Institute (MCBI), Montreal, 2005.
- Monreal Gómez, M. A. y D. A. Salas de León, "Dinámica y estructura termohalina", en M. Tapia García (comp.), *El golfo de Tehuantepec: el ecosistema y sus recursos*, Universidad Autónoma Metropolitana (UAM-Iztapalapa), México, 1998, pp. 13-26.
- Moreno Casasola, P., "Dune vegetation and its biodiversity along the Gulf of Mexico, a large marine ecosystem", en H. Kumpf, K. Steidinger y K. Sherman (comps.), *The gulf of Mexico large marine ecosystem: assessment, sustainability and management*, Blackwell Science Inc., Malden, Massachusetts, 1999, pp. 593-612.
- Moreno Casasola, P. e I. Espejel, "Classification and ordination of coastal sand dunes vegetation along the Gulf of Mexico and Caribbean Sea, Mexico", *Vegetation*, 66, 1986, pp. 147-182.
- National Wetlands Working Group, *The Canadian wetland classification system*, edición provisional, serie Ecological Land Classification, núm. 21, Canadian Wildlife Service, Environment Canada, Ottawa, 1987.
- Nelson, J. S., E. J. Crossman, H. Espinosa Pérez, L. T. Findely, C. R. Gilbert, R. N. Lea y J. D. Williams, *Common and scientific names of fishes from the United States, Canada, and Mexico*, 6 ed., American Fisheries Society, publicación especial núm. 29, 2004.
- NMFS, *Annual report to Congress on the status of US fisheries—2003*, National Marine Fisheries Service, NOAA, Silver Spring, Maryland, 2004.
- NMFS y US FWS, *Recovery plan for the US Pacific populations of the East Pacific green turtle (Chelonia mydas)*, National Marine Fisheries Service, Silver Spring, Maryland, 1998.
- NOAA, *Bering, Chukchi and Beaufort Seas: coastal and ocean zones. Strategic assessment: data atlas*, National Oceanic and Atmospheric Administration, Silver Spring, Maryland, 1987.
- NOAA, *Biogeographic Regions of the NERRS*, National Oceanic and Atmospheric Administration, Silver Spring, Maryland, 1998, en < http://nerrs.noaa.gov/Background_Bioregions.html > .
- Nolasco Montero, E. y A. Carranza Edwards, "Estudio sedimentológico regional de playas de Yucatán y Quintana Roo, México", *Anales del Instituto de Ciencias del Mar y Limnología*, UNAM, 15(2), 1988, pp. 49-66.
- Norse, E. A. (comp.), *Global marine biological diversity: a strategy for building conservation into decision making*, Island Press, Washington, DC, 1993.
- NRC, *Ocean noise and marine mammals*, National Research Council, National Academies Press, Washington, DC, 2003.
- Oceans Ltd., *Reproductive success of groundfish stocks in the Canadian Northwest Atlantic*, Atlantic Stock Assessment Secretariat y Department of Fisheries and Oceans, Ottawa, 1994.
- Ortiz Pérez, M. A. y L. M. Espinosa Rodríguez, "Relieve, tipos de costas", en *Atlas nacional de México*, vol. II: Naturaleza, relieve, geomorfología 2, hoja IV.3.4.D (esc. 1:8,000.000), Instituto de Geografía de la UNAM, México, 1992.
- Ortiz Pérez, M. A., C. Valverde y N. P. Psuty, "The impacts of sea-level rise and economic development on the low-lands of the Mexican gulf coast", *Golfo de México, contaminación e impacto ambiental: diagnóstico y tendencias*, UAC-Epomex, Serie Científica 5, 1996, pp. 459-470.

- Owens, E. H., *Canadian coastal environments, shoreline processes, and oil spill cleanup*. EPS 3/SP/5, Environment Canada, Ottawa, 1994.
- Pearce, J. B., "The New York bight", *Marine Pollution Bulletin*, 41, pp. 44-55.
- Pérez Peña, M. y E. Ríos Jara, "Gastropod mollusks from the continental shelf off Jalisco and Colima, Mexico", *Ciencias Marinas*, 24(4), 1998, pp. 425-442.
- Pitt, J., "Can we restore The Colorado River Delta?", *Journal of Arid Environments*, 49, 2001, pp. 211-220.
- Ray, G. C., B. P. Hayden y R. Dolan, *Development of a biophysical coastal and marine classification system: national parks, conservation and development; the role of protected areas in sustaining society*, Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (IUCN), Gland, 1982.
- Raz Guzmán, A. y A. J. Sánchez, "Quelonios: tortugas marinas; mamíferos marinos: grandes cetáceos: ballenas y rorcuales; mamíferos marinos: pequeños cetáceos: delfines, orcas, marsopas cachalotes; mamíferos marinos: sirenios y pinípedos: manatíes, focas y lobos marinos", en *Atlas nacional de México*, mapa IV. 9.4: Naturaleza, oceanografía, biología marina 2: flora y vertebrados, Instituto de Geografía de la UNAM y Sistemas de Información Geográfica, S.A., México, 1992.
- Reyes Bonilla, H. y L. E. Calderón Aguilera, "Parámetros poblacionales de *Porites panamensis* Verrill (*Anthozoa: Scleractinia*) en el arrecife de cabo Pulmo, México", *Rev. Biol. Trop.*, 42(1-2), 1994, pp. 121-128.
- Reyes Bonilla, H. y L. E. Calderón Aguilera, "Population density, distribution and consumption rates of three corallivores at Cabo Pulmo Reef, Gulf of California, Mexico", *Marine Ecology*, 20(3-4), 1999, pp. 347-357.
- Richards, R. A. y D. G. Deuel, "Atlantic striped bass: stock status and the recreational fishery", *Mar. Fish. Rev.*, 49(2), 1987, pp. 58-66.
- Roberts, C. M., "Deep impact: the rising toll of fishing in the deep sea", *Trends in Ecology & Evolution*, 17(5), 2002, pp. 242-245.
- Roberts, C. M., S. Andelman, G. Branch, R. H. Bustamante, J. C. Castilla, J. Dugan, B. S. Halpern, K. D. Lafferty, H. Leslie, J. Lubchenco, D. McArdle, H. Possingham, M. Ruckelshaus y R. R. Warner, "Ecological criteria for evaluating candidate sites for marine reserves", *Ecological Applications*, 13(1), suplemento S199-S214, 2003.
- Roberts, C. M., G. Branch, R. H. Bustamante, J. C. Castilla, J. Dugan, B. S. Halpern, K. D. Lafferty, H. Leslie, J. Lubchenco, D. McArdle, M. Ruckelshaus y R. R. Warner, "Application of ecological criteria in selecting marine reserves and developing reserve networks", *Ecological Applications*, 13(1), suplemento S215-S228, 2003.
- Robinson, C. L. K. y C. D. Levings, *An overview of habitat classification systems, ecological models and geographic information systems applied to shallow foreshore marine habitats*. Canadian Manuscript Report of Fisheries and Aquatic Sciences 2322, Department of Fisheries and Oceans, Ottawa, 1995.
- Roden, G. I., "Thermohaline structure and baroclinic flow across the Gulf of California entrance and the Revillagigedo Islands region", *Journal of Physical Oceanography*, 2, 1972, pp. 177-183.
- Rodríguez Palacios, C. A., L. M. Mitchell Arana, G. Sandoval Díaz, P. Gómez y G. Green, "Los moluscos de las bahías de Huatulco y Puerto Ángel, Oaxaca. Distribucion, diversidad y abundancia", *Universidad y Ciencia*, 5(9), 1988, pp. 85-94.
- Roemmich, D. y J. McGowan, "Climatic warming and the decline of zooplankton in the California Current", *Science*, 267, 1995, pp. 1324-1326.
- Rosales, M. T. L., R. L. Escalona, R. M. Alarcón y V. Zamora, "Organochlorine hydrocarbon residues in sediments of two different lagoons of northwest Mexico", *Bull. Environ. Contam. Toxicol.*, 35, 1985, pp. 322-330.
- Rosales Hoz, L. y A. Carranza Edwards, "Polymetallic nodule study from the oceanic area near Clarion Island, Mexico", *Marine Mining*, 9, 1990, pp. 355-364.
- Rosales Hoz, L. y A. Carranza Edwards, "Geochemistry of deep-sea surface sediments from the Pacific manganese nodule province near Clarion Island, México", *Marine Georesources & Geotechnology*, 11, 1993, pp. 201-211.
- Rosales Hoz, L. y A. Carranza Edwards, "Geochemistry of deep-sea sediment cores and their relationship with polymetallic nodules from the north-eastern Pacific", *Marine and Freshwater Research*, 52, 2001, pp. 259-266.
- Rosales Hoz, L., A. Carranza Edwards, S. Arias Reynada y S. Santiago Pérez, "Distribución de metales en sedimentos recientes del sureste del golfo de México", *Anales del Instituto de Ciencias del Mar y Limnología, UNAM*, 19(2), 1992, pp. 123-130.
- Rosales Hoz, L., A. Carranza Edwards, C. Méndez Jaime y M. A. Monreal Gómez, "Metals in shelf sediments and their association with continental discharges in a tropical zone", *Marine and Freshwater Research*, 50, 1999, pp. 189-196.
- Rosales Hoz, L., A. Carranza Edwards, S. Santiago Pérez, C. Méndez Jaime y R. Doger Badillo, "Study of anthropogenically induced trace metals on the continental shelf in the southeastern part of the Gulf of Mexico", *Rev. Int. Cont. Amb.*, 10(1), 1994, pp. 9-13.
- Rowell, K., K. W. Flessa, D. L. Dettman, M. J. Román, L. H. Gerber y L. T. Findley, "Diverting the Colorado River leads to a dramatic life history shift in an endangered marine fish", *Biological Conservation*, 141(4), 2008, pp. 1138-1148.
- Salazar Vallejo, S. I. y N. E. González (comps.), *Biodiversidad marina y costera de México*, Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (Conabio) y Centro de Investigaciones de Quintana Roo (Ciqro), México, 1993.
- Sánchez Salazar, M. T. y A. Sánchez Crispín, "Producción pesquera y acuícola, 1989", en *Atlas nacional de México*, mapa VI.5.1: Economía, pesca, economía pesquera, pesca, Instituto de Geografía de la UNAM, Sistemas de Información Geográfica, S.A., México, 1992.
- Sánchez Gil, P. y A. Yáñez Arancibia, *Grupos ecológicos funcionales y recursos pesqueros tropicales*, Epomex Serie Científica 7, 1997, pp. 357-389.
- Santamaría del Ángel E. y S. Álvarez Borrego, "Gulf of California biogeographic regions based on coastal zone color scanner imagery", *Journal of Geophysical Research*, 99 (C4 15 de abril de 1994), 1994, pp. 7411-7421.
- Schiff, K. C., M. J. Allen, E. Y. Zeng y S. M. Bay, "Southern California Bight", en R. C. Shepherd (comp.), *Seas at the millennium: an environmental evaluation*, Pergamon Press, Oxford, 2000.
- Sherman, K y L. M. Alexander (comps.), *Variability and management of large marine ecosystems. AAAS Selected Symposium 99*, Westview Press, Inc., Boulder, Colorado, 1986.
- Sherman, K. y A. M. Duda, "An ecosystem approach to global assessment and management of coastal waters", *Marine Ecology Progress Series*, 190, 1999, pp. 271-287.
- Sherman, K. y G. Hempel (eds.), *The UNEP Large Marine Ecosystem report: A perspective on changing conditions in LMEs of the world's regional seas*, informes y estudios del Programa de Mares Regionales del PNUMA núm. 182, Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente, Nairobi, 2009.
- Shluker, A. D., *State of Hawaii aquatic invasive species (AIS) management plan*, State of Hawaii Division of Aquatic Resources, 2003.
- Shaw, R., "Floyd wakes states to hazards of hog waste", *Environmental News Network*, 28 de septiembre de 2000.
- Spalding, M. F., H. E. Fox, G. R. Allen, N. Davidson, Z. A. Ferdaña, M. Finlayson, B. S. Halpern, M. A. Jorge, A. Lombana, S. A. Lourie, K. D. Martin, E. McManus, J. Molnar, C. A. Recchia y J. Robertson, "Marine ecoregions of the world: a bioregionalization of coastal and shelf areas", *Bioscience* 57(7), 2007, pp. 573-583.
- Springer, A. M., "Prerecruit walleye pollock (*Theragra chalcogramma*) in seabird food webs of the Bering Sea 98-201", informe técnico de la NOAA 126,

US Department of Commerce, National Marine Fisheries Service (NMFS), Silver Spring, Maryland, 1996, pp. 198-201.

Strub, P. T., H. P. Batchelder y T. J. Weingartner, "US GLOBEC Northeast Pacific Program: Overview", *Oceanography*, 15(2), 2002, pp. 30-35.

Sullivan Sealey, K. y Bustamante, G., *Setting geographic priorities for marine conservation in Latin America and the Caribbean*, The Nature Conservancy, Arlington, Virginia, 1999.

Tapia García, M., "Evaluación ecológica de la ictiofauna demersal", en M. Tapia García (comp.), *El golfo de Tehuantepec: el ecosistema y sus recursos*, Universidad Autónoma Metropolitana (UAM-Iztapalapa), México, 1998, pp. 129-148.

Tapia García, M. (comp.), *El golfo de Tehuantepec: el ecosistema y sus recursos*, Universidad Autónoma Metropolitana (UAM-Iztapalapa), México, 1998.

Tapia García, M. y M. C. García Abad, "Los peces acompañantes del camarón y su potencial como recurso en las costas de Oaxaca y Chiapa", en M. Tapia García (comp.), *El golfo de Tehuantepec: el ecosistema y sus recursos*, Universidad Autónoma Metropolitana (UAM-Iztapalapa), México, 1998, pp. 179-196.

Tapia García M. y B. Gutiérrez Díaz, "Recursos pesqueros de los estados de Oaxaca y Chiapas", en M. Tapia García (comp.), *El golfo de Tehuantepec: el ecosistema y sus recursos*, Universidad Autónoma Metropolitana (UAM-Iztapalapa), México, 1998, pp. 149-162.

Tapia García M., E. Ramos Santiago y A. Ayala Cortés, "La actividad humana y su impacto en la zona costera, con énfasis en el istmo de Tehuantepec", en M. Tapia García (comp.), *El golfo de Tehuantepec: el ecosistema y sus recursos*, Universidad Autónoma Metropolitana (UAM-Iztapalapa), México, 1998, pp. 209-228.

Tapia García, M., F. Vázquez Gutiérrez y A. Carranza Edwards, "Importancia de los vientos tehuantepecanos en la dinámica ecológica del golfo de Tehuantepec", *Memorias del IX Congreso Latinoamericano e Ibérico de Meteorología, 7-11 de mayo, Buenos Aires, Argentina*, 6.A.5, 2001, pp. 323-332.

TNC, "Identification of priority sites for conservation in the northern Gulf of México: an ecoregional plan.", inédito, The Nature Conservancy, octubre de 2000.

Turgeon, D. D., R. G. Asch, B. D. Causey, R. E. Dodge, W. Jaap, K. Banks, J. Delaney, B. D. Keller, R. Speiler, C. A. Matos, J. R. García, E. Díaz, D. Catanzaro, C. S. Rogers, Z. Hillis Starr, R. Nemeth, M. Taylor, G. P. Schmahl, M. W. Miller, D. A. Gulko, J. E. Maragos, A. M. Friedlander, C. L. Hunter, R. S. Brainard, P. Craig, R. H. Richond, G. Davis, J. Starmer, M. Trianni, P. Houk, C. E. Birkeland, A. Edward, Y. Golbuu, J. Gutiérrez, N. Idechong, G. Paulay, A. Tafleichig y N. Vander Velde, *The State of coral reef ecosystems of the United States and Pacific freely associated states: 2002*, National Oceanic and Atmospheric Administration-National Ocean Service-National Centers for Coastal Ocean Science, Silver Spring, Maryland, 2002.

Twichell, D. C., W. C. Schwab y N. Kenyon, "Review of recent depositional processes on the Misisipi Fan, Gulf of Mexico", *Geological Society of America Abstracts with Programs*, 36(5), 2005, p. 303.

UICN-PNUMA-WWF, *Caring for the earth. A strategy for sustainable living*, Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN), Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA) y Fondo Mundial para la Naturaleza (WWF), Gland, Suiza, 1991.

Urbán R., J., L. Rojas Bracho, M. Guerrero Ruiz, A. Jaramillo Legorreta y L. Findley, "Cetacean diversity and conservation in the Gulf of California", en *Biodiversity, Ecosystems, and Conservation in Northern Mexico*, J. L. Cartron, G. Ceballos y R. Felger (eds.), Oxford University Press, Nueva York, 2005, pp. 276-297.

Vázquez Gutiérrez, G., Salvador López, A. Ramírez Álvarez, M. Turner Garcés, A. Frausto Castillo y H. Alexander, "La química del agua", en M. Tapia García (comp.), *El golfo de Tehuantepec: el ecosistema y sus recursos*, Universidad Autónoma Metropolitana (UAM-Iztapalapa), México, 1998, pp. 35-50.

Wahl, T. R., K. H. Morgan y K. Vermeer, "Seabird distribution of British Columbia and Washington", en K. Vermeer, K. Briggs, K. Morgan y D. Siegel Causey (comps.), *Status, ecology and conservation of marine birds in the North Pacific*, publicación especial del Canadian Wildlife Service, Environment Canada, Delta, Columbia Británica, 1993, pp. 39-47.

WHC, *The status of wildlife habitats in Canada's oceanic and coastal seascapes*, Wildlife Habitat Canada, Ottawa, 2001, en < <http://www.whc.org/documents/FinalOceansLongVersionEnglish.pdf> > .

Wiken, E. B., *Terrestrial ecozones of Canada. Ecological land classification series No. 19*. Environment Canada, Ottawa, 1986.

Wiken, E. B., D. Gauthier, I. Marshall, K. Lawton y H. Hirvonen, "A perspective on Canada's ecosystems: an overview of the terrestrial and marine ecozones", *Occasional Paper*, 14. Canadian Council on Ecological Areas (CCEA), Ottawa, 1996.

Wiken, E. B., J. Robinson y L. Warren, "Return to the sea: conservation of Canadian marine and freshwater ecosystems for wildlife", en B. S. Iisaka, K. Van Osch y J. G. Nelson (comps.), *Proceedings of a marine heritage conservation areas workshop*, taller realizado en Waterloo, Ontario, el 3 de abril de 1998, Heritage Resources Center Working Paper 14, University of Waterloo, 1998, pp. 7-18.

Wilkinson, T., T. Agardy, S. Perry, L. Rojas, D. Hyrenbach, K. Morgan, D. Fraser, L. Janishevski, H. Herrmann y H. de la Cueva, "Marine species of common conservation concern: protecting species at risk across international boundaries", en N. W. P. Munro, P. Dearden, T. B. Herman, K. Beazley y S. Bondrup Nielson (comps.), *Making ecosystem-based management work*, memorias de la quinta conferencia internacional sobre ciencia y gestión de áreas naturales protegidas, realizada en la Universidad de Victoria, Columbia Británica, del 11 al 16 de mayo de 2003, SAMPAA, Wolfville, Nueva Escocia, 2004.

William, C. A., "Rare and endangered marine invertebrates in British Columbia", en M. Darling (comp.), *Proceedings of a conference on the biology and management of species and habitats at risk, Kamloops, B.C. February 1999*, Ministry of Environment, Lands and Parks, Victoria, Columbia Británica, y University College of the Cariboo, Kamloops, Columbia Británica, 1999, pp. 57-65.

Williams, E. H., Jr., L. Bunkley Williams, C. G. Lilyestrom, R. J. Larson, N. A. Engstrom, E. A. R. Ortiz Corps y J. H. Timber, "A population explosion of the rare tropical/subtropical purple sea mane, *Drymonema dalmatinum*, around Puerto Rico in the summer and fall of 1999", *Caribbean Journal of Science*, 37(1-2), 2001, pp. 127-130.

Yáñez Arancibia, A., *Taxonomía, ecología y estructura de las comunidades de peces en lagunas costeras del Pacífico de México*, publicación especial 2, Centro de Ciencias del Mar y Limnología de la UNAM, México, 1978.

Yáñez Arancibia, A. (comp.), *Fish community ecology in estuaries and coastal lagoons: towards an ecosystem integration*, ICML-UNAM, Editorial Universitaria, México, 1985.

Yáñez Arancibia, A., "Lagunas costeras y estuarios: cronología, criterios y conceptos para una clasificación ecológica de sistemas costeros", *Revta. Soc. Mex. Hist. Nat.*, 39, 1987, pp. 35-54.

Yáñez Arancibia, A. (comp.), *Recursos faunísticos del litoral de la península de Yucatán*, UAC-Epomex Serie Científica 2, Campeche, México, 1994.

Yáñez Arancibia, A., "Terms of references towards coastal management and sustainable development in Latin America: introduction to special issue on progress and experiences", *Ocean & Coastal Management*, 42(2.4), 1999, pp. 77-104.

Yáñez Arancibia, A., "Coastal management in Latin America", en C. Sheppard (comp.), *Seas at the millenium: an environmental evaluation*, Pergamon-Elsevier Science Ltd., Amsterdam, 2000, pp. 457-466.

Yáñez Arancibia, "A. Geomorphology and ecology of coastal zone in Middle America", en M. Schwartz (comp.), *Encyclopedia of coastal science*, Kluwer Academic Publs., Londres, 2002.

Yáñez Arancibia, A. y A. L. Lara Domínguez (comps.), *Mangrove ecosystems in tropical America*, Inecol, A.C., UICN-ORMA y NOAA-NMFS, México, Costa Rica y Silver Spring, 1999.

Yáñez Arancibia, A., A. L. Lara Domínguez, J. L. Rojas, D. Zárate Lomelí, G. J. Villalobos y P. Sánchez Gil, "Integrating science and management on coastal marine protected areas in the southern Gulf of Mexico", *Ocean & Coastal Management*, 42(2-4), 1999, pp. 319-344.

Yáñez Arancibia, A., P. Sánchez Gil y A. L. Lara Domínguez, "Interacciones ecológicas estuario-mar: estructura funcional de bocas estuarinas y su efecto en la productividad del ecosistema", *Academia de Ciencias de Sao Paulo, Brasil. Publ. ACIESP*, 71(4), 1991, pp. 49-83.

Yáñez Arancibia, A., P. Sánchez Gil y A. L. Lara Domínguez, "Functional groups and ecological biodiversity in Terminos Lagoon", *Rev. Soc. Mex. Hist. Nat.*, 49, 1998, pp. 163-172.

Yáñez Arancibia, A. y D. Zárate Lomelí (comps.), *Términos de referencia para la gestión integrada de la zona costera del golfo de México y Caribe. Panel MIZC-Golfo/Caribe, Xalapa 21-23 nov. 2001*, Inecol, A.C., Conanp-Semarnap, Conacyt Sisierra-Sigolfo, México, 2002.

Yáñez Arancibia, A., D. Zárate Lomelí y V. Santiago Fandiño, "La evaluación del impacto ambiental en la región del Gran Caribe", en *Golfo de México, contaminación e impacto ambiental: diagnóstico y tendencias*, UAC-Epomex Serie Científica 5, 1996, pp. 587-604.

Zacharias, M. A., M. C. Morris y D. E. Howes, "Large scale characterisation of intertidal communities using a predictive model", *Journal of Experimental Marine Biology and Ecology*, 239, 1999, pp. 223-242.

Zárate Lomelí, D., G. Palacio, A. Yáñez Arancibia, J. L. Rojas, A. L. Lara Domínguez, G. J. Villalobos, J. F. Mas y A. Pérez, "Remote sensing and GIS applied in the definition and zonification of the coastal areas in the southern Gulf of Mexico", *Remote sensing for marine & coastal environments*, ERIM Publs., Orlando, Florida, 1996, pp. 625-631.

Zárate Lomelí, D., J. L. Rojas Galaviz y T. Saavedra, "La evaluación del impacto ambiental en México: recomendaciones para zonas costeras", *Golfo de México, contaminación e impacto ambiental: diagnóstico y tendencias*, UAC-Epomex Serie Científica 5, 1996, pp. 571-586.

Zárate Lomelí, D., T. Saavedra, J. L. Rojas, A. Yáñez Arancibia y E. Rivera Arriaga, "Terms of reference towards an integrated management policy in the coastal zone of the Gulf of Mexico and the Caribbean", *Ocean & Coastal Management*, 42(2-4), 1999, pp. 345-368.

Zwanenburg, K. C. T., D. Bowen, A. Bundy, K. Drinkwater, K. Frank, R. O'Boyle, D. Sameoto y M. Sinclair, "Decadal changes in the Scotian Shelf large marine ecosystem", en K. Sherman y H. R. Skjoldal (comps.), *Large marine ecosystems of the North Atlantic—changing states and sustainability*, Elsevier, Nueva York, 2002, pp. 105-150.



Bosque de mangle en la costa del Pacífico. Reserva de la Biosfera La Encrucijada, Chiapas.
Fotografía: Patricio Robles Gil.





Foto inesperada de la tan tímida y rara vaquita (*Phocoena sinus*), especie endémica del Alto Golfo de California, México. El cetáceo más pequeño del mundo, la vaquita se distingue también por ser el mamífero marino en mayor peligro de extinción y por tener el área de distribución más limitada. Foto: Chris Johnson/EarthOCEAN.

Sitios en Internet

<http://bonita.mbnms.nos.noaa.gov/sitechar/cold3.html>
<http://cbl.umces.edu>
<http://oceanexplorer.noaa.gov/explorations/islands01/log/sep27/sep27.html>
<http://radlab.soest.hawaii.edu/atlas/>
http://topex.ucsd.edu/marine_topo/mar_topo.html
<http://wwf.ca/AboutWWF/WhatWeDo/TheNatureAudit/>
<http://www.afsc.noaa.gov/Quarterly/ond2003/divrptsNMML3.htm>
<http://www.aquatic.uoguelph.ca/index.htm>
<http://www.baruch.sc.edu>
<http://www.ccea.org>
<http://www.chesapeakebay.net>
<http://www.cisti.nrc.ca>
<http://www.csc.noaa.gov/crs/bhm/online.html>
<http://www.epa.gov/mrlcpage>
<http://www.epa.gov/msbasin/>
<http://www.fishbase.org/home.htm>
<http://www.gbif.org/>
http://www.gov.mb.ca/natres/watres/wrb_main.html
<http://www.imo.org>
<http://www.invasivespeciesinfo.gov/profiles/rapawhelk.shtml>
<http://www.nmfs.noaa.gov/sfa/sfweb/index.htm>
<http://www.oar.noaa.gov/oceans>
<http://www.oceanexplorer.noaa.gov>
<http://www.ovi.ca/status.html>
http://www.pc.gc.ca/progs/amnc-nmca/plan/gloss/polynya_e.asp
<http://www.pmel.noaa.gov/>
<http://www.pmel.noaa.gov/sebscc/concept/index.html>
<http://www.slv2000.qc.ec.gc.ca>
<http://www.soundkeeper.org>
http://nsidc.org/arcticmet/patterns/arctic_oscillation.html
<http://jisao.washington.edu/pdo/>
<http://www.uaf.edu/ces/aiswg/pdf-documents/AISWGminutes-12-11-06.pdf>
<http://woodshole.er.usgs.gov/project-pages/stellwagen/didemnum/images/pdf/news/pnwscuba.pdf>



La costa rocosa de la isla San Pedro Mártir, en el golfo de California, es un importante sitio de reposo y reproducción del lobo marino de California. *Fotografía: Patricio Robles Gil.*

Lista de especies mencionadas en Ecorregiones marinas de América del Norte

Nombre común en español	En peligro	Nombre científico	Nombre común en inglés	Nombre común en francés	Ecorregiones en las que se menciona la especie	Foto (pág.)
Mamíferos						
			Mammals	Mammifères		
Ballena azul	▲	<i>Balaenoptera musculus</i>	Whale, Blue	Rorqual bleu	1 6 7 18 19 20 21 22 23	104, 150-151
Ballena de aleta o rorcual común	▲	<i>Balaenoptera physalus</i>	Whale, Fin	Rorqual commun	1 6 7 8 9 10 11 18 19 20 21	
Ballena de Bryde o rorcual tropical	▲	<i>Balaenoptera edeni</i>	Whale, Bryde's	Balénoptère boréal de Bryde ou baleine de Bryde	18 19	
Ballena de Groenlandia	▲	<i>Balaena mysticetus</i>	Whale, Bowhead	Baleine boréale	1 2 4 5 6 7 22 23	19
Ballena de minke, rorcual aliblanco o rorcual menor	▲	<i>Balaenoptera acutorostrata</i>	Whale, Minke	Petit rorqual	6 7 18 19 21 22	
Ballena franca boreal (o franca del Atlántico norte)	▲	<i>Eubalaena glacialis</i>	Whale, North Atlantic Right	Baleine noire de l'Atlantique Nord	6 7 8 9 10 11	51
Ballena franca del Pacífico norte	▲	<i>Eubalaena japonica</i>	Whale, North Pacific Right	Baleine noire du Pacifique Nord	1 20 21 22 23	
Ballena gris	▲	<i>Eschrichtius robustus</i>	Whale, Gray	Baleine grise	1 2 18 19 20 21 22	110
Ballena jorobada	▲	<i>Megaptera novaeangliae</i>	Whale, Humpback	Rorqual à bosse	6 7 9 10 18 20 21 22 23 24	130-131, 140
Ballena nariz de botella		<i>Hyperoodon ampullatus</i>	Whale, Northern Bottlenose	Baleine à bec commune	6	
Ballena piloto		<i>Globicephala melas</i>	Pilot Whale, Long-Finned	Globicéphale noir	6	
Ballena sei (o boreal)	▲	<i>Balaenoptera borealis</i>	Whale, Sei	Rorqual boréal	6 7 18 19 22 23	
Beluga o ballena blanca	▲	<i>Delphinapterus leucas</i>	Whale, Beluga	Béluga	2 3 4 5 6 7 22	36-37
Cachalote	▲	<i>Physeter macrocephalus</i>	Whale, Sperm	Grand cachalot	6 7 9 10 18 20 21 22 23	55
Delfín común (de rostro corto)		<i>Delphinus delphis</i>	Dolphin, Common; Short-beaked Common Dolphin	Dauphin commun	9	
Delfín común de rostro largo		<i>Delphinus capensis</i>	Dolphin, Long-beaked Common	Dauphin commun à long bec	18	
Delfín de costados blancos del Atlántico		<i>Lagenorhynchus acutus</i>	Dolphin, Atlantic White-sided	Dauphin à flancs blancs de l'Atlantique	9	
Delfín de costados blancos del Pacífico		<i>Lagenorhynchus obliquidens</i>	Dolphin, Pacific White-sided	Dauphin à flancs blancs du Pacifique.	22	
Delfín de Risso		<i>Grampus griseus</i>	Dolphin, Risso's	Dauphin de Risso	9	
Delfín manchado del Atlántico		<i>Stenella frontalis</i>	Dolphin, Atlantic Spotted	Dauphin tacheté de l'Atlantique	8 9 10 11 12 13 14 15	xvi
Delfín mular (o nariz de botella)		<i>Tursiops truncatus</i>	Dolphin, Bottlenose	Dauphin à gros nez	9 19	108
Elefante marino del norte		<i>Mirounga angustirostris</i>	Elephant Seal, Northern	Éléphant de mer boréal	19 20 23	
Foca anillada		<i>Phoca hispida</i>	Seal, Ringed	Phoque annelé	2 3 4 5 6 7	
Foca barbada		<i>Erignathus barbatus</i>	Seal, Bearded	Phoque barbu	2 3 6 7	
Foca común		<i>Phoca vitulina</i>	Seal, Harbor	Phoque commun	1 3 4 5 6 7 20 21 22	
Foca de capuchón		<i>Cystophora cristata</i>	Seal, Hooded	Phoque à capuchon	6 7	
Foca de Groenlandia		<i>Phoca groenlandica</i>	Seal, Harp	Phoque du Groenland	3 4 5 6 7	
Foca franjeada		<i>Histiophoca fasciata</i>	Seal, Ribbon	Phoque à bandes	1	
Foca gris		<i>Halichoerus grypus</i>	Seal, Gray	Phoque gris	7 9	
Foca manchada		<i>Phoca largha</i>	Seal, Spotted	Phoque circumpolaire	1	

▲ especie en riesgo * especie introducida e invasora § especie endémica † especie para la que no se ha encontrado nombre común en la documentación consultada

Nota: Es importante observar que si bien a lo largo del libro se mencionan ciertas especies como presentes en determinada región o regiones, ello de ninguna manera significa que su distribución esté restringida a las regiones indicadas: las especies marinas suelen desplazarse libremente en sus hábitats de alimentación y reproducción, recorriendo distancias considerables, o incluso ser altamente migratorias. En algunos casos ocurre que en un idioma no existe nombre común para designar a cierta especie, sobre todo cuando su área de distribución se encuentra alejada de zonas donde se habla el idioma en cuestión; en tales casos, se utiliza el nombre científico (en latín), que es finalmente la nomenclatura universalmente aceptada. Obsérvese también que algunas especies tienen más de una designación. La presente lista no es, por supuesto, definitiva: se invita a los lectores que deseen sugerir correcciones o ajustes que hagan llegar sus observaciones al Secretariado de la CCA.

Nombre común en español	En peligro	Nombre científico	Nombre común en inglés	Nombre común en francés	Ecorregiones en las que se menciona la especie	Foto (pág.)
Foca monje de Hawai	▲	<i>Monachus schauinslandi</i>	Monk Seal, Hawaiian	Phoque moine d'Hawaï	24 [§]	141
Lobo fino de Guadalupe o foca de Guadalupe	▲	<i>Arctocephalus townsendi</i>	Fur Seal, Guadalupe	Otarie à fourrure de Townsend	19	
Lobo fino del norte o foca de Alaska		<i>Callorhinus ursinus</i>	Seal, Northern Fur	Otarie à fourrure	1 22 23	136
Lobo marino de California		<i>Zalophus californianus</i>	Sea Lion, California	Otarie de Californie	18 19 21	164
Lobo marino de Steller	▲	<i>Eumetopias jubatus</i>	Sea Lion, Steller	Otarie de Steller	1 2 20 21 22 23	
Manatí o vaca marina	▲	<i>Trichechus manatus</i>	Manatee, West Indian	Lamantin des Caraïbes	11 12 14 15	xi
Manatí de Florida	▲	<i>Trichechus manatus latirostris</i>	Manatee, Florida	Lamantin de Floride	12 14 15	67
Marsopa común		<i>Phocoena phocoena</i>	Porpoise, Harbor	Marsouin commun	7 22	
Marsopa de Dall		<i>Phocoenoides dalli</i>	Porpoise, Dall's	Marsouin de Dall	20 22	
Morsa del Atlántico	▲	<i>Odobenus rosmarus rosmarus</i>	Walrus, Atlantic	Morse de l'Atlantique	5 6	
Morsa del Pacífico	▲	<i>Odobenus rosmarus divergens</i>	Walrus, Pacific	Morse du Pacifique	1 2 3	14-15
Murciélago pescador		<i>Myotis vivesi</i>	Fishing Bat, Gulf; Fish-eating Bat	<i>Myotis vivesi</i> †	18 [§]	
Narval o ballena unicornio	▲	<i>Monodon monoceros</i>	Narwhal	Narval	3 4 5 6	41
Nutria marina (del sur)	▲	<i>Enhydra lutris</i>	Otter, Sea	Loutre de mer	19 20 21 22 23	
Orca	▲	<i>Orcinus orca</i>	Whale, Killer; Orca	Épaulard ou orque	6 21 22	120-121
Oso Kodiak		<i>Ursus arctos middendorffi</i>	Bear, Kodiak	Kodiak de l'Alaska	22 23	128-129
Oso polar	▲	<i>Ursus maritimus</i>	Bear, Polar	Ours blanc	1 2 3 4 5 6	xviii, 22-23
Rata noruega (café o de alcantarilla)		<i>Rattus norvegicus</i>	Rat, Norway	Rat surmulot	22*	
Vaquita	▲	<i>Phocoena sinus</i>	Porpoise, Vaquita	Marsouin du golfe de Californie	18 [§]	162
Zorro ártico		<i>Vulpes lagopus</i>	Fox, Arctic	Renard arctique	22*	
Aves			Birds	Oiseaux		
Águila cabeza blanca	▲	<i>Haliaeetus leucocephalus</i>	Eagle, Bald	Pygargue à tête blanche	12	
Albatros de cola corta	▲	<i>Phoebastria albatrus</i>	Albatross, Short-tailed	Albatros à queue courte	1 19 20 23 24	
Albatros de Laysan		<i>Phoebastria immutabilis</i>	Albatross, Laysan	Albatros de Laysan	20 23	
Alca común		<i>Alca torda</i>	Razorbill	Petit pingouin	6	
Álcidos (alcas, alcitas y alcuelas)		Familia: <i>Alcidae</i>	Alcids and Auks	Alcidés	4 7 9	
Alcita pequeña		<i>Aethia pusilla</i>	Auklet, Least	Starique minuscule	1 23	12
Alcuela crestada		<i>Aethia cristatella</i>	Auklet, Crested	Starique cristatelle	1 23	12
Alcuela enana		<i>Aethia pygmaea</i>	Auklet, Whiskered	Starique pygmée	1 23	
Alcuela o alcita oscura		<i>Ptychoramphus aleuticus</i>	Auklet, Cassin's	Starique de Cassin	1 22	
Arao aliblanco		<i>Cephus grylle</i>	Guillemot, Black; Tystie	Guillemot à miroir	2	
Arao común		<i>Uria aalge</i>	Murre, Common; Common Guillemot	Guillemot marmette	1 6 7 20 21 22 23	137
Arao de Brünnich		<i>Uria lomvia</i>	Murre, Thick-billed; Brünnich's Guillemot	Guillemot de Brünnich	2 5 6 7	18
Arao pichón		<i>Cephus columba</i>	Guillemot, Pigeon	Guillemot colombin	23	
Bobo de patas azules		<i>Sula nebouxii</i>	Booby, blue-footed	Fou à pieds bleus	18	103
Bobo enmascarado		<i>Sula dactylatra</i>	Booby, Masked	Fou masqué	14	76
Bobo norteño		<i>Morus bassanus</i>	Gannet, Northern	Fou de Bassan	6 7 9	40
Charrán ártico		<i>Sterna paradisaea</i>	Tern, Arctic	Sterne arctique	4 5 7	28
Charrán real		<i>Thalasseus maxima</i>	Tern, Royal	Sterne royale	18	

▲ especie en riesgo * especie introducida e invasora § especie endémica † especie para la que no se ha encontrado nombre común en la documentación consultada

Nombre común en español	En peligro	Nombre científico	Nombre común en inglés	Nombre común en francés	Ecorregiones en las que se menciona la especie	Foto (pág.)
Charrán rosado	▲	<i>Sterna dougallii</i>	Tern, Roseate	Sterne de Dougall	12 15	
Chorlo chiflador	▲	<i>Charadrius melodus</i>	Plover, Piping	Pluvier siffleur	12	
Cisne de la tundra		<i>Cygnus columbianus</i>	Swan, Tundra	Cygne siffleur	5 22	29
Colimbo de Adams		<i>Gavia adamsii</i>	Loon, Yellow-billed; White-billed Diver	Plongeon à bec blanc	5	
Colimbos		<i>Gavia spp.</i>	Loons	Plongeurs	2 4 5 22	
Cormorán orejudo		<i>Phalacrocorax auritus</i>	Cormorant, Double-crested	Cormoran à aigrettes	7	
Cormorán neotropical (u oliváceo)		<i>Phalacrocorax brasilianus</i>	Cormorant, Neotropica	Cormoran vigua	15	83
Eider común		<i>Somateria mollissima</i>	Eider, Common	Eider à duvet	1 5 7	
Eider de Steller	▲	<i>Polysticta stelleri</i>	Eider, Steller's	Eider de Steller	1	
Eider real	▲	<i>Somateria spectabilis</i>	Eider, King	Eider à tête grise	1 2 6	35
Espátula rosada		<i>Platalea ajaja</i> o <i>Ajaia ajaja</i>	Spoonbill, Roseate	Spatule rosée	16	87
Falaropo cuello rojo (o picofino)		<i>Phalaropus lobatus</i>	Phalarope, Red-necked	Phalarope à bec étroit	2	
Flamenco rosado		<i>Phoenicopterus ruber</i>	Fleming	Flamand rose	14	77
Frailecillo común (o del Atlántico)		<i>Fratercula arctica</i>	Puffin, Atlantic	Macareux moine	6 7	45
Frailecillo de cola grande		<i>Fratercula cirrhata</i>	Puffin, Tufted	Macareux huppé	22 23	135
Fulmar del norte		<i>Fulmarus glacialis</i>	Fulmar, Northern	Fulmar boréal	4 5 6 7 9 23	
Gallito californiano	▲	<i>Sternula antillarum</i>	Least Tern, California	Petite sterne	19 20	
Ganso canadiense		<i>Branta canadensis</i>	Goose, Canada	Bernache du Canada	2 4 5 22 23	
Ganso careto mayor		<i>Anser albifrons</i>	Goose, Greater White-fronted	Oie rieuse	2 5 22	
Ganso cenizo o ánsar		<i>Anser spp.</i>	Goose, Grey	Oies	2 4 22	
Ganso de collar		<i>Branta bernicla</i>	Brant	Bernache cravant	2 5 22	
Ganso de Ross		<i>Chen rossii</i>	Goose, Ross's	Oie de Ross	2 5	
Ganso nevado		<i>Chen caerulescens</i>	Goose, Snow	Oie des neiges	2 4 5	
Ganso nevado (o blanco mayor)		<i>Chen caerulescens atlantica</i>	Snow Goose, Greater	Grande oie des neiges	2 4 5	
Gaviota blanca		<i>Larus hyperboreus</i>	Gull, Glaucous	Goéland bourgmestre	5	
Gaviota californiana		<i>Larus californicus</i>	Gull, California	Goéland de Californie	20	
Gaviota cola hendida		<i>Xema sabini</i>	Gull, Sabine's	Mouette de Sabine	5	
Gaviota de Islandia		<i>Larus glaucooides</i>	Gull, Iceland	Goéland arctique	5 6 7	
Gaviota de pico corto	▲	<i>Rissa brevirostris</i>	Kittiwake, Red-legged	Mouette des brumes	1	13
Gaviota marfil		<i>Pagophila eburnea</i>	Gull, Ivory	Mouette blanche	3 5 6	
Gaviota pata amarilla		<i>Larus livens</i>	Gull, Yellow-footed	Goéland de Cortez	18	
Gaviota pata negra		<i>Rissa tridactyla</i>	Kittiwake, Black-legged	Mouette tridactyle	1 5 7	
Gaviota ploma		<i>Larus heermanni</i>	Gull, Heermann's	Goéland de Heermann	18	
Gaviota sombría mayor o gavión atlántico		<i>Larus marinus</i>	Gull, Great Black-backed	Goéland marin	7	
Gorrión marino del cabo de Sable	▲	<i>Ammodramus maritimus mirabilis</i>	Seaside Sparrow, Cape Sable	Bruant maritime de Cap de Sable	12	
Halcón peregrino	▲	<i>Falco peregrinus</i>	Falcon, Peregrine	Faucon pèlerin	5	
Mergo copetón		<i>Mergus serrator</i>	Merganser, Red-breasted	Harle huppé	2	
Mergo mayor (o común)		<i>Mergus merganser</i>	Merganser, Common	Grand harle	2	
Mérgulo antiguo		<i>Synthliboramphus antiquus</i>	Murrelet, Ancient	Guillemot à cou blanc	1	

▲ especie en riesgo * especie introducida e invasora § especie endémica † especie para la que no se ha encontrado nombre común en la documentación consultada

Nombre común en español	En peligro	Nombre científico	Nombre común en inglés	Nombre común en francés	Ecorregiones en las que se menciona la especie	Foto (pág.)
Mérgulo atlántico		<i>Alle alle</i>	Dovekie	Mergule nain	6	
Mérgulo de Xantus	▲	<i>Synthliboramphus hypoleucus</i>	Murrelet, Xantus'	Guillemot de Xantus	19	
Mérgulo marmoleado	▲	<i>Brachyramphus marmoratus</i>	Murrelet, Marbled	Guillemot marbré	1 20 21	
Negretas		<i>Melanitta spp.</i>	Scoters	Macreuses	2 21	
Págalos o salteadores		<i>Stercorarius spp.</i>	Jaegers, Skuas	Labbes	4	
Paíño cenizo		<i>Oceanodroma homochroa</i>	Storm-Petrel, Ashy	Océanite cendré	20	
Paíño de Leach		<i>Oceanodroma leucorhoa</i>	Storm-Petrel, Leach's	Océanite cul-blanc	7 9	
Paíño de Madeira	▲	<i>Oceanodroma castro</i>	Storm-Petrel, Band-Rumped; Madeiran Storm-Petrel	Océanite de Castro	24	
Pardela chica (del Atlántico norte)		<i>Puffinus baroli</i>	Shearwater, North Atlantic Little	Petit puffin de l'Atlantique Nord	6 7	
Pardela de Newell	▲	<i>Puffinus auricularis newellii</i>	Shearwater, Newell's	Puffin de Newell	24	
Pardela mayor		<i>Puffinus gravis</i>	Shearwater, Greater	Puffin majeur	6 7	
Pardela pata rosada	▲	<i>Puffinus creatopus</i>	Shearwater, Pink-footed	Puffin à pieds roses	1 19 20 21	123
Pardela sombría (o gris)		<i>Puffinus griseus</i>	Shearwater, Sooty	Puffin fuligineux	6 7	
Pato cola larga		<i>Clangula hyemalis</i>	Duck, Long-tailed; Oldsquaw	Harelde kakawi	2 5	
Patos boludos (mayor y menor)		<i>Aythya marila, A. affinis</i>	Scaup, Greater and Lesser	Fuligule milouinan et petit fuligule	2	
Pelícano blanco		<i>Pelecanus erythrorhynchos</i>	Pelican, White	Pélican d'Amérique	13	73
Pelícano pardo	▲	<i>Pelecanus occidentalis</i> [subespecie de California: <i>P. occidentalis californicus</i>]	Pelican, Brown	Pélican brun	18 20	114
Petrel hawaiano	▲	<i>Pterodroma sandwichensis</i>	Petrel, Hawaiian Dark-rumped	Pétrel des Hawaiï	24	
Picopando ornamentado		<i>Limosa haemastica</i>	Godwit, Hudsonian	Barge hudsonienne	5	
Playero semipalmado		<i>Calidris pusilla</i>	Sandpiper, Semipalmated	Bécasseau semipalmé		179
Zarapito trinador o picopando canelo		<i>Numenius phaeopus</i>	Whimbrel	Courlis corlieu	5	
Tortugas marinas			Marine Turtles	Tortues de mer		
Caguama	▲	<i>Caretta caretta</i>	Sea Turtle, Loggerhead	Caouanne	9 11 12 13 14 15 16 17 18 20	
Tortuga de carey	▲	<i>Eretmochelys imbricata</i>	Turtle, Hawksbill	Tortue imbriquée	11 12 14 15 24	63
Tortuga golfina (olivacea o escamosa del Pacífico)	▲	<i>Lepidochelys olivacea</i>	Turtle, Olive Ridley; Pacific Ridley Turtle	Tortue olivâtre	16 17 18	94
Tortuga laúd	▲	<i>Dermochelys coriacea</i>	Sea Turtle, Leatherback	Tortue luth	6 7 8 9 10 11 14 15 16 17 18 20 21 23 24	59
Tortuga lora	▲	<i>Lepidochelys kempii</i>	Turtle, Kemp's Ridley	Tortue de Kemp	12 13 14	72
Tortuga verde (verde del Pacífico oriental o verde del Atlántico)	▲	<i>Chelonia mydas</i>	Turtle, Green; East Pacific Green, Or Atlantic Green	Tortue verte	11 12 13 14 15 16 17 18 24	
Cocodrilos y tortugas			Alligators, Crocodiles and Turtles	Crocodiles et tortues		
Caimán o aligátor americano	▲	<i>Alligator mississippiensis</i>	Alligator, American	Alligator d'Amérique	12	
Cocodrilo americano	▲	<i>Crocodylus acutus</i>	Crocodile, American	Crocodile américain	12	
Tortuga de dorso diamantino	▲	<i>Malaclemys terrapin</i>	Terrapin, Diamondback	Tortue à dos diamanté	8 11 13	
Peces			Fish	Poissons		
Abadejo (o colín) de Alaska		<i>Theragra chalcogramma</i>	Pollock, Walleye; Alaskan Pollock; Pacific Pollock	Goberge d'Alaska	1 2 22 23	
Acociles o cangrejos de río		Familia: <i>Cambaridae</i>	Crayfish	Écrevisse	13	
Anchoa		<i>Pomatomus saltatrix</i>	Bluefish	Tassergal	11 12	
Anchovetas		<i>Anchoa spp., Anchovia spp., Cetengraulis spp., y Engraulis spp.</i>	Anchovies	Anchois	18	

▲ especie en riesgo * especie introducida e invasora § especie endémica † especie para la que no se ha encontrado nombre común en la documentación consultada

Nombre común en español	En peligro	Nombre científico	Nombre común en inglés	Nombre común en francés	Ecorregiones en las que se menciona la especie	Foto (pág.)
Anchoveta norteña		<i>Engraulis mordax</i>	Anchovy, Northern; Californian Anchoveta	Anchois du Pacifique	18	
Arenque del Atlántico		<i>Clupea harengus</i>	Herring, Atlantic	Hareng atlantique	6 7 8 9	
Arenque del Pacífico		<i>Clupea pallasii pallasii</i>	Herring, Pacific	Hareng du Pacifique	2 21 22	
Atún aleta amarilla		<i>Thunnus albacares</i>	Tuna, Yellowfin	Thon à nageoires jaunes	10 11 12 14 16 17 18	
Atún aleta azul		<i>Thunnus thynnus</i>	Tuna, Bluefin	Thon rouge	7 8 9 10 14 17 18	
Atún aleta azul del Pacífico		<i>Thunnus thynnus orientalis</i>	Tuna, Pacific Bluefin	Thon rouge du Pacifique	18	
Atún ojo grande (o patudo)		<i>Thunnus obesus</i>	Tuna, Bigeye	Thon ventru	8 9 10 17 18	
Bacalao de Groenlandia		<i>Gadus ogac</i>	Cod, Greenland; Rock Cod; Ogac	Ogac	2 3 4 5 6	
Bacalao del Ártico		<i>Arctogadus glacialis</i>	Cod, Polar	Saïda imberbe	2 3 4	
Bacalao del Atlántico	▲	<i>Gadus morhua</i>	Cod, Atlantic	Morue franche	3 6 7 8 9	
Bacalao del Pacífico		<i>Gadus macrocephalus</i>	Cod, Pacific	Morue du Pacifique	1 22 23	
Bacalao largo, bacalao ling o lorcha		<i>Ophiodon elongatus</i>	Lingcod	Morue-lingue	20 21	
Bacalao negro		<i>Anoplopoma fimbria</i>	Sablefish	Morue charbonnière	20 23	
Bacalao polar		<i>Boreogadus saida</i>	Cod, Arctic	Morue polaire ou saïda franc	2 3 4 5 6	25
Bacoreta negra		<i>Euthynnus lineatus</i>	Skipjack, Black	Thonine	18	
Baqueta		<i>Epinephelus acanthistius</i>	Coney, Gulf	Mérou coq	18	
Baqueta ploma o mero manchado		<i>Epinephelus niphobles</i>	Grouper, Star-Studded	Mérou tacheté	18	
Barrilete listado		<i>Katsuwonus pelamis</i>	Tuna, Skipjack	Bonite à ventre rayé	16 18	
Baya o garropa del golfo		<i>Mycteroperca jordani</i>	Grouper, Gulf	Mérou golfe	18	
Blanquillos, piernas o peces conejo		Familia: <i>Malacanthidae</i>	Tilefish	Tiles	10	
Bonita chilena		<i>Sarda chiliensis lineolata</i>	Bonito, Pacific	Bonite du Pacifique	19 21	
Borracho o trambolito de bahía		<i>Hypsoblennius gentilis</i>	Blenny, Bay	<i>Hypsoblennius gentilis</i> [†]	18 19 20	
Botete diana		<i>Sphoeroides annulatus</i>	Puffer, Bullseye	Compère Diane	17 18	
Burrito		<i>Anisotremus interruptus</i>	Grunt, Burrito	Lippu bourricot	17	
Caballito de mar del Pacífico		<i>Hippocampus ingens</i>	Seahorse, Pacific	Hippocampe géant du Pacifique	18	
Caballito de mar enano	▲	<i>Hippocampus zosterae</i>	Seahorse, Dwarf	<i>Hippocampus zosterae</i> [†]	13	
Cabrillas, meros y garropas (serránidos)	▲	<i>Mycteroperca spp.</i> y <i>Epinephelus spp.</i>	Groupers	Mérous	10 13 14 15 18	
Cabrilla de roca (o arenera)		<i>Paralabrax maculatofasciatus</i>	Bass, Spotted Sand	Serran de roche	18 19 20	
Cabrilla extranjera		<i>Paralabrax auroguttatus</i>	Sand Bass, Goldspotted	Serran doré	18	
Cabrilla loro o cachete amarillo		<i>Paralabrax loro</i>	Bass, Parrot Sand	Serran perroquet	18 [§]	
Cabrilla o garropa aserrada		<i>Mycteroperca prionura</i>	Grouper, Sawtail	Mérou scie-queue		
Cabrilla piedra		<i>Epinephelus labriformis</i>	Cabrilla, Flag	Mérou étoile	18	
Cabrilla pinta		<i>Epinephelus analogus</i>	Cabrilla, Spotted	Mérou cabrilla	18	
Cabrilla plumuda		<i>Mycteroperca xenarcha</i>	Grouper, Broomtail	Badèche balai	18	
Cabrilla sardinera		<i>Mycteroperca rosacea</i>	Grouper, Leopard	Mérou léopard	18 [§]	
Capelán		<i>Mallotus villosus</i>	Capelin	Capelan	2 5 6	
Carbonero		<i>Pollachius virens</i>	Pollock; Boston blues; Coalfish	Goberge	6 7 9	
Carito o peto		<i>Scomberomorus cavalla</i>	Mackerel, King	Thazard	14	

▲ especie en riesgo * especie introducida e invasora § especie endémica † especie para la que no se ha encontrado nombre común en la documentación consultada

Nombre común en español	En peligro	Nombre científico	Nombre común en inglés	Nombre común en francés	Ecorregiones en las que se menciona la especie	Foto (pág.)
Castañuela gigante		<i>Microspathodon dorsalis</i>	Damselfish, Giant	Chauffet ayanque	17	
Cazones	▲	<i>Mustelus spp.</i>	Houndsharks; Smoothhounds	Émisssoles	18	
Cazón bironche	▲	<i>Rhizoprionodon longurio</i>	Shark, Pacific Sharpnose	Requin à nez pointu du Pacifique	18	
Cazón de ley	▲	<i>Rhizoprionodon terraenovae</i>	Shark, Atlantic Sharpnose	Requin à nez pointu de l'Atlantique	14 15 18	
Chano norteño		<i>Micropogonias megalops</i>	Croaker, Bigeye; Gulf Croaker	Tambour à grand œil	18 [§]	
Charal o sardinita agua dulce		<i>Lile gracilis</i>	Herring, Graceful; Graceful Piquitinga	Piquitingue du Pacifique	16 [§]	
Charrasco espinoso <i>Artediellus uncinatus</i> [†] (familia Cottidae)		<i>Artediellus uncinatus</i>	Sculpin, Arctic	Hameçon neigeux; crapaud de mer	3 4 5 6	
Cherna		<i>Polyprion americanus</i>	Wreckfish	Cernier de l'Amérique	10	
Cherna criolla	▲	<i>Epinephelus striatus</i>	Grouper, Nassau	Mérou de Nassau	15	
Chile arpón		<i>Synodus scituliceps</i>	Lizardfish, Shorthead; Lance Lizardfish	Anoli liguise	17	
Chopa o sargento mayor		<i>Abudefduf troschelii</i>	Sergeant Major, Panamic (damselfish)	Demoiselle	17	
Chupalodo chico		<i>Gillichthys seta</i>	Mudsucker, Shortjaw	<i>Gillichthys seta</i> [†]	18 [§]	
Chupalodo grande		<i>Gillichthys mirabilis</i>	Mudsucker, Longjaw	<i>Gillichthys mirabilis</i> [†]	18 19 20	
Chupapiedras de Cortés		<i>Tomocodon boehlkei</i>	Clingfish, Cortez	<i>Tomocodon boehlkei</i> [†]	18 [§]	
Cirujano barbero o cochinito		<i>Prionurus laticlavus</i>	Surgeonfish, Razor	Chirurgien barbier	17	93
Cisco; pez blanco		<i>Coregonus spp.</i>	Whitefish; Cisco	Corégones	2	
Cochi, cochito o pez puerco		<i>Balistes polylepis</i>	Triggerfish, Finescale	Baliste coche	18	
Cochito naranja o puerco naranja		<i>Sufflamen verres</i>	Triggerfish, Orangeside	Baliste calafate	18	
Cocinero, jurel dorado o jurel bonito		<i>Caranx caballus</i>	Jack, Green	Carangue verte	18 24	
Conejo amarillo o corvinato	▲	<i>Lopholatilus chamaeleonticeps</i>	Tilefish, Great Northern	Achigan de mer	9 10	
Cornuda común o tiburón martillo	▲	<i>Sphyrna lewini</i>	Shark, Scalloped Hammerhead	Requin-marteau halicorne	16 17 18 19	
Cornuda prieta (o cruz) (v. también «tiburones martillo»)	▲	<i>Sphyrna zygaena</i>	Shark, Smooth Hammerhead	Requin-marteau commun	16 17 18 19	
Corvina azul		<i>Cynoscion parvipinnis</i>	Corvina, Shortfin; Shortfin Weakfish	Acoupa magdalène	18	
Corvina blanca o cabaicucho		<i>Atractoscion nobilis</i>	Sea Bass, White; White Weakfish	Acoupa blanc	18 19 20	
Corvina boca amarilla		<i>Cynoscion xanthurus</i>	Corvina, Orangemouth; Orangemouth Weakfish	Acoupa à gueule jaune	18	
Corvina golfina	▲	<i>Cynoscion othonopterus</i>	Corvina, Gulf; Gulf Weakfish	Acoupa du golfe	18 [§]	
Corvina rayada		<i>Cynoscion reticulatus</i>	Corvina, Striped	Acoupa rayée	18	
Croca		<i>Leiostomus xanthurus</i>	Croaker, Spot	Tambour croca	13	
Cucharita mexicana		<i>Gobiesox mexicanus</i>	Clingfish, Mexican	Gobie du Mexique	16 [§]	
Damisela o jaqueta de Cortés		<i>Stegastes rectifraenum</i>	Damselfish, Cortez	<i>Stegastes rectifraenum</i> [†]	18 [§]	
Dorado		<i>Coryphaena hippurus</i>	Dolphinfish; Dorado	Coryphène commune	10 18	
Eglefino		<i>Melanogrammus aeglefinus</i>	Haddock	Églefin	6 7 8	
Eperlano del delta	▲	<i>Hypomesus transpacificus</i>	Smelt, Delta	Éperlan du delta	20 [§]	
Esturión chato	▲	<i>Acipenser brevirostrum</i>	Sturgeon, Shortnose	Esturgeon à museau court	7 8 11	
Esturión del Atlántico	▲	<i>Acipenser oxyrinchus</i>	Sturgeon, Atlantic	Esturgeon noir	7 8 11	
Esturión del golfo	▲	<i>Acipenser oxyrinchus desotoi</i>	Sturgeon, Gulf	<i>Acipenser oxyrinchus desotoi</i> [†]	13	
<i>Eumesogrammus praecisus</i> [†]		<i>Eumesogrammus praecisus</i>	Blenny, Fourline Snake	Quatre-lignes atlantique	5	
Gallineta del Pacífico		<i>Sebastes alutus</i>	Ocean Perch, Pacific	Sébaste à longue mâchoire	20	
Gallineta nórdica		<i>Sebastes mentella</i>	Redfish	Sébaste de l'Atlantique	6 7	

▲ especie en riesgo * especie introducida e invasora § especie endémica † especie para la que no se ha encontrado nombre común en la documentación consultada

Nombre común en español	En peligro	Nombre científico	Nombre común en inglés	Nombre común en francés	Ecorregiones en las que se menciona la especie	Foto (pág.)
Garibaldi		<i>Hypsypops rubicundus</i>	Damselfish, Garibaldi	Demoiselle Garibaldi	19	111
Garropas, meros y cabrillas (serránidos)	▲	<i>Mycteroperca spp.</i> y <i>Epinephelus spp.</i>	Groupers	Mérous	10 13 14 15 18	
Garropa aserrada o cabrilla		<i>Mycteroperca prionura</i>	Grouper, Sawtail	Mérou scie-queue	18 §	
Garropa del golfo o baya		<i>Mycteroperca jordani</i>	Grouper, Gulf	Mérou golfe	18	
Gobios		Familia: <i>Gobiidae</i>	Gobies	Gobies	15 §	
Gobio bonito		<i>Lythrypnus dalli</i>	Goby, Bluebanded	Gobie de Catalina	18 19 20	
Gobio guaymense		<i>Quietula guaymasiae</i>	Goby, Guaymas	<i>Quietula guaymasiae</i> †	18 §	
Gobio hawaiano	▲	<i>Bathygobius spp.</i>	Goby, Hawaiian	<i>Bathygobius spp.</i> †	24 §	
Gobio lento		<i>Aruma histrio</i>	Goby, Slow	<i>Aruma histrio</i> †	18 §	
Gobio sombreado		<i>Quietula y-cauda</i>	Goby, Shadow; American Shadow Goby	<i>Quietula y-cauda</i> †	18 19 20	
Gruñón o pejerrey sardina		<i>Leuresthes sardina</i>	Grunion, Gulf	Athérine mexicaine	18 §	
Gurrubata		<i>Micropogonias undulatus</i>	Croaker, Atlantic	Tambour brésilien	10	
Halibut del Pacífico		<i>Atheresthes stomias</i>	Flounder, Arrowtooth	Plie à grande bouche	22 23	
Huachinangos y pargos (véase también «pargos»)	▲	<i>Lutjanus spp.</i>	Snappers	Vivaneau	12 14 18	
Huachinango del golfo		<i>Lutjanus campechanus</i>	Snapper, Northern Red	Vivaneau rouge	12 14	
Huachinango del Pacífico		<i>Lutjanus peru</i>	Snapper, Pacific Red	Vivaneau garance	18	
Jaqueta o damisela Acapulco		<i>Stegastes acapulcoensis</i>	Damselfish, Acapulco; Acapulco Major	Chauffet Acapulco	17	
Jureles y pámpanos (carángidos)		Familia: <i>Carangidae</i>	Jacks	Carangues	14 18 24	
Jurel o charrito		<i>Trachurus symmetricus</i>	Mackerel, Jack; California (or Pacific) Jack Mackerel	Carangue symétrique	18 19 24	
Jurel o chicharro ojón		<i>Selar crumenophthalmus</i>	Scad, Bigeye	Sélar	11 14	142-143
Jurel aleta amarilla		<i>Seriola lalandi</i>	Jack, Yellowtail; Yellowtail Amberjack	Sériole chicard	18	
Jurel dorado o jurel bonito; cocinero		<i>Caranx caballus</i>	Jack, Green	Carangue verte	18 24	
Jurel negro		<i>Caranx lugubris</i>	Jack, Black	Carangue noire	18 24	
Jurel toro		<i>Caranx caninus</i>	Jack, Pacific Crevalle	Grande carangue du Pacifique	18 24	
Lacha del Atlántico o lacha		<i>Brevoortia tyrannus</i>	Menhaden, Atlantic	Alose tyran	11 13	
Lapón o escorpión californiano (pez roca)		<i>Scorpaena guttata</i>	Scorpionfish, California	Rascasse californienne	18 19 20	
Lenguado alabato (o de Cortés)		<i>Paralichthys aestivalis</i>	Halibut, Cortez	Cardeau alabate	18	
Lenguado cola de abanico		<i>Xystreurus liolepis</i>	Sole, Fantail	Rite éventail	18 19 20	
Lenguado del Atlántico		<i>Hippoglossus hippoglossus</i>	Halibut, Atlantic	Flétan de l'Atlantique	6	
Lenguado del Pacífico		<i>Hippoglossus stenolepis</i>	Halibut, Pacific	Flétan du Pacifique	1 22 23	
Lenguado huarache		<i>Paralichthys woolmani</i>	Flounder, Dappled	Cardeau huarache	18	
Lenguado ovalado		<i>Syacium ovale</i>	Flounder, Oval	Hémirhomme oval	17	
Lisas		<i>Mugil spp.</i>	Mulletts	Mulets	13 18	
Lorcha de Atka		<i>Pleurogrammus monoptyerygius</i>	Mackerel, Atka	Maquereau d'Atka	23	
Lubina estriada		<i>Morone saxatilis</i>	Bass, Striped	Bar d'Amérique	8 11	
<i>Lumpenus fabricii</i> †		<i>Lumpenus fabricii</i>	Eelblenny, Slender	Lompénie élancée	5	
<i>Lycodes reticulatus</i> †		<i>Lycodes reticulatus</i>	Eelpout, Arctic	Lycode arctique	3 4	
Macabí o lisa francesa		<i>Albula vulpes</i>	Bonefish	Albula	12	
Macarela		<i>Scomber colias</i>	Mackerel or Chub Mackerel	Maquereau blanc	12 14	

▲ especie en riesgo * especie introducida e invasora § especie endémica † especie para la que no se ha encontrado nombre común en la documentación consultada

Nombre común en español	En peligro	Nombre científico	Nombre común en inglés	Nombre común en francés	Ecorregiones en las que se menciona la especie	Foto (pág.)
Macarela del Pacífico		<i>Scomber japonicus</i> y <i>Scomber spp.</i>	Mackerel, Pacific Chub	Maquereau espagnol	18 19	
Macarela (o caballa) del Atlántico		<i>Scomber scombrus</i>	Mackerel, Atlantic	Maquereau	6 7 8 9	
Manta cornuda (mantarraya gigante)	▲	<i>Mobula tarapacana</i>	Ray, Sicklefin Devil; Box Ray, Chilean Devil Ray	Mante chilienne	17 18 19	
Manta de espina (o de aguijón) (mantarraya gigante)	▲	<i>Mobula japonica</i>	Mobula, Spinetail	Mante aiguillat	17 19	
Manta del golfo (mantarraya gigante)		<i>Mobula hypostoma</i>	Ray, Atlantic Devil; Manta, Atlantic	Mante diable	12 14 15	
Manta diablo o diablo de mar (mantarraya gigante)	▲	<i>Mobula thurstoni</i>	Mobula, Smoothtail	Mante vampire	14 17 18 19	
Manta gigante (o voladora) (mantarraya gigante)	▲	<i>Manta birostris</i>	Ray, Giant Manta; Devil Fish; Atlantic Manta	Mante géante	14 17 18 19	109
Manta violácea (mantarraya gigante)	▲	<i>Mobula munkiana</i>	Ray, Pygmy Devil; Munk's Devil Ray	Mante de Munk	17 18 19	
Mantarraya (gigante)		<i>Manta hamiltoni</i>	Ray, Pacific Manta	<i>Manta hamiltoni</i> [†]	14	
Marlines		<i>Makaira spp.</i>	Marlins	Marlins	10 18	
Marlín azul del Atlántico		<i>Makaira nigricans</i>	Marlin, Atlantic Blue	Makaire bleu de l'Atlantique	10	
Marlín azul del Indo-Pacífico		<i>Makaira mazara</i>	Marlin, Indo-Pacific Blue	Makaire bleu indo-pacifique	17 18	
Marlín blanco o aguja blanca	▲	<i>Tetrapturus albidus</i>	Marlin, Atlantic White; White Marlin	Marlin blanc	9 10 12	
Marlín negro		<i>Makaira indica</i>	Marlin, Black	Makaire noir	17 18	
Marlín rayado		<i>Tetrapturus audax</i>	Marlin, Striped	Marlin rayé	17 18	
Medregal coronado		<i>Seriola dumerili</i>	Amberjack, Greater	Sériole	12 14	142-143
Medregal limón		<i>Seriola rivoliana</i>	Jack, Almaco	Sériole limon	18	
Merluza del Pacífico	▲	<i>Merluccius productus</i>	Hake, Pacific	Merlu du Pacifique nord	19 20 21	
Merluza plateada	▲	<i>Merluccius bilinearis</i>	Hake, Silver; Atlantic Hake, New England Hake	Merlu argenté	6 9 10	
Meros, garropas y cabrillas (serránidos)	▲	<i>Mycteroperca spp.</i> y <i>Epinephelus spp.</i>	Groupers	Mérους	10 13 14 15 18	
Mero guasa o cherna		<i>Epinephelus itajara</i>	Grouper, Goliath	Mérou géant	10 13 14 18	
Mero manchado o baqueta ploma		<i>Epinephelus niphobles</i>	Grouper, Star-Studded	Mérou tacheté	18	
Mero pescada		<i>Stereolepis gigas</i>	Sea Bass, Giant	Bar géant	18 19 20	
Mero pintarroja (o pintado)	▲	<i>Epinephelus drummondhayi</i>	Hind, Speckled; Calico Grouper	Mérou grivel	11 12 13 14	
Mero yucateco (o rojo)		<i>Epinephelus morio</i>	Grouper, Red	Mérou rouge	14	
Mojarra rosada o perca		<i>Zalemibus rosaceus</i>	Surfperch, Pink; Pink Seaperch	<i>Zalemibus rosaceus</i> [†]	18 19 20	
Mojarra tricolor		<i>Eucinosomus currani</i>	Mojarra, Pacific Flagfin	Blanche drapeau du Pacifique	17	
Morena verde		<i>Gymnothorax castaneus</i>	Eel, green moray	Murène verte		xiv-xv
Múldidos		Familia: <i>Mullidae</i>	Goatfishes	Rougets	10	
Pámpano o palometa		<i>Trachinotus kennedyi</i>	Pompano, Blackblotch	Pompaneau argenté	18	
Papagallo		<i>Nematistius pectoralis</i>	Roosterfish	Grand coq-de-mer	18	
Pargos y huachinangos (v. también «huachinangos»)	▲	<i>Lutjanus spp.</i>	Snappers	Vivaneau	12 14 18	
Pargo amarillo (o almazán)		<i>Lutjanus argentiventris</i>	Snapper, Amarillo	Vivaneau jaune	18	
Pargo coconaco		<i>Hoplopagrus guentheri</i>	Barred Pargo, Mexican; Barred Snapper	Vivaneau mexicain	18	
Pargo colmillón		<i>Lutjanus jordani</i>	Snapper, Whipper	Vivaneau huachinango	18	
Pargo colorado (o listoncillo)		<i>Lutjanus colorado</i>	Snapper, Colorado	Vivaneau amarante	18	
Pargo lunarejo (o flamenco)		<i>Lutjanus guttatus</i>	Snapper, Spotted Rose	Vivaneau rose	18	
Pargo prieto (o mulato)		<i>Lutjanus novemfasciatus</i>	Snapper, Pacific Dog	Vivaneau charbonnier	18	

▲ especie en riesgo * especie introducida e invasora § especie endémica † especie para la que no se ha encontrado nombre común en la documentación consultada

Nombre común en español	En peligro	Nombre científico	Nombre común en inglés	Nombre común en francés	Ecorregiones en las que se menciona la especie	Foto (pág.)
Peces ballesta		Familia: <i>Balistidae</i>	Triggerfish	Balistes	14 18	
Peces caracol		Familia: <i>Liparidae</i>	Snailfish	Limaces de mer	3 4	
Peces mariposa		Familia: <i>Chaetodontidae</i>	Butterflyfish	Chitons	10	
Peces sierra	▲	<i>Pristis spp.</i>	Sawfish (Smalltooth or Largetooth)	Poissons-scies	12 13 14 17 18 19	
Peces vela		<i>Istiophorus spp.</i>	Sailfish	Voiliers	10 17 18	
Pejerrey delta		<i>Colpichthys hubbsi</i>	Silverside, Delta	Athérine delta	18 §	
Pejerrey sardina (o grunión)		<i>Leuresthes sardina</i>	Grunion, Gulf	Athérine mexicaine	18 §	
Peto o wahoo		<i>Acanthocybium solandri</i>	Wahoo	Thazard bâtard	10 18	
Pez ángel francés o gallineta negra		<i>Pomacanthus paru</i>	Angelfish, French	Poisson-ange français	12	82
Pez blanco; cisco		<i>Coregonus spp.</i>	Whitefish; Cisco	Corégones	2	
Pez espada		<i>Xiphias gladius</i>	Swordfish	Espadon	10 17	
Pez guitarra punteada		<i>Rhinobatos glaucostigma</i>	Guitarfish, Speckled	Poisson-guitare marbré	17	
Pez león común		<i>Pterois volitans</i>	Lionfish, Red	Rascasse volante	11* 12*	
Pez mariposa de tres bandas		<i>Chaetodon humeralis</i>	Butterflyfish, Threebanded	Papillon à trois bandes	17	
Pez pipa culebra	▲	<i>Microphis brachyurus</i>	Pipefish, Opossum; Short-Tailed Pipefish	Syngnathe à queue courte	12 13	
Pez pipa texano	▲	<i>Syngnathus affinis</i>	Pipefish, Texas	<i>Syngnathus affinis</i> †	13	
Pez sierra de diente largo	▲	<i>Pristis perotteti</i>	Sawfish, Largetooth	Poisson-scie grandent	13 14 17 18 19	
Pez sierra peine	▲	<i>Pristis pectinata</i>	Sawfish, Smalltooth	Requin-scie, poisson scie	12 13 14 17 18 19	
Platija amarilla del banco de Georges		<i>Limanda ferruginea</i>	Flounder, Georges Bank Yellowtail	Limande à queue jaune	7	
Platija americana		<i>Hippoglossoides platessoides</i>	Plaice, American	Plie canadienne	6	
Platija de Groenlandia		<i>Reinhardtius hippoglossoides</i>	Halibut, Greenland; Greenland Turbot	Flétan du Groenland	6 7 23	
Platija del ártico o solla		<i>Pleuronectes glacialis</i>	Flounder, Northern or Arctic	Plie arctique	6	
Platija diamante		<i>Hypsopsetta guttulata</i>	Turbot, Diamond	Flet de diamant	18 19 20	
Raya águila picuda	▲	<i>Myliobatis longirostris</i>	Ray, Longnose (or Snouted) Eagle	Aigle de mer espadon	18	
Raya de California		<i>Raja inornata</i>	Skate, California	Raie de Californie	20	
Raya de Cortés		<i>Raja cortezensis</i>	Skate, Cortez	Raie de Cortez	18 §	
Raya diamante	▲	<i>Dasyatis dipterura</i>	Stingray, Diamond	Pastenague à deux queues	18	
Raya gavián	▲	<i>Rhinoptera steindachneri</i>	Ray, Golden Cownose	Mourine du Pacifique	18	
Raya lija de espina		<i>Urobatis maculatus</i>	Stingray, Cortez; Spotted Round Stingray	Raie ronde tachetée	18 §	
Raya manchada americana	▲	<i>Dipturus laevis</i>	Skate, Barndoor	Grande raie	7 8 11	
Raya mariposa californiana	▲	<i>Gymnura marmorata</i>	Ray, California Butterfly	Raie-papillon californienne	18	
Raya pinta de espina		<i>Urotrygon chilensis</i>	Ray, Chilean Round; Blotched Stingray	Raie ronde chilienne	17	
Raya tecolote (o murciélago)	▲	<i>Myliobatis californica</i>	Ray, Bat	Aigle de mer técolette	18 19 20	
Robalos	▲	<i>Centropomus spp.</i>	Snooks	Brochets de mer	18	
Rocote azul		<i>Sebastes mystinus</i>	Rockfish, Blue	Sébaste bleu	20 21 23	115
Rocote bocaccio	▲	<i>Sebastes paucispinis</i>	Rockfish, Bocaccio	Bocaccio	19 20 21 23	
Rocote canario		<i>Sebastes pinniger</i>	Rockfish, Canary	Sébaste canari	19 20 21	
Rocote mexicano		<i>Sebastes macdonaldi</i>	Rockfish, Mexican	Sébaste de corail	18 19 20	

▲ especie en riesgo * especie introducida e invasora § especie endémica † especie para la que no se ha encontrado nombre común en la documentación consultada

Nombre común en español	En peligro	Nombre científico	Nombre común en inglés	Nombre común en francés	Ecorregiones en las que se menciona la especie	Foto (pág.)
Rocote vaquilla (pez roca)	▲	<i>Sebastes levis</i>	Cowcod (Rockfish)	<i>Sebastes levis</i> [†]	19 20 21	
Roncador esmeralda		<i>Haemulon maculicauda</i>	Grunt, Spottail	Gorette à queue tachetée	16	88-89
Sábalo americano		<i>Alosa sapidissima</i>	Shad, American; Atlantic Shad	Alose savoureuse	8 11	
Sábalo de Alabama	▲	<i>Alosa alabamae</i>	Shad, Alabama	Alose de l'Alabama	13	
Salmón del Atlántico		<i>Salmo salar</i>	Salmon, Atlantic	Saumon atlantique	6 7 22*	
Salmón keta (o chum)	▲	<i>Oncorhynchus keta</i>	Salmon, Chum	Saumon kéta	2 21 22 23	
Salmón plateado (o coho)	▲	<i>Oncorhynchus kisutch</i>	Salmon, Coho	Saumon coho	2 20 21 22 23	8-9
Salmón real (o chinook)	▲	<i>Oncorhynchus tshawytscha</i>	Salmon, Chinook	Saumon quinnat	20 21 22 23	
Salmón rojo		<i>Oncorhynchus nerka</i>	Salmon, Sockeye	Saumon rouge ou sockeye	20 21 22 23	
Salmón rosado		<i>Oncorhynchus gorbuscha</i>	Salmon, Pink	Saumon rose	1 2 20 21 22 23	119
Salvelino		<i>Salvelinus malma</i>	Varden, Dolly	Dolly Varden	22	
Sardinas crinudas o arenques de hebra		<i>Opisthonema spp.</i>	Thread Herrings	Chardins	18	
Sardina crinuda del Pacífico		<i>Opisthonema libertate</i>	Thread Herring, Deepbody	Chardin du Pacifique	18	
Sardina crinuda machete		<i>Opisthonema medirastre</i>	Thread Herring, Middling	Chardin fil entrefin	18	
Sardina japonesa		<i>Etrumeus teres</i>	Herring, Round	Shadine	6 7 18	
Sardina monterrey		<i>Sardinops sagax</i>	Sardine, Pacific; South American Pilchard	Pilchard du Chili	18 20	
Sardinilla del Bravo	▲	<i>Fundulus jenkinsi</i>	Topminnow, Saltmarsh	<i>Fundulus jenkinsi</i> [†]	12 [§] 13	
Sardinita agua dulce o charal		<i>Lile gracilis</i>	Herring, Graceful; Graceful Piquitinga	Piquitingue du Pacifique	16 [§]	
Sargo rayado		<i>Anisotremus davidsonii</i>	Sargo; Xantic Sargo	Lippu du roche	18 19 20	
Señorita o vieja isleña		<i>Thalassoma grammaticum</i>	Wrasse, Sunset	Girelle crépuscule	17	
Señorita piedrera		<i>Halichoeres semicinctus</i>	Wrasse, Rock	Donzelle de roche	18* 19 20	
Señoritas y viejas		Familia: <i>Labridae</i>	Wrasses	Vielles	10 17 18	
Serrano estriado o lubina negra		<i>Centropristis striata</i>	Sea Bass, (Atlantic) Black	Bar noir	8 11	
Sierra (del Atlántico)		<i>Scomberomorus maculatus</i>	Mackerel, Spanish	Thazard atlantique	14	
Sierra (del Pacífico)		<i>Scomberomorus sierra</i>	Sierra, Pacific (Gulf)	Thazard sierra	18	
Sierra del golfo		<i>Scomberomorus concolor</i>	Sierra, Gulf; Monterey Spanish Mackerel	Thazard de Monterey	18	
Tiburón ángel (o angelito)	▲	<i>Squatina californica</i>	Shark, Pacific Angel	Ange de mer du Pacifique	18	
Tiburón ballena	▲	<i>Rhincodon typus</i>	Shark, Whale	Requin-baleine	14 17 18 19	
Tiburón blanco	▲	<i>Carcharodon carcharias</i>	Shark, Great White	Grand requin blanc	14 17 18 19	
Tiburón chato	▲	<i>Carcharhinus leucas</i>	Shark, Bull	Requin bouledogue	14 15	
Tiburón de 7 branquias	▲	<i>Notorynchus cepedianus</i>	Shark, Broadnose Sevengill	Platnez	18	
Tiburón grillo (u ojón)	▲	<i>Alopias superciliosus</i>	Thresher, Bigeye	Requin-renard à gros yeux	17 18 19	
Tiburón leopardo		<i>Triakis semifasciata</i>	Shark, Leopard	Requin léopard	18 19 20	
Tiburón limón	▲	<i>Negaprion brevirostris</i>	Shark, Lemon	Requin citron	18	
Tiburón mako	▲	<i>Isurus oxyrinchus</i>	Mako, Shortfin	Mako	18	
Tiburones martillo o cornudas	▲	<i>Sphyrna spp.</i>	Sharks, Hammerhead	Requins-marteaux	16 17 18 19	
Tiburón nocturno (u ojo verde)	▲	<i>Carcharhinus signatus</i>	Shark, Night	Requin de nuit	8 11 12 13	
Tiburón oscuro (o arenero)	▲	<i>Carcharhinus obscurus</i>	Shark, Dusky	Requin obscur	8 11 12 13 18	
Tiburón peregrino	▲	<i>Cetorhinus maximus</i>	Shark, Basking	Requin pèlerin	14 19	

▲ especie en riesgo * especie introducida e invasora § especie endémica † especie para la que no se ha encontrado nombre común en la documentación consultada

Nombre común en español	En peligro	Nombre científico	Nombre común en inglés	Nombre común en francés	Ecorregiones en las que se menciona la especie	Foto (pág.)
Tiburón punta blanca de arrecife o cazón coralero		<i>Triaenodon obesus</i>	Shark, Whitetip Reef	Requin corail	18 [§]	102
Tiburón sedoso o tiburón piloto	▲	<i>Carcharhinus falciformis</i>	Shark, Silky	Requin soyeux	14 15 16 17 18 19	
Tiburón toro	▲	<i>Carcharias taurus</i>	Shark, Sand Tiger; Grey Nurse Shark	Requin taureau	7 8 11 12 13	
Tiburón volador (o puntas negras)	▲	<i>Carcharhinus limbatus</i>	Shark, Blacktip	Requin bordé	14 15 18	
Tiburón zorro (o coludo)	▲	<i>Alopias pelagicus</i>	Thresher, Pelagic	Requin-renard pélagique	17 18 19	
Topote		<i>Dorosoma petenense</i>	Shad, Threadfin	Alose fil	18*	
Totoaba	▲	<i>Totoaba macdonaldi</i>	Totoaba	Totoaba	18 [§]	
Trambollito vela		<i>Emblemaria hypacanthus</i>	Blenny, Gulf Signal	<i>Emblemaria hypacanthus</i> [†]	18 [§]	
Trambollo de Sonora		<i>Malacoctenus gigas</i>	Blenny, Sonora	Blennie de Sonora	18 [§]	
Trucha arco iris	▲	<i>Oncorhynchus mykiss</i>	Steelhead (Trout) or Rainbow Trout	Truite arc-en-ciel	20 21 22	
Trucha ártica o salvelino alpino		<i>Salvelinus alpinus</i>	Char, Arctic	Ombre chevalier	3 4 5 6	
Vieja californiana		<i>Semicossyphus pulcher</i>	Sheephead, California	Labre californien	18 19 20	
Invertebrados marinos			Marine Invertebrates	Invertébrés marins		
Abulón amarillo	▲	<i>Haliotis corrugata</i>	Abalone, Pink	Ormeau rose	19 [§]	
Abulón blanco	▲	<i>Haliotis sorenseni</i>	Abalone, White	Ormeau blanc	19 [§]	
Abulón del norte (o perlado)	▲	<i>Haliotis kamtschatkana</i>	Abalone, Pinto or Northern	Ormeau nordique	20 21	
Abulón negro	▲	<i>Haliotis cracherodii</i>	Abalone, Black	Ormeau noir	19 20 21	
Abulón verde	▲	<i>Haliotis fulgens</i>	Abalone, Green	Ormeau vert	19 [§]	
Acociles o cangrejos de río		<i>Procambarus spp.</i>	Crayfish	Écrevisses	13	
Almeja china		<i>Potamocorbula amurensis</i>	Clam, Asian	Palourde d'Asie	20* 21*	
Almeja <i>Nuttallia obscurata</i>		<i>Nuttallia obscurata</i>	Clam, Purple Varnish	Nuttallie obscure	21*	
Anémonas		<i>Anemone spp.</i>	Anemones	Anémones	3 4	122
Ascidia <i>Didemnum vexillum</i> [†] (organismo tunicado)		<i>Didemnum vexillum</i>	Sea Squirt; Ascidian; Colonial Tunicate; Compound Sea Squirt	<i>Didemnum vexillum</i> [†]	7* 8* 20* 21*	
Braquiópodo inarticulado <i>Lingula reevii</i> [†]	▲	<i>Lingula reevii</i>	Brachiopod, Inarticulated	Brachiopode inarticulé	24	
<i>Bursa spp.</i> [†] (moluscos gasterópodos)		<i>Bursa spp.</i>	Bursa gastropod mollusks	<i>Bursa spp.</i> (mollusques gastéropodes)	17	
Busano veteado		<i>Rapana venosa</i>	Whelk, Veined Rapa	Rapana veiné	8*	
Calamar de California		<i>Loligo opalescens</i>	Squid, California Market	Calmar opale	20	
Calamar gigante		<i>Dosidicus gigas</i>	Squid, Jumbo; Humboldt Squid	Encornet géant	18	
Camarón azul		<i>Litopenaeus stylirostris</i>	Shrimp, Blue	Crevette bleue	18	
Camarón blanco		<i>Litopenaeus vannamei</i>	Shrimp, Whiteleg; Pacific White Shrimp	Crevette pattes blanches	13 14* 15* 18	
Camarón boreal		<i>Pandalus borealis</i>	Shrimp, Northern; Maine Shrimp	Crevette nordique	7	
Camarón café		<i>Penaeus aztecus</i>	Shrimp, Brown	Crevette brune	13 14 18	
Camarón rojo real		<i>Pleoticus robustus</i>	Shrimp, Royal Red	Salicoque royale rouge	12 13 14 15	
Camarón rosado	▲	<i>Farfantepenaeus duorarum</i>	Shrimp, Pink	Crevette rose	12 13 14 15	
Cangrejo chino con mitones		<i>Eriocheir sinensis</i>	Crab, Chinese Mitten	Crabe chinois	20*	
Cangrejo de nieve		<i>Chionoecetes opilio</i>	Crab, Snow	Crabe des neiges	7	
Cangrejo dungeness		<i>Cancer magister</i>	Crab, Dungeness	Crabe dormeur	20	
Cangrejo herradura (o cacerola)		<i>Limulus polyphemus</i>	Crab, Horseshoe	Limule	8	62
Cangrejo real		<i>Paralithodes spp., Lithodes aequispinus</i>	Crab, King	Crabe royal	1	

▲ especie en riesgo * especie introducida e invasora § especie endémica † especie para la que no se ha encontrado nombre común en la documentación consultada

Nombre común en español	En peligro	Nombre científico	Nombre común en inglés	Nombre común en francés	Ecorregiones en las que se menciona la especie	Foto (pág.)
Cangrejo verde europeo (o común)		<i>Carcinus maenas</i>	Crab, European Green	Crabe européen	20* 21* 22*	
Cangrejo de aguas profundas		<i>Eumunida picta</i>	Squat lobster, Painted	Galathée rouge	10	58
Cambutes (moluscos gasterópodos)		<i>Cantharus spp.</i>	Snail, Cantharus	Cantharus	17	
Caracol chilillo (o chile)		<i>Fusinus spp.</i>	Shells, Spindle	<i>Fusinus spp.</i> †	17	
Caracol chino; murex		<i>Hexaplex spp.</i>	Shells, Murex	Murex	17 18	
Caracol higo		<i>Ficus ventricosa</i>	Ficus Gastropod Mollusks	<i>Ficus ventricosa</i> (mollusque gastéropode)	17	
Caracol púrpura (o de tinta)	▲	<i>Plicopurpura pansa</i>	Conch, Purpura	<i>Plicopurpura pansa</i> †	16 17	
Caracol reina (o rosado)	▲	<i>Strombus gigas</i>	Conch, Queen or Pink	Strombe géant	15	
Coral copo de nieve		<i>Carijoa riisei</i>	Coral, Snowflake; Branched Pipe Coral	Telesto blanc	24*	
Coral cuerno de alce	▲	<i>Acropora palmata</i>	Coral, Elkhorn	Corail corne d'élan	12 13 15	
Coral cuerno de ciervo	▲	<i>Acropora cervicornis</i>	Coral, Staghorn	Corail en cornes de cerf	12 13 15	
Coral hawaiano <i>Montipora dilatata</i> †	▲	<i>Montipora dilatata</i>	Coral, Hawaiian Rice	<i>Montipora dilatata</i> †	24	
Coral oculina o arbusto de marfil	▲	<i>Oculina varicosa</i>	Coral, Ivory Tree; Oculina Coral	<i>Oculina varicosa</i> †	10 11	
Coral risco (coral hermatípico)		<i>Pocillopora damicornis</i> y <i>P. verrucosa</i>	Bird's Nest Coral and Cauliflower Coral	<i>Pocillopora damicornis</i> † et corail verruqueux	17	
Corales gorgonia		Familias: <i>Paragorgiidae</i> , <i>Gorgoniidae</i> y <i>Primnoidae</i> ; <i>Paragorgia arborea</i>	Bubblegum Corals, Gorgonian Corals, Primnoidae Octocorals; Northern Octocoral	Paragoriidae †, gorgones, <i>Primnoidae</i> †; <i>Paragorgia arborea</i> †	20 22 23	
Corales negros	▲	Familia: <i>Antipathidae</i>	Corals, Black	Coraux noirs	15	
<i>Corophium spp.</i> † (crustáceos anfípodos)		<i>Corophium spp.</i>	Corophium	Corophium	7	
<i>Dendrophia spp.</i> † (corales)		<i>Dendrophia spp.</i>	Corals, Dendrophia	<i>Dendrophia spp.</i> †	10	
<i>Enallopsammia spp.</i> † (corales)		<i>Enallopsammia spp.</i>	Corals, Enallopsammia	<i>Enallopsammia spp.</i> †	10	
Erizos diadema		<i>Diadema spp.</i>	Sea Urchins, Long-spined	Oursins diadèmes	2 20	
Escalopos o vieiras		Familia: <i>Pectinidae</i>	Scallops	Pétoncles	7 22	
Estrellas de mar		Filo: <i>Echinodermata</i> , clase: <i>Asteroidea</i>	Sea Stars	Étoiles de mer	2 3 4 7	122
Harpas		<i>Harpa spp.</i>	Shells, Harp	<i>Harpa spp.</i>	17	
Hydrozoario <i>Eudendrium ramosum</i> †		<i>Eudendrium ramosum</i>	Stickyhydroid	<i>Eudendrium ramosum</i> †	19	
Jaiba azul		<i>Callinectes sapidus</i>	Crab, Blue	Crabe bleu	8 11 12 18	
Krill		<i>Euphausia spp.</i>	Krill	Krills	1	
Langostas espinosas		<i>Panulirus spp.</i>	Lobsters, Spiny	Langoustes	11	
Langosta americana		<i>Homarus americanus</i>	Lobster, American	Homard d'Amérique	7 8	
Langosta del Caribe		<i>Panulirus argus</i>	Lobster, Caribbean Spiny	Langouste blanche	12 15	81
<i>Lophelia pertusa</i> † (coral)		<i>Lophelia pertusa</i>	Coral, Lophelia	<i>Lophelia pertusa</i> †	10 13	58
Medusa rosada		<i>Drymonema dalmatinum</i>	Jellyfish, Big Pink	Méduse irradiante	15*	
Nudibranquio morado		<i>Flabellina iodinea</i>	Shawl, Spanish	<i>Flabellina iodinea</i> †	19	100-101
Ostión americano (o del este)		<i>Crassostrea virginica</i>	Oyster, Eastern	Huître américaine ou huître de l'est	8 11 13	
Ostra gigante del Pacífico		<i>Crassostrea gigas</i>	Oyster, Pacific Giant	Huître creuse du Pacifique	18* 21*	
Pepinos de mar		Familia: <i>Holothuroide</i>	Sea Cucumbers	Holothurians; concombres de mer	2 18	
<i>Pisaster ochraceus</i> † (estrella de mar)		<i>Pisaster ochraceus</i>	Sea Star, Ochre	Étoile ocrée	21	122
<i>Primnoa resedaeformis</i> † (coral rojo)		<i>Primnoa resedaeformis</i>	Coral, Red-Tree	<i>Primnoa resedaeformis</i> †	23	
Pulpo maya		<i>Octopus mayaes</i>	Octopus, Maya	<i>Octopus mayaes</i> †	14 §	

▲ especie en riesgo * especie introducida e invasora § especie endémica † especie para la que no se ha encontrado nombre común en la documentación consultada

Nombre común en español	En peligro	Nombre científico	Nombre común en inglés	Nombre común en francés	Ecorregiones en las que se menciona la especie	Foto (pág.)
Rancia americana, almeja de agua salobre o gallito		<i>Rangia cuneata</i>	Rangia, Atlantic (Brackish Water Clam)	Palourde d'eaux saumâtres ou de l'Atlantique	14	
Vieiras o escalopas		Familia: <i>Pectinidae</i>	Scallops	Pétoncles	7 22	
Vegetación: mangles, plantas acuáticas y algas			Vegetation: Mangroves, Aquatic Plants and Algae	Végétation : mangroves, plantes aquatiques et algues		
Algas del hielo		<i>Melosira arctic</i>	Algae, Ice	Algues glaciales	3 4	
Broza fina		<i>Ruppia maritime</i>	Widgeongrass	Ruppie	12 13	
Cebada silvestre		<i>Hordeum jubatum</i>	Barley, Wild	Orge queue-d'écureuil	7	
Ciprés calvo (o de los pantanos)		<i>Taxodium distichum</i>	Cypress, Bald	Cyprès chauve	13	
<i>Codium oaxacensis</i> † (alga verde)		<i>Codium oaxacensis</i>	Codium (Green Alga)	<i>Codium oaxacensis</i> †	16 §	
<i>Diplanthera wrightii</i> † (pasto marino)		<i>Diplanthera wrightii</i>	Shoalweed	<i>Diplanthera wrightii</i> †	12 13	
Espartina o hierba de sal		<i>Spartina patens</i>	Cordgrass, Saltmeadow	Spartine étalée	7 13	
Espartina del Atlántico		<i>Spartina alterniflora</i>	Cordgrass, Saltmarsh or Atlantic	Spartine alterniflore	7 13 21*	
Estátice o lavanda de mar		<i>Limonium spp.</i>	Sea Lavender	Lavandes de mer	7	
Falopia japonesa		<i>Fallopia japonica</i> o <i>Polygonum cuspidatum</i>	Knotweed, Japanese	Renouée du Japon	22*	
Farolito de mar (ctenóforo)		<i>Pleurobrachia bacheiy Beroe spp.</i>	Jelly, Comb; Ctenophore	Groseille de mer	18	
<i>Gracilaria salicornia</i> † (alga roja)		<i>Gracilaria salicornia</i>	<i>Gracilaria salicornia</i> (Red Alga)	<i>Gracilaria salicornia</i> †	24*	
<i>Hypnea musciformis</i> † (alga roja)		<i>Hypnea musciformis</i>	<i>Hypnea musciformis</i> (Red Alga)	<i>Hypnea musciformis</i> †	24*	
<i>Ishige foliacea</i> † (alga roja)		<i>Ishige foliacea</i>	<i>Ishige foliacea</i> (Red Alga)	<i>Ishige foliacea</i> †	18*	
Jacinto de agua		<i>Eichhornia crassipes</i>	Hyacinth, Water	Jacinthe d'eau	12*	
Junco pasto de aguja		<i>Juncus roemerianus</i>	Rush, Needlegrass	<i>Juncus roemerianus</i> †	13	
Kelp cabeza de toro (alga parda gigante)		<i>Nereocystis luetkeana</i>	Kelp, Bull; "Mermaid's Bladder"	Nereocystis de Lutke	20 21 22 23	
Kelp, sargazo gigante		<i>Macrocystis pyrifera; M. integrifolia</i>	Kelp, Giant	Algue géante	7 19 20 21 22	
Mangle blanco		<i>Laguncularia racemosa</i>	Mangrove, White	Palétuvier blanc	12 13 15 16	160-161
Mangle de botoncillo		<i>Conocarpus erectus</i>	Mangrove, Button	Palétuvier gris	12 13 15 16 17	
Mangle enano (o gris)		<i>Avicennia marina</i>	Mangrove, Dwarf; Grey Mangrove	Palétuvier nain	13	
Mangle negro		<i>Avicennia germinans</i>	Mangrove, Black	Palétuvier noir ou bois de mèche	12 13 15 16 17	160-161
Mangle oriental		<i>Bruguiera sexangula</i>	Mangrove, Oriental	Palétuvier oriental	24*	
Mangle rojo		<i>Rhizophora mangle</i>	Mangrove, Red	Palétuvier rouge	12 13 15 16 17 24*	88-89, 160-161
Pasto de manatí		<i>Syringodium filiforme</i>	Manateegrass	Herbe à lamantin	12 13	
Pasto de tortuga		<i>Thalassia testudinum</i>	Turtlegrass	<i>Thalassia testudinum</i> †	12 13	
Pasto marino de Johnson	▲	<i>Halophila johnsonii</i>	Seagrass, Johnson's	<i>Halophila johnsonii</i> †	12 13	
Pasto torpedo		<i>Panicum repens</i>	Torpedograss	Panic rampant	12*	
Plantago o llantén de mar		<i>Plantago maritima</i>	Sea Plantain	Plantain de mer	7	
Potamogeton de hoja rizada		<i>Potamogeton crispus</i>	Pondweed, Curly-leaved	Potamot crépu	12*	
Salicaria		<i>Lythrum salicaria</i>	Loosestrife, Purple	Salicaire pourpre	7* 12* 22*	
Sargazo (alga parda o café)		<i>Sargassum muticum</i>	Alga, Brown; Sargassum	Sargasse japonaise (alge brune)	7 16* 17*	
Vallisneria (pasto marino)		<i>Vallisneria spp.</i>	Eelgrass	Zostères	21 22	
Zacate salado		<i>Distichlis spicata</i>	Spikegrass, Marsh	Distichlis en épi	7	
<i>Zostera japonica</i> † (pasto marino)		<i>Zostera japonica</i>	Eelgrass, Japanese	Zostère asiatique	21*	

▲ especie en riesgo * especie introducida e invasora § especie endémica † especie para la que no se ha encontrado nombre común en la documentación consultada



Playeros semipalmados en la bahía de Fundy, Nueva Brunswick. *Fotografía: Fred Bruemmer/DRK Photo.*

Ecorregiones marinas de América del Norte

La Comisión para la Cooperación Ambiental se honra en presentar un libro que celebra la riqueza y abundancia de nuestras costas y mares compartidos. *Ecorregiones marinas de América del Norte* ofrece un recorrido visual y narrativo a través de los ecosistemas marinos del subcontinente, y la persuasiva descripción de un medio ambiente que no conoce fronteras. Compilado por un distinguido grupo de especialistas de Canadá, Estados Unidos y México, el libro describe y representa en mapas 24 regiones ecológicas marinas clasificadas en función de sus características oceanográficas y agrupaciones de especies geográficamente diferenciadas. Esperamos que esta obra contribuya a despertar un sentido de responsabilidad colectiva y aliente un enfoque concertado, estratégico y de mayor colaboración, para afrontar el desafío común de conservar la extraordinaria riqueza de nuestros océanos compartidos.



- | | | | |
|----|--|----|-------------------------------------|
| 1 | Mar de Bering | 13 | Golfo de México norte |
| 2 | Mares de Beaufort y Chukchi | 14 | Golfo de México sur |
| 3 | Cuenca ártica | 15 | Mar Caribe |
| 4 | Archipiélago del Ártico central | 16 | Pacífico centroamericano |
| 5 | Ártico de Hudson y Boothia | 17 | Pacífico transicional mexicano |
| 6 | Ártico de Baffin y Labrador | 18 | Golfo de California |
| 7 | Atlántico acadiano | 19 | Pacífico sudcaliforniano |
| 8 | Atlántico virginiano | 20 | Pacífico transicional de Monterey |
| 9 | Transición del norte de la corriente del Golfo | 21 | Pacífico de Columbia |
| 10 | Corriente del Golfo | 22 | Pacífico de Alaska y de los fiordos |
| 11 | Atlántico carolino | 23 | Archipiélago de las Aleutianas |
| 12 | Atlántico del sur de Florida y de Bahamas | 24 | Archipiélago hawaiano |



Comisión para la Cooperación Ambiental

393 rue St-Jacques Ouest, Bureau 200
Montreal (Quebec) Canadá H2Y 1N9
t 514.350.4300 f 514.350.4314
info@cec.org / www.cec.org