



2008

Síntesis del estado de conservación
del **Mar Patagónico**
y áreas de influencia

**FORO PARA LA CONSERVACIÓN DEL MAR PATAGÓNICO
Y ÁREAS DE INFLUENCIA**

Síntesis del estado de conservación del Mar Patagónico y áreas de influencia

2008

**FORO PARA LA CONSERVACIÓN DEL MAR PATAGÓNICO
Y ÁREAS DE INFLUENCIA**

Síntesis del estado de conservación del mar Patagonico y áreas de influencia -

1^{ra} ed. - Puerto Madryn: Fund. Patagonia Natural, 2008.

336 p.: il.; 28x20 cm.

ISBN 978-987-24414-3-2

1. Ecosistema Marino.

CDD 333.93

© Fundación Patagonia Natural y otros, República Argentina, 2008. Marcos A. Zar 760, 9120 Puerto Madryn.

La presente publicación se ajusta a la cartografía oficial, establecida por el Poder Ejecutivo Nacional a través del I.G.M. -Ley 22.963- y fue aprobada por expediente GG08 1773/5, de fecha 22 de septiembre de 2008.

Coordinación editorial integral: elbiendecir@elbiendecir.com.ar

Diseño y diagramación: cafeimagen.com

Traducción: Lawrence Wheeler, Roslyn Lacey, Valeria Seiguerman y Fabrício Santos.

Impreso en la Argentina.

Primera edición (1.500 ejemplares). Se terminó de imprimir en el mes de octubre de 2008 en Latingráfica, Rocamora 4161, C.A. de Buenos Aires.

Impreso en papel fabricado a partir de bosques que tienen un manejo responsable, bajo certificación FSC (Forest Stewardship Council - Consejo de Manejo Forestal).

Cita recomendada / Recommended citation:

Foro para la Conservación del Mar Patagónico y Áreas de Influencia (2008) *Síntesis del estado de conservación del Mar Patagónico y áreas de influencia*, Puerto Madryn, Argentina, Edición del Foro.

Solicitar copias a las respectivas direcciones de las organizaciones miembro del Foro (www.marpatagonico.org). En la Argentina, dirigirse a Aves Argentinas - Asociación Ornitológica del Plata, Matheu 1246-48, C1249AAB Buenos Aires, Argentina o a Fundación Ecocentro, Julio Verne 3784, U91200JA Puerto Madryn, Argentina.

Request copies to the organizations of the Forum (www.patagoniansea.org). In Argentina, send requests to Aves Argentinas - Asociación Ornitológica del Plata, Matheu 1246-48 C1249AAB Buenos Aires, Argentina or to Fundación Ecocentro, Julio Verne 3784, U91200JA Puerto Madryn, Argentina.

El contenido intelectual de esta obra está protegido por diversas leyes y tratados internacionales.
Se autoriza la reproducción parcial, con mención expresa y adecuada de la fuente.

FORO PARA LA CONSERVACIÓN DEL MAR PATAGÓNICO Y ÁREAS DE INFLUENCIA

www.marpatagonico.org

www.patagoniansea.org

Organizaciones activas



Organizaciones asociadas o que colaboran con el Foro

AROBIS (Ocean Biogeographic Information System-Argentina),
Fundación Cambio Democrático (Argentina), Centro Ballena Azul (Chile),
Proyecto Karumbé (Uruguay), National Geographic Society, The Antarctic Research Trust,
UICN (Unión Mundial para la Naturaleza).

**El Foro agradece a las organizaciones que contribuyeron
a la publicación de esta obra:**



y

Wildlife Conservation Society

Liz Claiborne Art Ortenberg Foundation

Pew Institute for Ocean Science

Fundación Patagonia Natural

(Proyecto ARG/02/G31; Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo y Global Environment Facility)

Este libro se publicó con el apoyo del proyecto Consolidación e Implementación del Plan de Manejo de la Zona Costera de la Patagonia para la Protección de la Biodiversidad, financiado por el Programa de las Naciones Unidas Para el Desarrollo (PNUD) y el Fondo para el Medio Ambiente Mundial (GEF).

El análisis y las recomendaciones políticas de esta publicación no reflejan necesariamente las opiniones del Programa de Naciones Unidas para el Desarrollo, de su Junta Ejecutiva o de sus Estados miembros.



Conservation International

EXENCIÓN DE RESPONSABILIDAD Y NOTAS ACLARATORIAS

Las denominaciones geográficas contenidas en esta publicación cumplen con la legislación vigente de la República Argentina a los efectos de su impresión.

Autoría

La autoría y la responsabilidad por el contenido de esta obra corresponden al Foro para la Conservación del Mar Patagónico y Áreas de Influencia y a las organizaciones que lo integran. El libro fue elaborado por el Foro luego de un extenso proceso de consulta con expertos, técnicos e investigadores de distintas especialidades.

Límite de responsabilidad del Foro para la Conservación del Mar Patagónico y Áreas de Influencia

La pertenencia al Foro y sus actividades se efectuarán en un marco de respeto por los países y gobiernos involucrados, así como de sus sociedades. Con relación al área geográfica, área blanco o de interés, la presencia de los miembros en el Foro no implica, representa ni expresa opinión propia, ni compromete la de ningún país u organización internacional, respecto de la condición jurídica de las áreas marinas, los territorios o las delimitaciones de frontera que se establecen. Las opiniones de los miembros del Foro con relación a estos asuntos no son objeto de debate ni podrán ser utilizadas para limitar o favorecer los derechos de los demás miembros en el marco del Foro.

TABLA DE CONTENIDOS

Prefacio	VIII
Resumen Ejecutivo	X
Presentación del Foro para la Conservación del Mar Patagónico y Áreas de Influencia	XIV
Introducción	XXIV
Mar Patagónico y áreas de influencia	1
• Rasgos físicos sobresalientes	2
• Masas de agua diferentes	7
• Productividad biológica	9
• Aspectos ecológicos	13
• Animales del plancton	20
• Ambientes costeros especiales	23
• Animales invertebrados	26
• Animales vertebrados	30
• El Mar Patagónico y el hombre	42
Estudio sobre el estado de conservación del Mar Patagónico y áreas de influencia	45
Parte I: Temas preocupantes que conciernen a la diversidad biológica	47
• Generalidades	48
• Especies introducidas	57
• Estado sanitario de la fauna silvestre	61
Parte II: Leyes e Instituciones	67
• Marco legal e institucional	68
• Áreas costero-marinadas protegidas	74
Parte III: Uso humano y sus consecuencias	85
• Generalidades socioeconómicas	86
• Ciudades costeras y puertos	93
• Petróleo y gas	96
• Contaminación como consecuencia del desarrollo	96
• Turismo	102
• Pesca	105

• Descarte pesquero	115
• Exceso de capacidad de pesca	118
• Captura incidental de aves, mamíferos y tortugas marinas	119
• Impactos de la pesca sobre el fondo marino	129
• Actividades extractivas además de la pesca	133
• Acuicultura	134
• La investigación científica	138
Parte IV: Indicadores	143
• Introducción	144
• Algunos indicadores del estado de conservación del Mar Patagónico	147
• Conclusiones finales	169
El océano global y el Mar Patagónico en perspectiva	173
• El mar bajo amenaza	174
• El Mar Patagónico en el mar global	196
Epílogo, Bibliografía y Apéndices	207
Epílogo	208
Bibliografía	212
Apéndices	228
• Nombres científicos	228
• Glosario	232
Índice alfabético	238
Agradecimientos especiales	243
Documentos en inglés	245
• Executive summary	250
• Forum for the Conservation of the Patagonian Sea and Areas of Influence	253
• Report on the Status of Conservation of the Patagonian Sea and Areas of Influence	265
• Epilogue	303
• Captions of all Figures in Parts 1-3 of the <i>Synthesis</i>	306
Resumen ejecutivo en portugués	320

PREFACIO

Nuestros océanos requieren una atención especial. El mundo sólo reserva una pequeña proporción del ambiente marino para los propósitos asociados con la conservación. El intenso uso no sustentable de los océanos y el cambio climático requieren una acción creativa y urgente. Los asuntos globales demandan la atención local y regional para alcanzar una sustentabilidad adaptada a las necesidades y las culturas locales.

La *Síntesis del estado de conservación del Mar Patagónico y áreas de influencia* (área que abarca una parte del Atlántico Sur) constituye un intento sin precedentes de estimar el estado de uno de los últimos extensos ecosistemas marinos relativamente bien preservados del planeta. Este trabajo ha sido compilado a lo largo de varios años por una coalición llamada Foro para la Conservación del Mar Patagónico y Áreas de Influencia, compuesta por organizaciones nacionales, regionales e internacionales, que contó con el aporte de numerosos investigadores de distintas disciplinas, instituciones y nacionalidades. Su objetivo es proveer una línea de base, en tanto primera etapa, que permita afianzar un futuro escenario para el Mar Patagónico en el que la sociedad encuentre la manera de armonizar el uso sustentable de los recursos con la conservación de la biodiversidad.

UICN, la Unión Mundial para la Conservación de la Naturaleza, se enorgullece de que muchas de las organizaciones que hicieron posible la *Síntesis...* sean socias o integrantes de nuestra extensa familia. La fortaleza de la UICN es la visión y la acción común de sus miembros, que respetan la integridad y diversidad de la naturaleza, mientras que, a través de todas sus acciones, garantizan que los recursos naturales sean utilizados de una manera equitativa y ecológicamente sustentable.

El futuro de la humanidad depende de las decisiones sabias que se adopten en este momento de la historia. La sabiduría se basa en el conocimiento y la información. Un diagnóstico que cubra todos los aspectos del ecosistema marino que el Foro desea ver mejor manejado y protegido es un importante punto de partida. Los gobiernos y otros actores, todos en conjunto, deben estar involucrados en el proceso por encontrar mejores vías para la protección de las especies, los ambientes y los medios de vida.

Celebro la contribución que esta iniciativa realiza, encomendándola a todos los habitantes de la región e inclusive del mundo. Tengo la expectativa de que así se inicie un diálogo productivo que conduzca a difundir la visión que inspira a este trabajo.

Julia Marton-Lefèvre

DIRECTORA GENERAL

UNIÓN MUNDIAL PARA LA NATURALEZA



ESTADO DE CONSERVACIÓN DEL MAR PATAGÓNICO Y ÁREAS DE INFLUENCIA

Resumen ejecutivo

1. El Mar Patagónico presta servicios ecológicos de importancia global. Se trata de una de las áreas oceánicas más productivas del Hemisferio Sur. Sus áreas de alta productividad son predecibles en el tiempo y el espacio. Algunas de ellas, particularmente la plataforma continental patagónica y el talud, absorben grandes cantidades de dióxido de carbono atmosférico y contribuyen a mitigar los efectos del calentamiento global.

2. Es un ecosistema particularmente diverso, rico en endemismos y con alta biomasa de algunas especies, las que ofrecen abundante alimento a predadores tope. Se han registrado unas 700 especies de vertebrados. Entre los invertebrados, sólo los moluscos suman más de 900 especies. Se han descrito unas 1.400 especies de organismos pertenecientes al zooplancton para las aguas de las corrientes de Brasil y Malvinas. El borde de la plataforma continental representa un ambiente con grandes agregaciones de especies marinas en el fondo, la columna de agua y la superficie. El ecosistema tiene importancia global como fuente de alimentación para especies migratorias de aves, peces, tortugas y mamíferos marinos que provienen de áreas distantes.

3. Es valioso por sus espectáculos naturales. El 75% de la población global de albatros ceja negra (unas 400.000 parejas) se reproduce y alimenta en la región. Más de un millón de parejas de pingüinos de Magallanes se reproducen anualmente en diversas colonias de las costas del continente y de las islas. La única población reproductiva continental y en crecimiento del elefante marino del sur se encuentra en la costa patagónica argentina. La ballena franca austral, una especie que se recupera de la amenaza de extinción, se reproduce en la misma costa.

4. El Mar Patagónico no es pristino. Está expuesto a todo tipo de amenazas originadas o potenciadas por las actividades humanas. Las especies introducidas son numerosas y causan un impacto negativo sobre las especies nativas y el funcionamiento del ecosistema. La acuicultura se sostiene especialmente en especies introducidas, favorece la sobreexplotación de especies de bajo nivel trófico e impacta las comunidades y ambientes marinos. Se espera una expansión de la actividad en el corto plazo. Las ciudades costeras descargan con frecuencia efluentes urbanos sin tratamiento o con tratamiento deficiente al medio acuático. La pesca no sustentable y la pesca ilegal, el exceso de capacidad

pesquera, el descarte de especies y de tallas no comerciales, la captura incidental de aves, mamíferos y tortugas marinas, así como de decenas de especies de invertebrados son algunos de los graves problemas que amenazan la abundancia y diversidad de las especies y la potencialidad económica del Mar Patagónico.

5. El uso actual del mar, que afecta a la diversidad y abundancia de la vida marina, resulta en el beneficio de pocos. Los actuales usos extractivos del mar, con impactos negativos reconocibles, generan beneficios económicos de relativa importancia regional que se distribuyen en una pequeña proporción de la población. Por su parte, los servicios ecológicos del sistema no han sido cuantificados económicamente, a pesar de su enorme relevancia y beneficio para toda la población regional y global durante generaciones.

6. Falta un modelo integrado que permita medir el valor relativo de los bienes y servicios del Mar Patagónico para la economía regional. La valuación se enfrenta a obstáculos como la carencia de datos básicos, irregularidad en el registro de los mismos y dificultad de acceso a la información pública.

7. Algunas especies y poblaciones se encuentran en riesgo. Por lo menos 65 especies se consideran amenazadas de extinción según los criterios de la Unión Mundial para la Naturaleza (UICN). Todas las especies de tortugas marinas y un número creciente de tiburones y rayas tienen alta probabilidad de extinción local, si no disminuyen las amenazas que los afectan. El pingüino de Magallanes, sustento importante del turismo de naturaleza en algunas áreas costeras, es la especie más afectada por los derrames accidentales y la contaminación crónica por hidrocarburos. Aves y mamíferos marinos están expuestos a riesgos crecientes –favorecidos por actividades humanas– de enfermedades epidémicas capaces de causar mortandades masivas.

8. Existe un rico marco jurídico que aporta herramientas indispensables para el uso sostenible. El impacto sobre las especies y los ambientes no responde al vacío normativo sino a deficiencias en la aplicación y cumplimiento del marco jurídico vigente. Las acciones de control son insuficientes, los derechos de acceso a la información y a la participación ciudadana se encuentran limitados en la práctica y faltan algunos instrumentos jurídicos clave en los niveles nacional y regional. El diálogo internacional tendiente a la gestión integrada del ecosistema es insuficiente.

9. Si bien existen herramientas de conservación que aportan al uso sustentable, se las usa en forma incipiente. Las medidas para evitar la captura incidental de muchos animales en las artes de pesca son conocidas, aunque su implementación no está generalizada. No existen planes de manejo de las pesquerías que contemplen el funcionamiento del ecosistema y la diversidad de necesidades

de los usuarios. Las acciones para controlar las especies no nativas presentes y para evitar nuevas introducciones son débiles. En el Mar Patagónico se han creado importantes áreas marino-costeras protegidas que cubren una parte de los sitios relevantes, aunque su extensión acuática es aún exigua. Una proporción considerable de estas unidades de conservación carece de implementación efectiva.

10. La valiosa —aunque incompleta— información científica sobre el ecosistema se usa en forma limitada para fundamentar las decisiones de manejo ante la sociedad. No existe un programa de indicadores sobre el estado de conservación de la biodiversidad. No existen vínculos apropiados entre la investigación de los recursos naturales y el manejo de dichos recursos, en tanto que los resultados científicos no reciben atención prioritaria en la gestión.

PRESENTACIÓN DEL FORO PARA LA CONSERVACIÓN DEL MAR PATAGÓNICO Y ÁREAS DE INFLUENCIA

Historia y generalidades

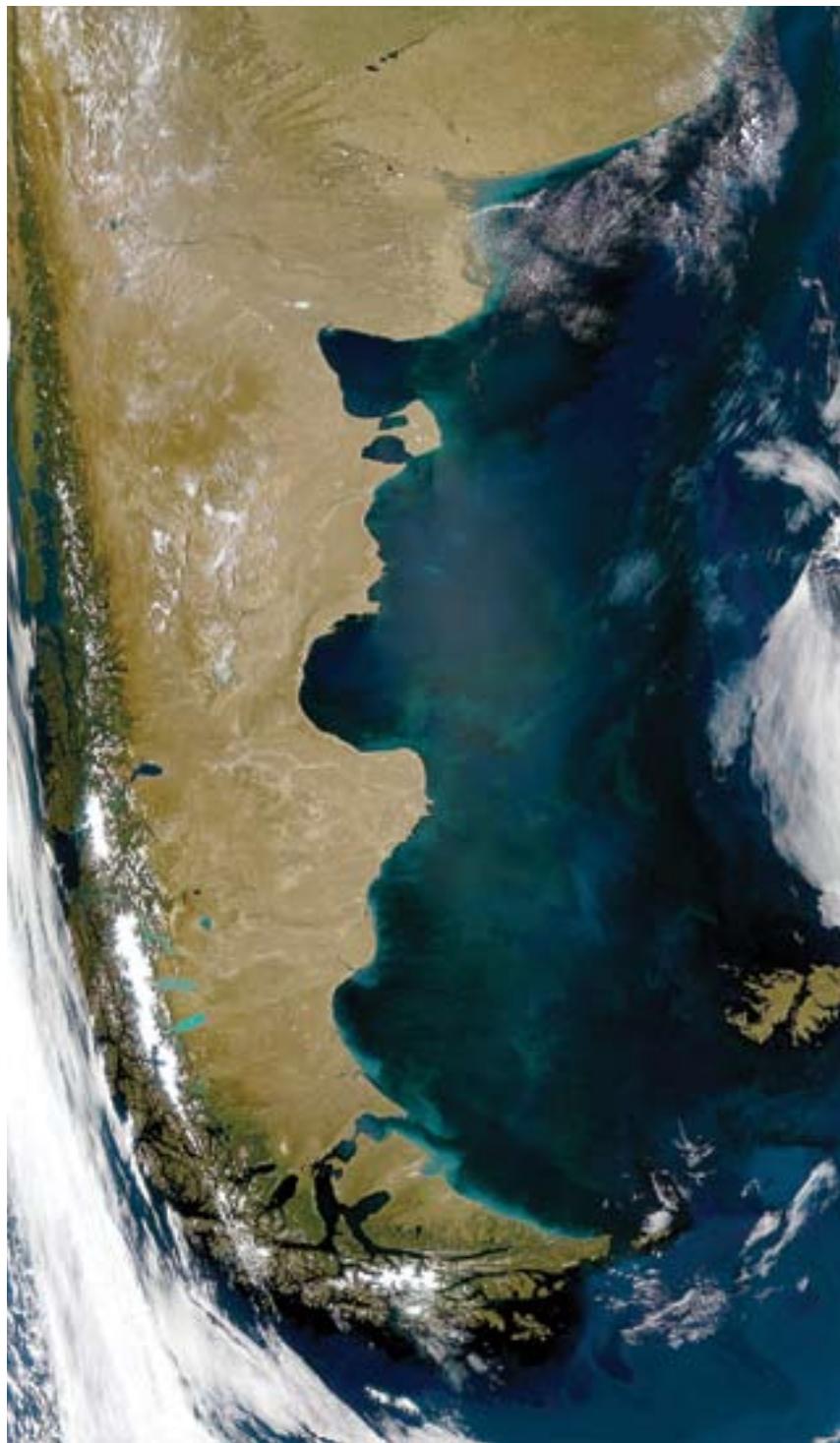
En junio de 2004, se reunieron en la ciudad de Nueva York, sede central de la Wildlife Conservation Society (WCS), representantes de organizaciones no gubernamentales e intergubernamentales con interés en diversos aspectos de la sustentabilidad y la conservación de la biodiversidad del mar, a los fines de optimizar los esfuerzos dirigidos a la conservación de las especies, ambientes y usos sustentados por el Mar Patagónico.

WCS, entidad convocante y hoy con una sede en la Argentina, es una organización de la sociedad civil que trabaja en la conservación de las especies y ambientes a nivel internacional y que ha permanecido activa en la Patagonia costera y continental desde mediados de 1960. La propuesta y objetivo planteados en esta reunión estuvieron dirigidos a crear una coalición de organizaciones para la conservación del Mar Patagónico.

El área geográfica de interés, el Mar Patagónico, abarca desde el sur de Brasil hasta Tierra del Fuego, en el Atlántico, doblando el cabo de Hornos para extenderse hasta los canales fueguinos y fiordos del sur de Chile. Este enorme ecosistema, de por lo menos 3.000.000 km², integra ambientes costeros, plataformas continentales, taludes y cuencas oceánicas, desde la superficie hasta el fondo marino e incluye aguas provinciales y nacionales, hasta jurisdicciones internacionales de Alta Mar.

Las corrientes marinas de Malvinas y Brasil le otorgan unidad funcional a gran parte del área de interés. Algunas especies carismáticas desde la perspectiva de la conservación (albatros, pingüinos, ballenas, elefantes y lobos marinos) aportan valores estéticos, científicos y económicos. El área es también relevante desde la perspectiva pesquera.

Al tiempo que se presentaba la oportunidad de trabajar en una coalición de organizaciones, las consecuencias de algunas prácticas de uso del Mar Patagónico, particularmente las pesquerías industriales con productos comercializados y consumidos en mercados externos al área de interés, comenzaban a generar preocupación. Las imágenes satelitales mostraban la enorme concentración de capacidad



MAR PATAGÓNICO. Esta imagen satelital representa una vista parcial del Mar Patagónico. Se trata de un enorme ecosistema de por lo menos 3.000.000 km² que integra ambientes costeros, plataformas continentales, taludes y cuencas oceánicas, desde la superficie hasta el fondo marino y desde aguas provinciales y nacionales hasta jurisdicciones internacionales del Alta Mar. Imagen satelital: SeaWiFS Project, NASA – ORBIMAGE (<http://modis.gsfc.nasa.gov/gallery>).



PAISAJES COSTEROS. Las costas del Mar Patagónico abarcan escenarios diversos y paisajes únicos en el mundo, como los altos acantilados de la Península Valdés, en la Argentina, y los estrechos fiordos del sur chileno. Fotos: Costa de la Península Valdés; fiordo chileno (G. Harris, WCS - FPN).

de ser fragmentarios o incluso de padecer los costos de la superposición de actividades y roles. La fragmentación, el poco conocimiento mutuo de objetivos y prioridades y una asimetría en la disponibilidad de

pesquera que ocurría en el borde de la plataforma continental patagónica. Por otro lado, los datos científicos registraban el impacto adverso e indeseado de algunas artes de pesca sobre tortugas, aves y mamíferos marinos, con la consecuente disminución de algunas poblaciones de estos grupos. La industria petrolera comenzaba una nueva etapa de prospección marina en un sector del Mar Patagónico, mientras se mantenían algunos problemas originados en el derrame crónico de contaminantes relacionado con el transporte de petróleo. El turismo basado en la naturaleza se encontraba consolidado en algunas regiones costeras y estaba en plena expansión en los ambientes subantárticos y antárticos. Esto mostraba la importancia económica de mantener especies y ecosistemas funcionales, pero también la necesidad de evaluar el impacto de una industria masiva sobre espacios frágiles y vulnerables.

El carisma de las especies que conforman la biodiversidad del Mar Patagónico había motivado a que muchas de las organizaciones presentes en la reunión de Nueva York de 2004 ya hubieran adoptado un rol activo en la conservación del área, con proyectos y programas basados en especies, ambientes y usos. Otras organizaciones menos activas, o aún sin proyectos en la región, reconocieron también en esa oportunidad la importancia de comenzar a colaborar en objetivos de conservación marina en la zona.

A pesar de sus fortalezas y potencialidades, los esfuerzos de la comunidad de organizaciones de la sociedad civil con miras a la conservación de la diversidad biológica y el uso sustentable corrían el riesgo

recursos humanos y económicos debilitaban las oportunidades de colaboración y de generación de una postura unificada frente a los problemas, amenazas y oportunidades que se presentaban en la región. Se arriesgaba así perder la voz y la capacidad de incidir en las decisiones de gestión del ecosistema. La importancia ecológica y económica del Mar Patagónico ameritaba un esfuerzo mancomunado, sostenido conceptualmente en aspectos funcionales y en la diversidad de especies dependientes del sistema, y motivado en la sustentabilidad del uso y el desarrollo de valores alternativos y compatibles, tales como los científicos y los estéticos.

Con ese espíritu se fundó el Foro para la Conservación del Mar Patagónico y Áreas de Influencia. Fue premisa desde sus orígenes que los intereses de la conservación se convirtieran en paradigmas tan relevantes y genuinos como los de cualquier otro valor que la sociedad admitiera para el ecosistema. La madurez de las organizaciones convocadas aseguraba la compatibilidad y convergencia entre la conservación y otros intereses genuinos, siempre que la sustentabilidad y la precaución fueran la meta compartida e inspiradora.

Siguiendo estas generalidades, la reunión de 2004 concluyó con la voluntad de unir esfuerzos y concetrar el discurso de las organizaciones, así como promover objetivos que cada organización por su cuenta, o en pequeñas alianzas, no estaba en condiciones de llevar a cabo. El proyecto de un foro para la conservación del Mar Patagónico continuó evolucionando y, durante una reunión realizada en Colonia Suiza, Uruguay, en marzo de 2005, se redactó su visión y misión, así como sus objetivos específicos:

Visión

Un Mar Patagónico saludable y diverso que satisfaga las necesidades, deseos y aspiraciones de los seres humanos, a la vez que mantenga uno de los ecosistemas marinos más productivos y con espectáculos de fauna únicos en el mundo, a través de una genuina asociación entre todos los sectores interesados

Misión

Promover la colaboración sinérgica entre organizaciones para lograr la integridad ecosistémica y la gestión efectiva del Mar Patagónico y áreas de influencia, en genuina asociación con los sectores públicos y privados

Objetivos

- Promover la comprensión integral del ecosistema marino patagónico y analizar su estado de conservación.
- Respaldar proyectos encaminados a la creación de áreas marinas protegidas en el área blanca y áreas adyacentes.





DIVERSIDAD Y ESTÉTICA. El carisma de las especies que conforman la biodiversidad del Mar Patagónico ha motivado el trabajo de muchas organizaciones que promueven su conservación y el uso sustentable de los ambientes que habitan. Fotos: Delfín común de pico corto (J. P. Pereda); albatros cabeza gris (G. Robertson); lobo marino de un pelo sudamericano (A. Patrian); y pingüino rey (J. Large).

- Propiciar la implementación efectiva de políticas de desarrollo sustentable, que adopten principios de gestión precautoria y estilos de gobierno participativos, transparentes y responsables.
- Facilitar iniciativas de difusión, educación y divulgación sobre la importancia y valor del mar como reservorio de recursos naturales, como proveedor de servicios ecológicos y como objeto de contemplación y fuente de inspiración.

Hoy el Foro presenta su primer trabajo de carácter público: la *Síntesis del estado de conservación del Mar Patagónico y áreas de influencia*. La visión acordada es que esta coalición promueva acciones conjuntas cada vez más eficaces y orientadas hacia la sustentabilidad del uso del Mar Patagónico. La iniciativa es innovadora, transita hacia su consolidación a partir de una firme trayectoria y de un producto de alto nivel, y tiene la capacidad de hacer importantes aportes a una gestión sabia del océano para el beneficio de los seres humanos y de la biodiversidad marina.

Reuniones del Foro

El Foro se basa en el trabajo voluntario de representantes de organizaciones no gubernamentales de carácter nacional, regional e internacional. Un Coordinador administra, implementa algunas decisiones acordadas y promueve algunas líneas de trabajo. Las organizaciones activas se reúnen regularmente en sesiones plenarias, en las cuales también pueden participar organizaciones e individuos invitados en calidad de observadores. Entre sesiones, los avances se encuentran a cargo del Grupo Directivo, el Coordinador y los Grupos de Trabajo. Las bases de funcionamiento de la iniciativa se decidieron en las siguientes reuniones plenarias:

Primera Reunión Plenaria

- 15 al 17 de junio de 2004 (Nueva York, EE. UU.).
- Convocantes: Wildlife Conservation Society (WCS) y BirdLife International (BLI).
- Participantes: 33 representantes de 16 organizaciones.
- Temas relevantes: Avanzar en la etapa fundacional y crear una estructura elemental que permita dar inicio a acciones conjuntas.

Segunda Reunión Plenaria

- 15 y 16 de marzo de 2005 (Colonia Suiza, Uruguay).
- Convocantes: WCS, BLI y Fundación Vida Silvestre Argentina (FVSA).

- Participantes: 23 representantes de 15 organizaciones.
- Temas relevantes: Definir visión, misión y principios, definir área geográfica de interés, proponer estructura de gobierno y administración, avanzar en la organización de grupos de trabajo, tratar mecanismos para el financiamiento de objetivos inmediatos.
- De esta reunión surge la primera declaración pública del Foro:

DECLARACIÓN DE COLONIA

Las siguientes organizaciones, reunidas en el Foro para la Conservación del Mar Patagónico y sus Áreas de Influencia, compartimos la visión de un Mar Patagónico saludable y diverso que satisface las necesidades y aspiraciones de los seres humanos y se mantenga como uno de los ecosistemas marinos más productivos del mundo, con su fauna única y espectacular, a través de la genuina asociación entre todos los sectores interesados.

Somos además conscientes de que los procesos ecológicos y las distribuciones de las especies marinas trascienden las fronteras políticas. Aspiramos a trabajar desde nuestras organizaciones, aportando soluciones y creando oportunidades sin perjuicio de las posiciones de los gobiernos sobre la soberanía de la región.

Tercera Reunión Plenaria

- 21 al 23 de noviembre de 2005 (Ecocentro, Puerto Madryn, Argentina).
- Convocantes: A partir de esta reunión el convocante ha sido el Foro a través de su Coordinador. Rodolfo Werner fue designado primer coordinador del Foro, iniciando su gestión en octubre de 2005.
- Anfitrión: Fundación Ecocentro.
- Participantes: 21 representantes de 13 organizaciones.
- Temas relevantes: Elección del primer Grupo Directivo: BirdLife International, Fundación Vida Silvestre Argentina, Conservation International, Fundación Ecocentro, Fundación Patagonia Natural; Presidente: Claudio Campagna (Wildlife Conservation Society).
- Además, se aprobó el Plan de Trabajo del Coordinador del Foro, se estableció un protocolo de comunicaciones y se realizó la reevaluación de los Grupos de Trabajo.
- De esta reunión surge la segunda declaración pública:

DECLARACIÓN DE PUERTO MADRYN

Las organizaciones que conforman el Foro para la Conservación del Mar Patagónico y sus Áreas de Influencia, compartiendo la visión de la Declaración de Colonia de marzo de 2005, y habiendo establecido su estructura de gobierno, la conformación del Grupo Directivo y de los Grupos de Trabajo:

- ratifican su preocupación por la sustentabilidad y la viabilidad del ecosistema del Mar Patagónico;
- manifiestan su disposición a colaborar en el diseño de un modelo transparente y participativo de gestión sustentable de la biodiversidad, en un marco de precaución e integración ecosistémica;
- comunican, en este sentido, su interés en promover, generar y apoyar procesos y decisiones que permitan implementar estos objetivos en las políticas públicas aplicables al Mar Patagónico.

Cuarta Reunión Plenaria

- 5 al 7 de julio de 2006 (Mar del Plata, Argentina).
- Anfitrión: FVSA.
- Participantes: 30 representantes de 19 organizaciones.
- La reunión fue precedida por el Taller de Trabajo de Comunicaciones (4P) facilitado por Conservation International (3 al 4 de julio de 2006).
- Temas relevantes: Creación del Grupo de Trabajo para elaborar el *Estado de conservación del Mar Patagónico*.

Quinta Reunión Plenaria

- 29 al 30 de marzo de 2007 (Sede de la Universidad Católica Argentina, Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina).
- Anfitrión: Aves Argentinas-BLI.
- Precedida por el Taller de Trabajo del Panel de Expertos (26 al 28 de marzo de 2007, misma sede).
- Participantes: 33 representantes de 15 organizaciones.
- Temas relevantes: La reunión plenaria trató sobre los contenidos y objetivos del *Estado de conservación del Mar Patagónico* a partir de la opinión experta de invitados especiales.

Sexta Reunión Plenaria

- 26 al 29 de marzo de 2008 (Pinamar, provincia de Buenos Aires, Argentina).
- Coordinador del Foro: Pablo Filippo.
- Anfitrión: Fundación Aquamarina.
- Participantes: 27 representantes de 17 organizaciones.
- Temas relevantes: Aprobación del proceso para avanzar en las etapas finales del *Estado de conservación del Mar Patagónico*.

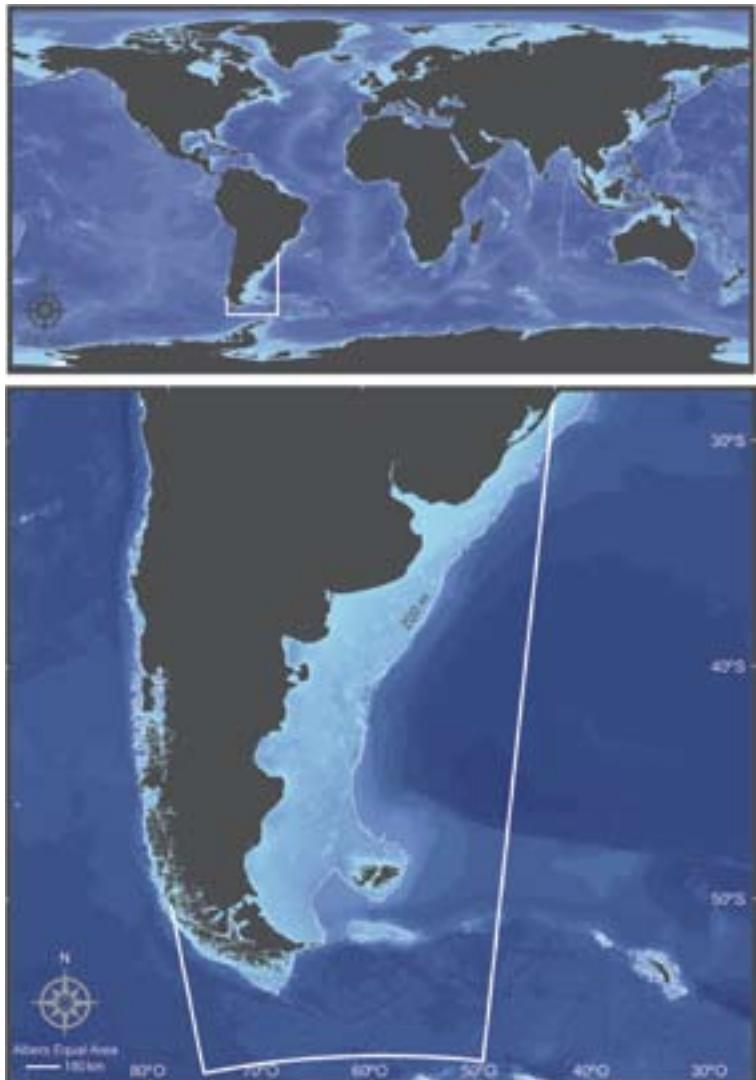
INTRODUCCIÓN

Este informe sobre el estado de conservación del Mar Patagónico es suscripto por consenso por parte de las organizaciones activas del Foro para la Conservación del Mar Patagónico y Áreas de Influencia. El documento se estructura en dos unidades de contenido complementario. La sección sobre el Mar Patagónico sostiene, a partir de datos concretos, las generalidades diagnósticas que le siguen. La sección crítica, a la que se denomina "Estudio sobre el estado de conservación del Mar Patagónico y áreas de influencia", es un diagnóstico sobre el estado de la biodiversidad y los ambientes del área oceánica extensa a la que se refiere como Mar Patagónico. Se incluye también un primer intento de identificar indicadores que permitan el seguimiento de algunos parámetros relevantes para el uso sustentable de la biodiversidad y sus consecuencias. Es, además, un objetivo de este documento aportar información de base sobre el funcionamiento y la biodiversidad del ecosistema de interés. Finalmente, en la sección sobre el mar global se pone en perspectiva la evaluación que integra el "Estudio..." en el marco del océano mundial.

La obra en su totalidad resulta del análisis e integración de información sobre el Mar Patagónico que al día de hoy se encuentra disponible para las organizaciones del Foro. Se trata de una herramienta cuyos objetivos trascienden la información que proveen los datos, para incursionar en la evaluación diagnóstica del estado de conservación de las especies y los ambientes del Mar Patagónico.

La magnitud de la propuesta supera en escala los esfuerzos individuales de las organizaciones. Incluso en conjunto, las organizaciones del Foro por sí solas podrían haber avanzado hasta obtener una herramienta de diagnóstico que hubiera sido parcial e incompleta. La diferencia se ha logrado con el aporte de un grupo de expertos, en su mayoría provenientes del mundo académico, que contribuyeron a la *Síntesis...* en calidad de colaboradores.

El "Estudio..." es un extracto de los puntos relevantes de más de 50 capítulos y recuadros de casos de estudio aportados por 78 autores pertenecientes a veintinueve instituciones, de las cuales diecisiete son organizaciones de la sociedad civil. Los documentos originales que ya se encuentran en el portal del Foro (www.marpatagonico.org) serán publicados en un volumen técnico en 2009.



MAR PATAGÓNICO. Se define como tal a un sector del océano Atlántico Sur cuyos límites son: al Oeste, las costas del sur de Brasil, Uruguay y Argentina y el meridiano de 75°O; al Este, el meridiano de 50°O; al Norte, el punto de contacto del meridiano de 50°O con la costa brasileña y, al Sur, el paralelo de 60°S, límite compartido con la Convención sobre la Conservación de los Recursos Vivos Marinos Antárticos. Las corrientes de Malvinas y de Brasil conforman los ejes funcionales del sistema. El Mar Patagónico incorpora en pleno la más extensa plataforma continental del hemisferio y frentes oceánicos de gran escala y productividad. También abarca las pesquerías del Área 41 de FAO y los corredores migratorios regionales de especies carismáticas. Comprende jurisdicciones provinciales, zonas económicas exclusivas y Alta Mar (38% del área).

Existen precedentes de proyectos y documentos que representan esfuerzos de obtención e integración de información sobre algunos aspectos o regiones específicas del área de interés. Entre las iniciativas que presentan un enfoque amplio que se aproxima al concepto ecosistémico podemos citar: el Proyecto Marino Patagónico (Conservación de la Diversidad Biológica y Prevención de la Contaminación Marina en Patagonia -PNUD ARG02/18), el Proyecto Consolidación e Implementación del Plan de Manejo de la Zona Costera Patagónica para la Conservación de la Biodiversidad (PNUD ARG/02/G31) y el Proyecto Protección Ambiental del Río de la Plata y su Frente Marítimo: Prevención y Control de la Contaminación y Restauración de Hábitats (FREPLATA). Entre los documentos técnicos relevantes, se encuentran: *El*

Mar Argentino y sus recursos pesqueros (Boschi, E. E., Editor General; Instituto Nacional de Investigación y Desarrollo Pesquero, INIDEP), el *Atlas de sensibilidad de la costa y el Mar Argentino* (Boltovskoy, D., Editor General), la *Situación ambiental argentina 2005* (Fundación Vida Silvestre Argentina) y los informes *Tracking Ocean Wanderers* (BirdLife International) y *Defying Ocean's End* (Conservation International). Entre las publicaciones recientes puede citarse el trabajo de Halpern et al.: "A Global Map of Human Impact on Marine Ecosystems", *Science* 319: 948, (2008).

Existen diferencias entre esta obra y los documentos anteriores. En primer lugar, la *Síntesis del estado de conservación del Mar Patagónico y áreas de influencia* es una iniciativa de cooperación entre la sociedad civil y el sector académico a través de un proceso de construcción conjunta de conocimiento a escala regional. Su fortaleza primera es el trabajo de capacitación institucional que ha logrado el Foro durante la implementación de este proyecto. En segundo lugar, la clave de la *Síntesis...* radica en el esfuerzo de diagnóstico. En tercer lugar, representa una perspectiva en común de un grupo de entidades altamente representativo del conjunto de las organizaciones de la sociedad civil dedicado a la conservación de la biodiversidad y la sustentabilidad del uso de la naturaleza. Finalmente, la *Síntesis...* sirve a los fines de la educación, información y concientización de la ciudadanía en relación con la urgencia y necesidad de la conservación del mar, y ofrece apoyo científico a las decisiones públicas y privadas de gestión y usos que involucran a las especies y los ambientes del Mar Patagónico.

La *Síntesis...* presenta sesgos que se derivan del marco disciplinario de quienes la desarrollan. Las organizaciones de la conservación suelen prestar particular atención a las "especies carismáticas", generalmente animales atractivos y visibles, cuya viabilidad indica el estado de otras especies menos conspicuas o valoradas. La *Síntesis...* tiene uno de sus puntos focales en estas especies y en su estado de conservación.

El Foro se encuentra particularmente bien preparado para llevar adelante un trabajo de integración porque cuenta, a partir del aporte de organizaciones como WCS y BirdLife, con la base de datos más completa existente sobre telemetría satelital de por lo menos quince especies de vertebrados marinos del Mar Patagónico. Esta base, hoy administrada por WCS y que contiene, además, datos sobre aspectos oceanográficos, fue elaborada a partir de la contribución de investigadores de muchas nacionalidades e instituciones, cuyos generosos aportes permitieron al Foro avanzar en su diagnóstico.

Sin embargo, un diagnóstico equilibrado, objetivo y completo del estado de conservación de un ecosistema marino requiere, además, información correspondiente a otras disciplinas sobre aspectos como pesca, economía y marco jurídico, entre tantos otros. La dificultad para generar una base de datos centralizada sobre estas perspectivas representa un ejercicio aun mayor al de la *Síntesis...*, dado que los datos suelen encontrarse dispersos en una trama de reparticiones y usuarios del sistema, no suelen estar disponibles para las organizaciones de la sociedad civil o no existen.

La amplitud del tema y la imperfección de la información existente hacen que la concepción de la *Síntesis...* por parte del Foro sea, desde sus orígenes, la de un producto que se perfeccionará con el tiempo. Es un objetivo esencial del Foro actualizarla con la asiduidad que permita la disponibilidad de nueva información para así ampliar los límites disciplinarios y mejorar los indicadores diagnósticos.

El Foro centraliza en la *Síntesis...* uno de sus principales objetivos que es el de contribuir, a través de este diagnóstico, al manejo y al uso basados en el conocimiento experto. Dada su concepción, proceso y resultado, la *Síntesis...* es una herramienta sin precedentes para el Mar Patagónico.

Componentes y estilo del documento

La *Síntesis...* tiene como núcleo el diagnóstico del estado de conservación del Mar Patagónico, sostenido en los aportes de los expertos en las diversas disciplinas relevantes. Como se dijo, los trabajos



HACIA UNA GESTIÓN ECOSISTÉMICA. El Foro ha identificado algunas áreas del Mar Patagónico que, por sus cualidades, requieren de una mayor protección, y entiende que es posible llegar a una modalidad de gestión ecosistémica que favorezca su uso sin afectar la biodiversidad ni la continuidad de los procesos ecológicos. Foto: Colonia de albatros de ceja negra (G. Harris, WCS - FPN).



NECESIDAD DE DIAGNÓSTICO. Esta Síntesis... nace inacabada, pero pretende evolucionar hasta convertirse en un diagnóstico Enriquecido y avalado por la mayoría de los actores que influyen en el presente y futuro del Mar Patagónico. Foto: Barco oceanográfico (C. Verona); barco pesquero (D. Gonzalez Zevallos - FPN).

completos de los expertos se encuentran disponibles para el acceso público en el portal del Foro (www.marpatagonico.org). Es objetivo del Foro avanzar en la publicación de estos materiales en un volumen técnico que será impreso en 2009.

En este documento se ha intentado –como un rasgo de estilo– evitar las recomendaciones asociadas a generalizaciones diagnósticas. El Foro entiende que a las soluciones se llega mediante el trabajo integrado con los distintos actores, entre los que se encuentran las organizaciones que suscriben la *Síntesis...*, pero que no se limitan a ellas.

Todos los actores con intereses genuinos en el Mar Patagónico se benefician si se logra la sustentabilidad en el uso, la persistencia de las funciones y diversidad de los ecosistemas y comunidades, y la viabilidad de especies y poblaciones. En este sentido, las organizaciones de la conservación son grupos de interés tan relevantes como los administradores y usuarios del sistema.

La *Síntesis...* parte de una premisa: la información científica y la opinión experta, de la mano de amplios procesos participativos que involucren a todos los sectores interesados, es la manera más sólida de avanzar hacia la sustentabilidad y la precaución en la gestión.

Parte de la información y de las opiniones relevantes respecto de este ecosistema se encuentran en manos de las organizaciones de la sociedad civil y nunca hasta ahora se habían integrado en un documento accesible a todos los sectores de la sociedad. El Foro espera que la *Síntesis...* facilite un mayor y mejor diálogo, y promueva nuevos mecanismos de capacitación y fortalecimiento institucional en la toma de decisiones de uso.

El Foro no comparte la idea simplista de que la solución a los problemas de la conservación del Mar Patagónico radique únicamente en la generación de áreas protegidas donde no tenga lugar actividad económica alguna. El Foro ha identificado algunas áreas del Mar Patagónico donde se justificaría una mayor protección, no obstante, considera que es posible llegar a una modalidad de gestión del ecosistema que favorezca los usos económicos del mismo sin afectar la biodiversidad o la continuidad de los procesos ecológicos.

La *Síntesis...* es un documento destinado a la sociedad civil, a los responsables de la toma de decisiones y a los usuarios que, en conjunto, determinan la modalidad de los usos del Mar Patagónico. El trabajo conjunto y bajo un discurso unificado de las organizaciones que suscriben este documento es un precedente promisorio. El Foro es un ejemplo del beneficio que resulta de un modelo cooperativo, con división de roles y claridad de objetivos integrados en una visión ecosistémica.

Si los actores que hoy deciden en la práctica el futuro del Mar Patagónico encuentran utilidad en esta y en futuras versiones de la *Síntesis...*, será posible crear mesas de trabajo conjunto, diseñar planes de

investigación y monitoreo de áreas geográficas extensas y funcionalmente integradas en el marco ecosistémico, avanzar en acciones de mitigación de impacto y encauzar las decisiones a partir de un mejor y mayor conocimiento. La *Síntesis...* debería traducirse en mejores prácticas que aseguren la continuidad funcional de los ecosistemas y la permanencia de los usos que de ellos dependen.

La *Síntesis...* nace inacabada por necesidad, pero tiene opciones de madurar en un diagnóstico cada vez más regional y aceptable para una mayoría de los actores que determinan hoy el futuro del Mar Patagónico. El Foro invita a los expertos que no han participado en esta etapa a sumarse a esta iniciativa que solo puede ser representativa si logra involucrar cada vez más conocimiento diagnóstico.

El Foro tiene estructura y representantes, y está a disposición de los gobiernos y de los usuarios para integrar mesas de diálogo. La propuesta del Foro a través de esta publicación parte de la necesidad de generar y sistematizar información útil para la elaboración de políticas públicas y la consecuente toma de decisiones, las cuales deberán, conforme el Principio 10 de la Declaración de Río sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo, responder a procesos participativos que involucren a la mayor cantidad posible de actores interesados y que requieren, como condición *sine qua non*, información clara, completa, veraz y oportuna relativa a las cuestiones en debate.

Los problemas que amenazan al ambiente marino exigen aproximaciones superadoras y cambios en los actuales paradigmas, a fin de alcanzar nuevos objetivos que permitan avanzar, incluso a partir de visiones diversas.





Mar Patagónico y áreas de influencia

Rasgos físicos sobresalientes

La localización geográfica determina sus características físicas sobresalientes.

- Se ubica en su mayor parte al este de Sudamérica, en una latitud en la que predominan los vientos fuertes del Oeste.
- Varios factores le otorgan sus características peculiares:
 - El relieve y la profundidad o batimetría del fondo marino.
 - La energía proveniente de la radiación solar y sus variaciones a lo largo de las estaciones.
 - La corriente de Malvinas, que recorre el límite exterior de la plataforma continental.
 - Los vientos que actúan sobre la superficie del mar generan corrientes y mezclan verticalmente la columna de agua.
 - Las mareas, que promueven variaciones significativas del nivel del mar al tiempo que generan corrientes, mezcla vertical y áreas ricas en nutrientes cercanas a la costa.

Fuente: Piola, A. R. (2008).



EL VIENTO. Entre los principales factores que definen las características oceanográficas del Mar Patagónico se encuentra el viento que actúa sobre la superficie, generando corrientes y mezclando verticalmente la columna de agua. Los vientos predominantes del Oeste son constantes a lo largo del año. Foto: G. Harris, WCS - FPN.

La plataforma continental patagónica es la mayor planicie sumergida del Hemisferio Sur.

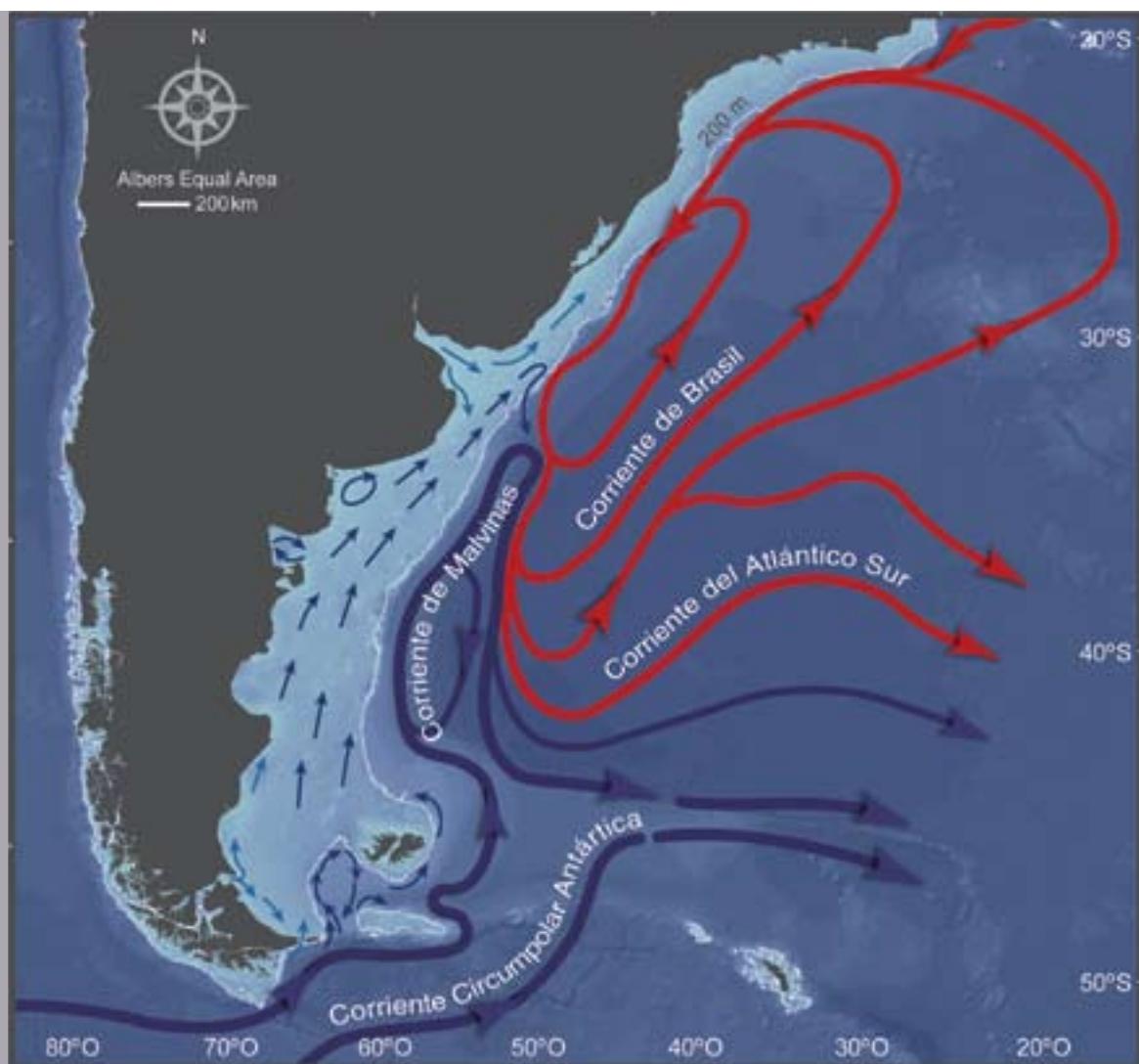
- En esta vasta región del océano Atlántico Sur se destacan la plataforma continental, la pendiente del talud continental que la bordea y un abismo amplio de miles de metros de profundidad: la cuenca oceánica Argentina.
- Las "áreas de influencia" que se encuentran funcionalmente conectadas con la plataforma, el talud y la cuenca oceánica están representadas por la región costero-marina de Uruguay, del sur de Brasil y los fiordos y canales del sur de Chile.
- La plataforma continental patagónica se extiende entre la costa y el talud continental y se ensancha hacia el Sur. Tiene un relieve de fondo llano, con escasa pendiente y bordes externos irregulares. Se trata de una de las planicies submarinas más extensas y menos profundas del planeta.
- La superficie de la plataforma se estima en 1.000.000 de km². La profundidad es menor a 100 m en la mayor parte de su extensión. La pendiente media del fondo es muy suave: la profundidad aumenta un metro cada 1.000 m en dirección al talud (de Oeste a Este).
- En el borde exterior de la plataforma la profundidad es de 150 a 200 m. A partir de allí, la pendiente aumenta abruptamente hacia la cuenca oceánica argentina, generando el talud continental.

Fuentes: Piola, A. (2008); Parker, G. et al. (1997); Esteves, J. L. et al. (2000).

Dos corrientes marinas, una fría (corriente de Malvinas) y otra templada (corriente de Brasil) determinan el funcionamiento del ecosistema.

- La "columna vertebral" funcional del ecosistema marino patagónico es la corriente de Malvinas.
- Las aguas frías, ricas en nutrientes de la corriente de Malvinas, circulan de Sur a Norte a lo largo del margen oeste de la cuenca oceánica Argentina.
- La corriente de Malvinas se origina como un brazo de la mayor corriente del océano mundial: la Circumpolar Antártica.
- La corriente de Brasil, de aguas cálidas y pobres en nutrientes, ingresa al Mar Patagónico desde el Norte, bordeando el talud, y avanza hacia el Sur hasta encontrarse con la corriente de Malvinas.
- Ambas corrientes entran en contacto en la zona de Confluencia o Transición, un sector amplio del Atlántico Sur cuya ubicación varía estacionalmente entre los 30 y los 46° Sur.

- En la zona de Confluencia se produce una intensa mezcla de aguas subtropicales y subantárticas con contrastes en la temperatura y la salinidad. También es el origen de filamentos y remolinos que generan áreas complejas desde una perspectiva oceanográfica.



CORRIENTES MARINAS PRINCIPALES. Dos corrientes marinas, una fría (corriente de Malvinas: azul) y otra cálida (corriente de Brasil: rojo) determinan el funcionamiento ecosistémico. La "columna vertebral" del Mar Patagónico es la corriente de Malvinas. Lleva hacia latitudes subtropicales aguas frías y ricas en nutrientes, que circulan de Sur a Norte a lo largo del borde exterior de la plataforma argentina. La corriente de

Brasil, de aguas cálidas y pobres en nutrientes, ingresa por el Norte y avanza hasta chocar frontalmente con la corriente de Malvinas. Las aguas de la plataforma continental también se encuentran en movimiento, aunque a una velocidad aproximadamente diez veces menor a la de las grandes corrientes de la cuenca argentina. Mapa: Adaptado de Piola, A. R. y Matano, R. P. (2001)

- Las aguas de la plataforma continental se encuentran en movimiento, aunque la velocidad es unas diez veces menor a la de las grandes corrientes que la rodean.
- Gran parte de la costa atlántica recibe la influencia de las aguas frías subantárticas que se originan en el Pacífico Sur y cuya salinidad es baja por el aporte de agua dulce y la descarga de los glaciares del extremo sur de Chile.

Fuentes: Piola, A. (2008); Piola, A. R. y Rivas, A. L. (1997).

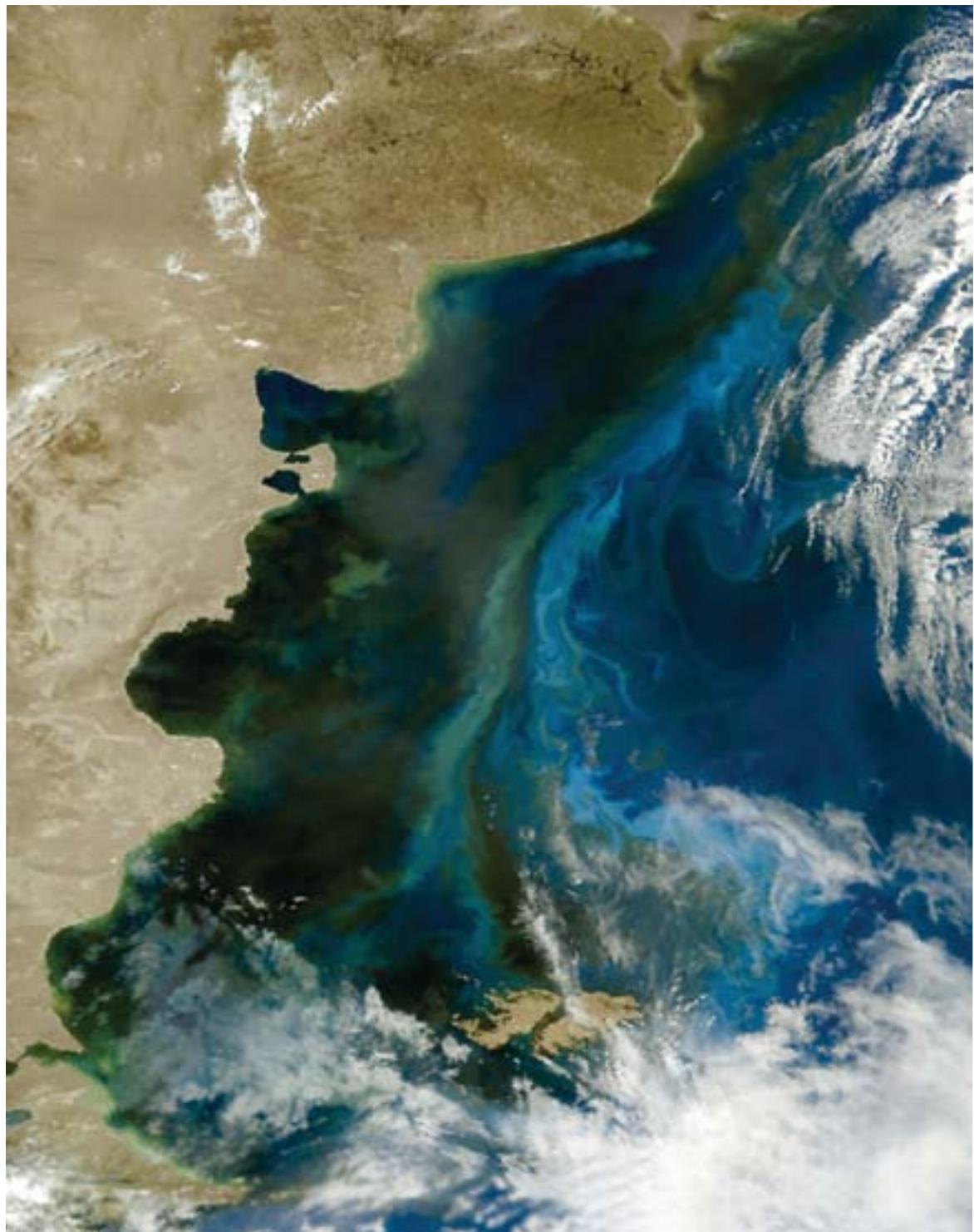
La costa atlántica presenta pocos accidentes geográficos notables, aunque los que existen tienen un marcado efecto en la circulación de las aguas.

- Los rasgos costeros más destacables son la Península Valdés, los golfos norpatagónicos (San Matías, San José y Nuevo), el amplio golfo San Jorge y la boca del estrecho de Magallanes (todos ubicados en la costa argentina).
- Estos rasgos geográficos influyen sobre la circulación de las aguas costeras y las propiedades de las masas de agua de la plataforma interior.
- La onda de mareas genera fuertes corrientes costeras cuya intensidad es máxima cerca de protuberancias como cabo Blanco (Santa Cruz, Argentina) y Península Valdés, y en canales estrechos que limitan el flujo de agua, como el estrecho de Le Maire, entre Isla de los Estados y Tierra del Fuego.
- En verano, sólo las regiones próximas a la costa son homogéneas. A pocos kilómetros de la costa, la columna de agua está formada por capas de distinta temperatura (estratificación vertical).
- Los golfos norpatagónicos son sistemas semicerrados dentro de la plataforma que generan localmente sus propias características oceanográficas.

Fuente: Piola, A. (2008).



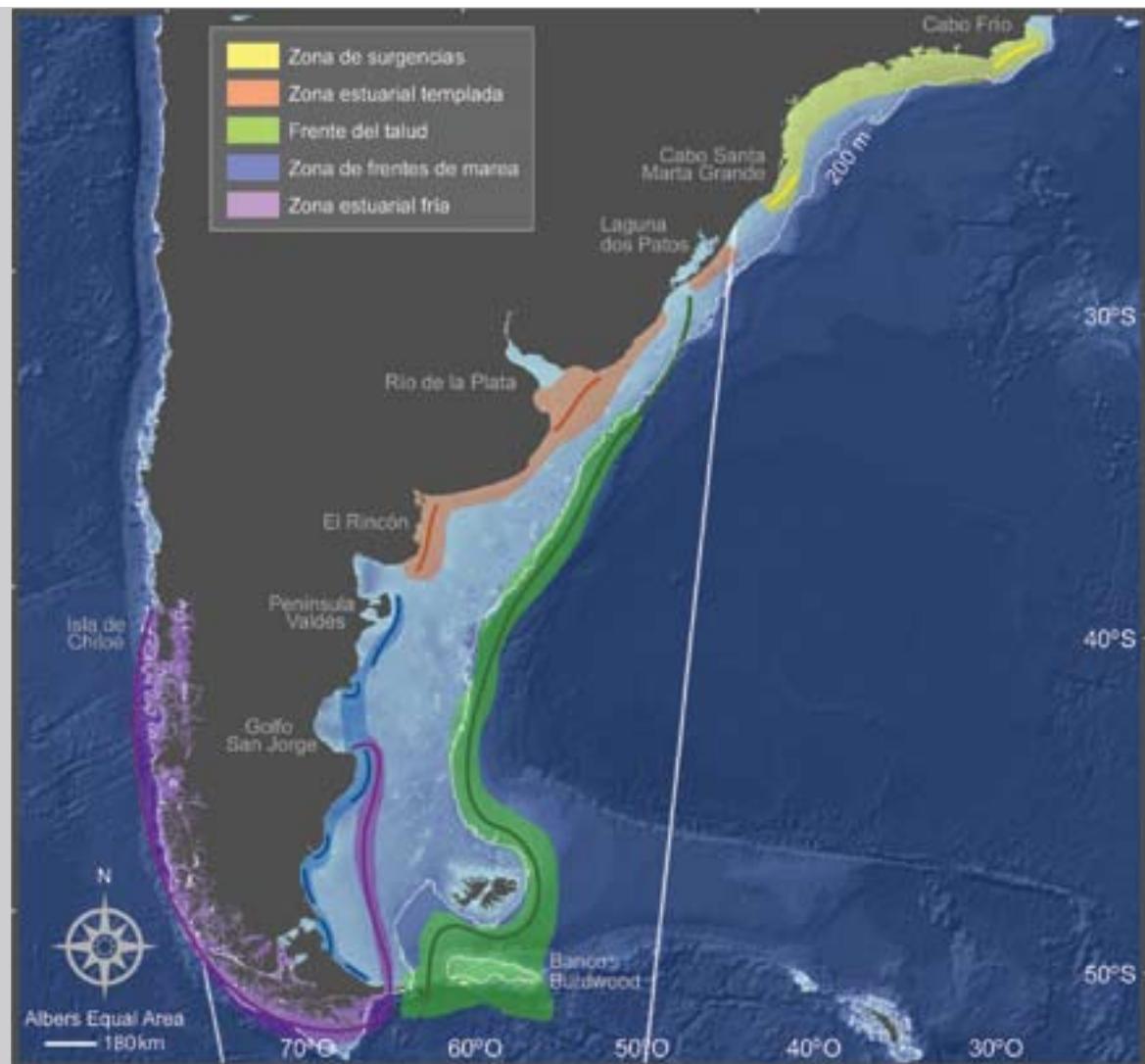
GOLFOS NORPATAGÓNICOS. Se trata de sistemas semi-cerrados dentro de la plataforma continental con características oceanográficas y biológicas propias. La cantidad de especies de peces y abundancia es menor en estos ambientes que en la plataforma adyacente. Algunas especies viven asociadas estrechamente a arrecifes rocosos, como el mero, el salmón de mar y el sargo. Foto: Cardumen de castañetas (A. Irigoyen).



POCAS ISLAS, MUCHO MAR. Sector del Mar Patagónico donde se observa que la costa atlántica presenta relativamente pocas irregularidades fisiográficas, las que sin embargo tienen un marcado efecto en la circulación de las corrientes. Puede verse además el borde de la plataforma continental evidenciado por el cambio de color de las aguas oceánicas. Imagen satelital: SeaWiFS Project, NASA – ORBIMAGE (<http://modis.gsfc.nasa.gov/gallery>).

Masas de agua diferentes

Los frentes oceánicos son sectores acotados del mar donde una concentración mayor de nutrientes se encuentra disponible para los seres vivos.



FRENTES OCEÁNICOS. El mapa identifica las principales zonas frontales de alta productividad del Cono Sur. Los frentes oceánicos del Mar Patagónico están estrechamente vinculados a rasgos del fondo marino. Las áreas más productivas de la plataforma se encuentran en los denominados frentes de marea. En el borde exterior de la plataforma se ubica el Frente del Talud.

Diversos procesos en las áreas de frentes producen el ascenso de aguas ricas en nutrientes a la superficie. Si bien las zonas de alta concentración de clorofila presentan una considerable variación interanual, la ubicación geográfica de los florecimientos de fitopláncton es relativamente estable y coincide con las áreas frontales. Mapa modificado de Acha, E. M. et al. (2004).

- Los frentes son sectores del mar donde se producen cambios bruscos de temperatura o salinidad asociados a corrientes horizontales y verticales intensas que mezclan y elevan a la superficie los nutrientes disueltos provenientes de aguas profundas.
- Los principales frentes oceánicos se denominan Subantártico, Talud, estuario del Río de la Plata. En la plataforma continental interior se destacan los denominados frentes de marea.
- Los nutrientes son sustancias químicas ricas en nitrógeno, fósforo, sílice, magnesio, hierro y cobre. Sus ciclos químicos integran el funcionamiento de todo el océano y determinan la riqueza de vida de los mares.
- Las aguas subantárticas se caracterizan por las altas concentraciones de nutrientes disueltos, esenciales para el desarrollo del fitoplancton.
- La concentración de nutrientes en la superficie se debe a la mezcla vertical de aguas causada por las corrientes, el viento, las mareas y las diferencias en salinidad y temperatura.
- Se ha postulado que los fuertes vientos predominantes del Oeste favorecen el flujo de nutrientes de origen continental, como el hierro.
- La mezcla de aguas transporta a la superficie iluminada los nutrientes que resultan de la degradación de los organismos muertos que se depositan en el fondo del mar. Sin esta mezcla, los nutrientes quedarían atrapados en aguas profundas, fuera del alcance de la luz solar y de las algas microscópicas que viven en suspensión.

Fuentes: Piola, A. (2008); Rivas, A. L. y Piola, A. R. (2002); Acha, E. M. et al. (2004).

Las características físicas de las masas de agua permiten una división del mar en regímenes oceanográficos estables.

- Los sectores bien definidos por la temperatura y la salinidad son: el Río de la Plata, la región de océano abierto que incluye el régimen Subtropical y de mezcla Subantártica, el régimen Subantártico, con las aguas de baja concentración de clorofila de la corriente de Malvinas y tres regímenes de la plataforma continental (El Rincón, Magallanes y plataforma media).
- El talud y algunas áreas de la plataforma frente a la Península Valdés representan sectores del mar cuyos regímenes oceanográficos se definen sobre la base de la concentración de clorofila.

Fuentes: Piola, A. (2008); Acha, E. M. et al. (2004).

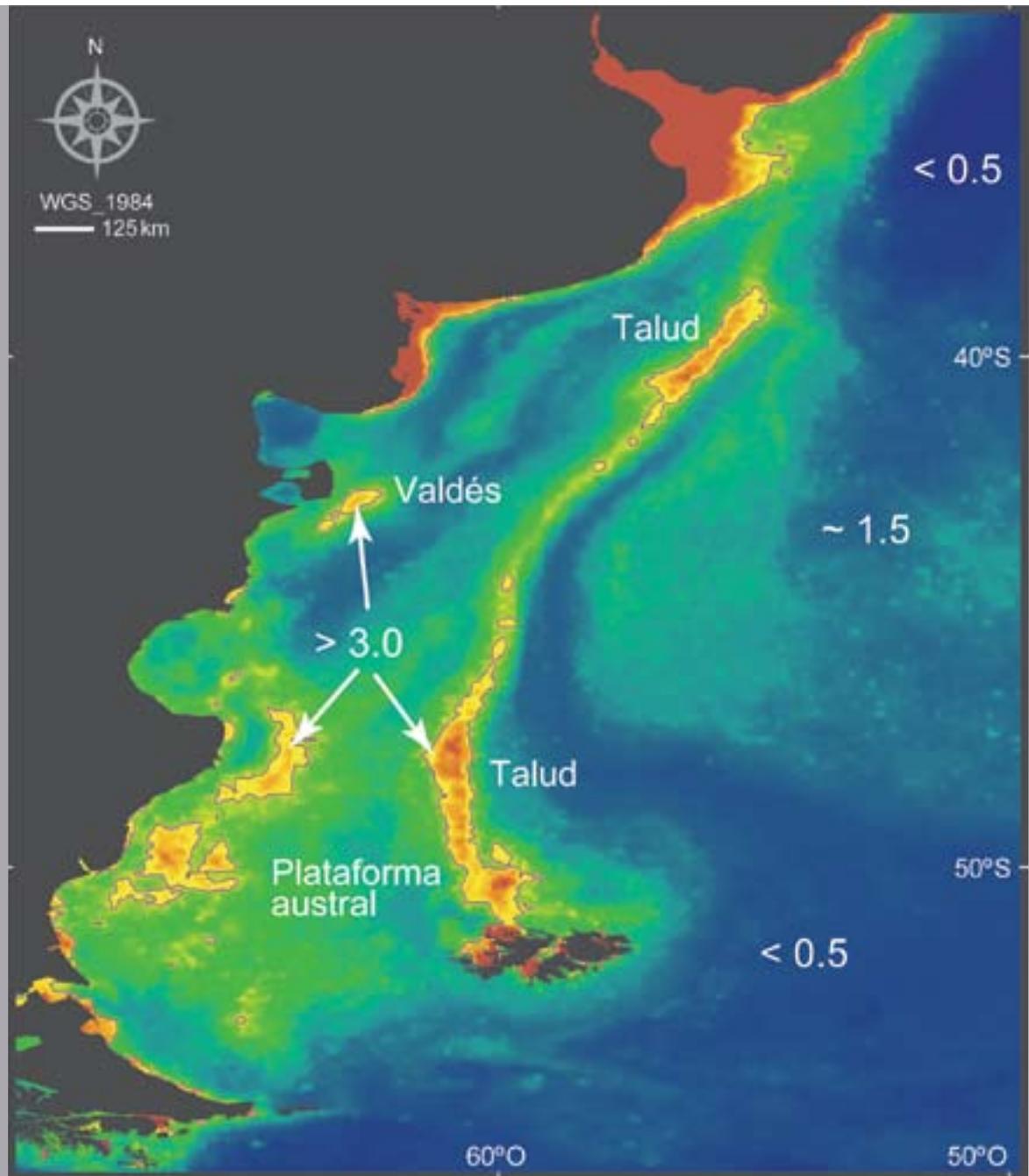


REGÍMENES OCEANOGRÁFICOS. Las características físicas del Mar Patagónico permiten una zonificación de la región en regímenes oceanográficos estables basados en los frentes de salinidad. Son: RdP: Río de la Plata, STrop: Subtropical, R: Rincón, Plat: Plataforma, SAnt/Strop: zona de mezcla Subantártica-Subtropical, SAnt: Subantártica, Mag: Magallanes. Datos aportados por A. Piola (SHN-UBA-CONICET).

Productividad biológica

Es una de las áreas oceánicas más productivas del Hemisferio Sur.

- En valores promedio, el fitoplancton es unas tres veces más abundante en el Mar Patagónico que en el océano mundial.
- Hay sectores del Mar Patagónico cuya abundancia de fitoplancton es diferencialmente mayor.
- Toda la plataforma continental patagónica es altamente productiva.
- Las concentraciones de clorofila de la plataforma son particularmente altas en los denominados frentes de marea, como el frente de Valdés, ubicado en las cercanías de la península homónima.



PRODUCCIÓN DE FITOPLANCTON. El Mar Patagónico es una de las áreas oceánicas más productivas del Hemisferio Sur. La figura muestra datos promedio de clorofila para el mes de enero durante el período 1998-2006 (valores en mg/m³; productividad creciente: tonos azul, verde, amarillo y rojo). El contorno de 3 mg/m³ marca la posición de los

frentes oceánicos, predecibles en el espacio y el tiempo (Valdés, Talud y Plataforma Austral). Los datos satelitales indican que el fitoplancton es unas tres veces más abundante en el Mar Patagónico que la media del océano mundial. Datos SeaWiFS aportados por M. Carranza, S. Romero y A. Piola SHN/ UBA/ CONICET).

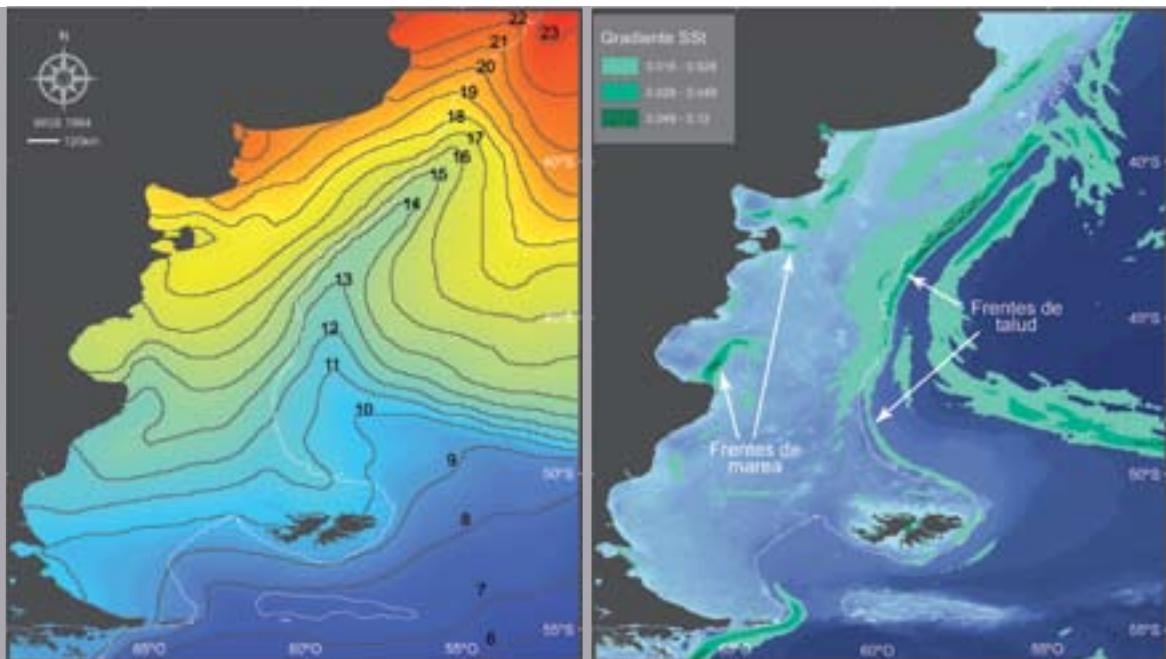
- En el borde exterior de la plataforma, las áreas de alta productividad se encuentran en los frentes del Talud y de la Plataforma Media.
- El frente del Talud se detecta durante la mayor parte del año y se extiende a lo largo de 1.500 km (entre los 38° y los 52° Sur). La concentración media de clorofila en verano en este frente supera los 3 mg/m³ con máximos de 20 mg/m³.
- Al sur de los 47° Sur, se observan valores altos de concentración de clorofila sobre una extensa banda entre la costa y la plataforma media que se denomina frente de la Patagonia Austral.
- Los frentes oceánicos principales contribuyen, en promedio, alrededor del 23% de la productividad total del Mar Patagónico.
- Las concentraciones de clorofila decaen notablemente fuera de la plataforma continental.
- Además del fitoplancton, en los frentes se concentra una variedad de especies del zooplancton así como especies de interés pesquero y sus predadores, las aves y los mamíferos marinos que ocupan una posición tope en la cadena alimentaria.

Fuentes: Piola, A. R. (2008); Rivas, A. L. (2006).

El funcionamiento del ecosistema incluye ciclos diurnos, estacionales y anuales.

- Las mareas son la principal componente diurna que induce variaciones del nivel del mar cerca de la costa.
- La temperatura de la superficie del mar está expuesta a un ciclo estacional que resulta del efecto combinado de las variaciones de la radiación solar, la nubosidad, el viento y las corrientes marinas.
- En invierno, la columna de agua del océano es más homogénea que en verano, ya que en este último, las capas superficiales son calientes y las profundas, frías.
- La formación de una capa superficial de agua relativamente cálida en primavera y verano contribuye a que el fitoplancton se mantenga bajo condiciones adecuadas de luz.
- Todos los frentes oceánicos presentan ciclos anuales relativamente bien definidos y una marcada variación entre distintos años, tanto en la intensidad como en el mes de ocurrencia de los valores máximos de la productividad biológica.

Fuentes: Piola, A. (2008); Podestá, G. P. et al. (1991).



TEMPERATURA DEL AGUA EN SUPERFICIE. La temperatura de la superficie está expuesta a un ciclo anual. Las líneas de igual temperatura (izquierda) muestran el efecto de la corriente fría de Malvinas, que transporta aguas subantárticas (azules) hasta latitudes templadas y subtropicales. La formación de una capa superficial relativamente cálida en primavera

y verano contribuye a que el fitoplancton se mantenga bajo condiciones adecuadas de luz. Los frentes térmicos son regiones que en verano se manifiestan como cambios bruscos de temperatura (derecha), que coinciden con áreas de mayor productividad biológica. Datos aportados por A. Piola (SHN-UBA-CONICET).

Las áreas de alta productividad son predecibles en tiempo y espacio.

- Las zonas de alta concentración de clorofila presentan una variación interanual considerable, pero la ubicación geográfica de los florecimientos de fitoplancton es relativamente estable. Esto se debe a que los frentes se encuentran estrechamente vinculados a rasgos del fondo marino que restringen la circulación en direcciones predeterminadas.
- La posibilidad de predecir la localización y abundancia del alimento favorece y mantiene la diversidad y abundancia de vida.
- La zona de encuentro entre las corrientes de Brasil y Malvinas es un frente que no se encuentra vinculado a rasgos topográficos y depende de las variaciones de estas corrientes. En consecuencia, se trata de un frente espacialmente menos estable que el frente del Talud.

El Mar Patagónico presta servicios ecológicos de relevancia global.

- Una de las funciones importantes es el rol que cumple en el reciclado estacional de nutrientes que son movilizados desde el fondo marino y cuyos efectos abarcan hasta los predadores tope de las cadenas alimentarias.
- El mar de la plataforma continental patagónica absorbe grandes cantidades de dióxido de carbono atmosférico y contribuye así a mitigar las consecuencias sobre el clima producidas por el aumento global de la concentración de este gas de efecto invernadero.
- Las regiones de máxima absorción de dióxido de carbono están asociadas a las áreas frontales de la plataforma.
- Otros servicios ecosistémicos son el reciclaje de nutrientes, la disposición y tratamiento de contaminantes, la recreación, el transporte y la regulación del clima.

Fuentes: Piola, A. (2008); Constanza, R. et al. (1997); Bianchi, A. et al. (2005) ; Boersma, D. et al. (2004).

Aspectos ecológicos

El frente del Talud sostiene grandes agregaciones de especies en el fondo, la columna de agua y la superficie.

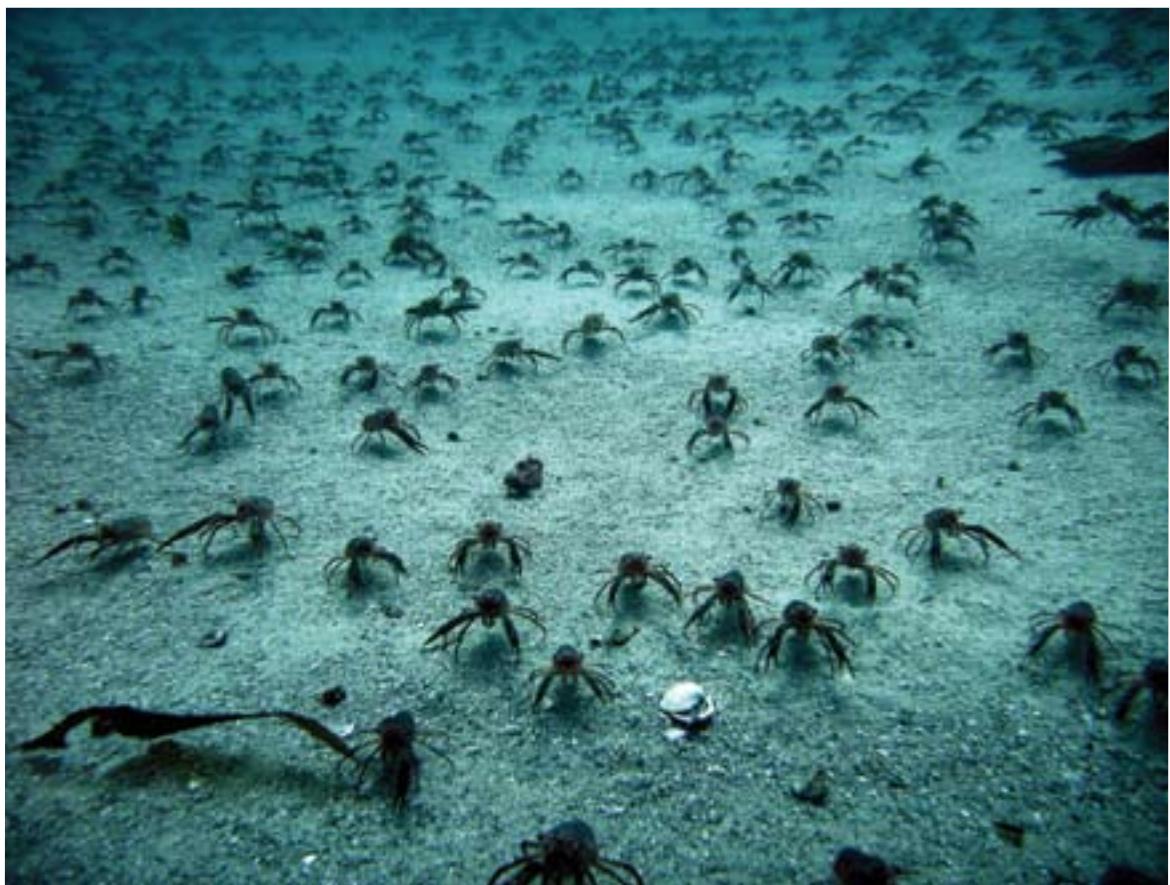
- Este frente es una de las áreas reproductivas de la merluza común, favorecida por la presencia de abundantes presas (zooplancton).
- La vieira patagónica es una de las especies de invertebrados que domina los ambientes del fondo del mar.
- Los ciclos vitales de dos poblaciones reproductivas del calamar argentino ocurren asociados a este frente.
- Predadores tope, como las aves y los mamíferos marinos, también utilizan este frente como área de alimentación.
- El frente del Talud constituye uno de los caladeros de pesca más importantes del Atlántico Sur, especialmente de calamar, merluza común y vieira patagónica.

Fuentes: Mianzan, H. W. y Acha, E. M. (2008); Brunetti, N. E. et al. (1998); Bogazzi, E. et al. (2005).

El frente estacional de Península Valdés sostiene ambientes ricos en invertebrados, peces, aves y mamíferos marinos.

- Este frente se forma en primavera y verano, por la reunión de aguas costeras mezcladas y de aguas de la plataforma continental media.
- La mezcla de agua generada por las mareas redistribuye los nutrientes y sostiene la producción de fitoplancton durante toda la temporada cálida.
- La zona alberga un gran número de larvas de peces y de calamar, y su alta producción permite mantener la demanda de alimento de las densas colonias reproductivas de aves marinas y lobos marinos de la zona costera patagónica argentina.

Fuentes: Mianzan, H. W. y Acha, E. M. (2008); Mianzan, H. W. y Guerrero, R. A. (2000); Campagna, C. et al. (2006).

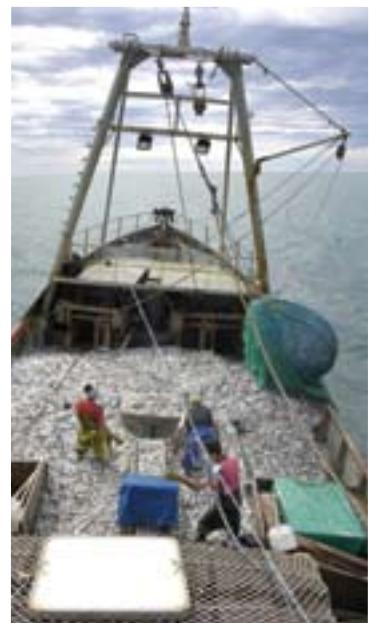


LLUVIA DEL MAR. Los frentes oceánicos producen agregaciones de especies tanto en la columna de agua y superficie como en el fondo del mar. El alimento en partículas que cae desde capas superiores ("lluvia") puede sostener grandes poblaciones bentónicas de crustáceos o bancos de vieiras que se encuentran próximos al talud continental. Foto: Agregación de langostilla, un crustáceo bentónico (SMSG).

Allí donde las aguas dulces del Río de la Plata se unen con las del mar se genera un frente muy productivo y relevante para la reproducción de peces y otras especies.

- La vida en este frente se sostiene en base a dos fuentes de materia: el detrito (residuos orgánicos vegetales provenientes de la cuenca del Plata) y el fitoplancton.
- El fitoplancton prospera en la región iluminada permitiendo la abundancia del zooplancton y, en forma sucesiva, la de los demás eslabones de la cadena trófica.
- En la región interior del estuario, la alta turbidez del agua dificulta el desarrollo de la vida vegetal; existen sin embargo organismos capaces de alimentarse de los detritos orgánicos.
- El estuario es una importante zona de reproducción y cría para muchas especies de peces: corvina rubia, corvina negra, saraca, pescadilla real. La provisión de abundante alimento sostiene a sus larvas y las propiedades físicas evitan la pérdida de larvas hacia los ecosistemas linderos.
- Las aves marinas y playeras aprovechan este frente como zona de alimentación en sus rutas migratorias.

Fuentes: Mianzan, H. W. y Acha, E. M. (2008), Mianzan, H. W. et al. (2001); FREPLATA (2005).



PRODUCTIVIDAD Y BIOMASA. La productividad de los frentes oceánicos concentra una gran variedad de especies. La de mayor biomasa entre los peces óseos es la anchoíta. Junto con la sardina fueguina, ocupa un lugar crítico en la cadena alimentaria al ser presa de un gran número de peces, aves y mamíferos marinos. Foto: Gentileza Revista Puerto.

El Mar Patagónico se caracteriza por una variedad de ambientes con su flora y fauna particulares.

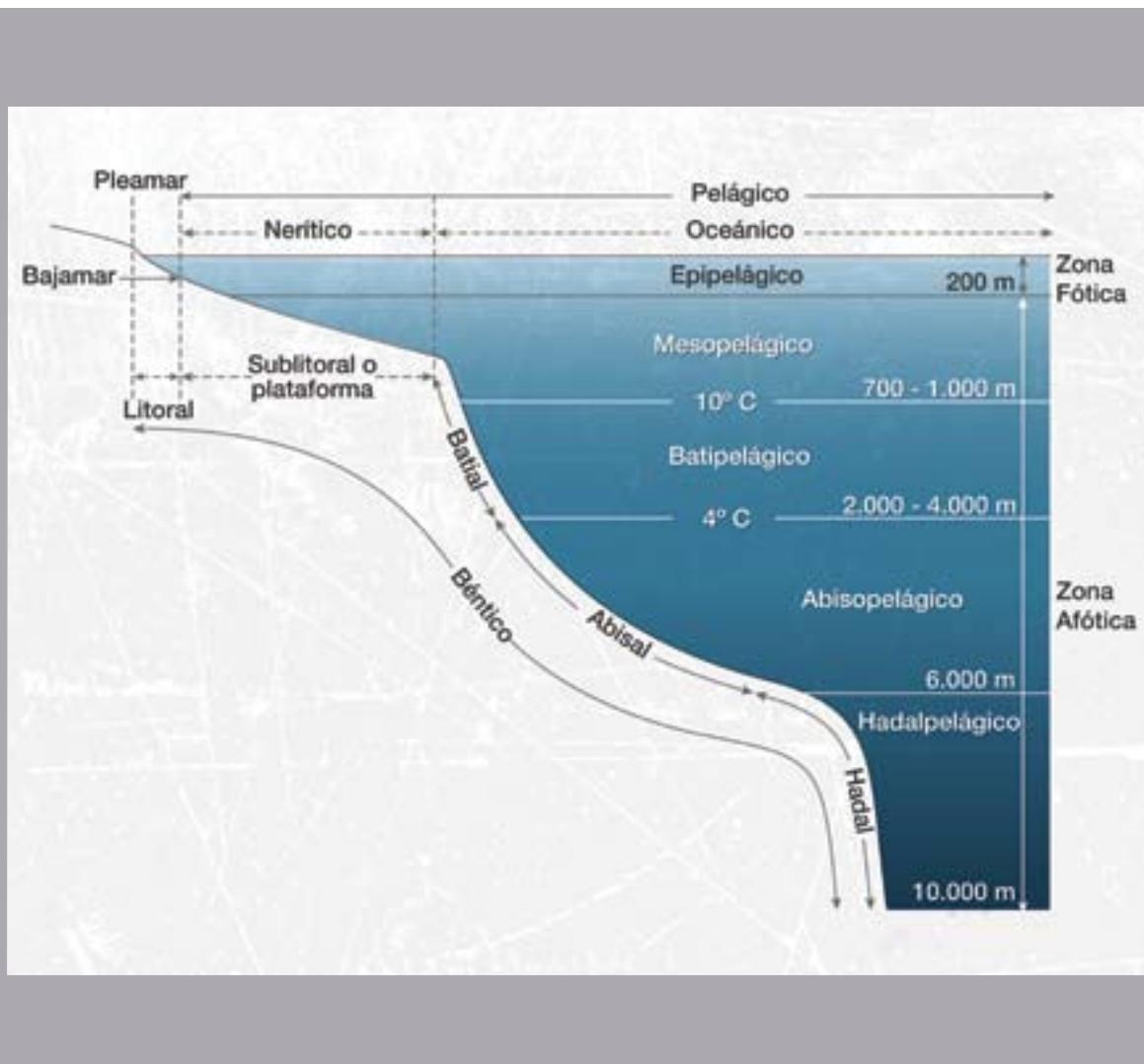
- Entre los conjuntos se encuentran: la zona Costera Norte o Bonaerense, caracterizada por peces como la corvina rubia, la pescadilla de red y el cazón; el conjunto de la Plataforma Externa Norte e Interna Norpatagónica, con peces como la merluza común, el abadejo manchado, el cazón espinoso, la pintarroja y la castañeta, siendo la anchoíta el pez pelágico dominante; y el conjunto de la Plataforma Patagónico-Fueguina y Malvinense, con especies como la merluza común, polaca, merluza de cola, merluza austral, abadejo manchado y bacalao criollo; la sardina fueguina es el pez pelágico más abundante.

Fuente: Mianzan, H. W. y Acha, E. M. (2008).



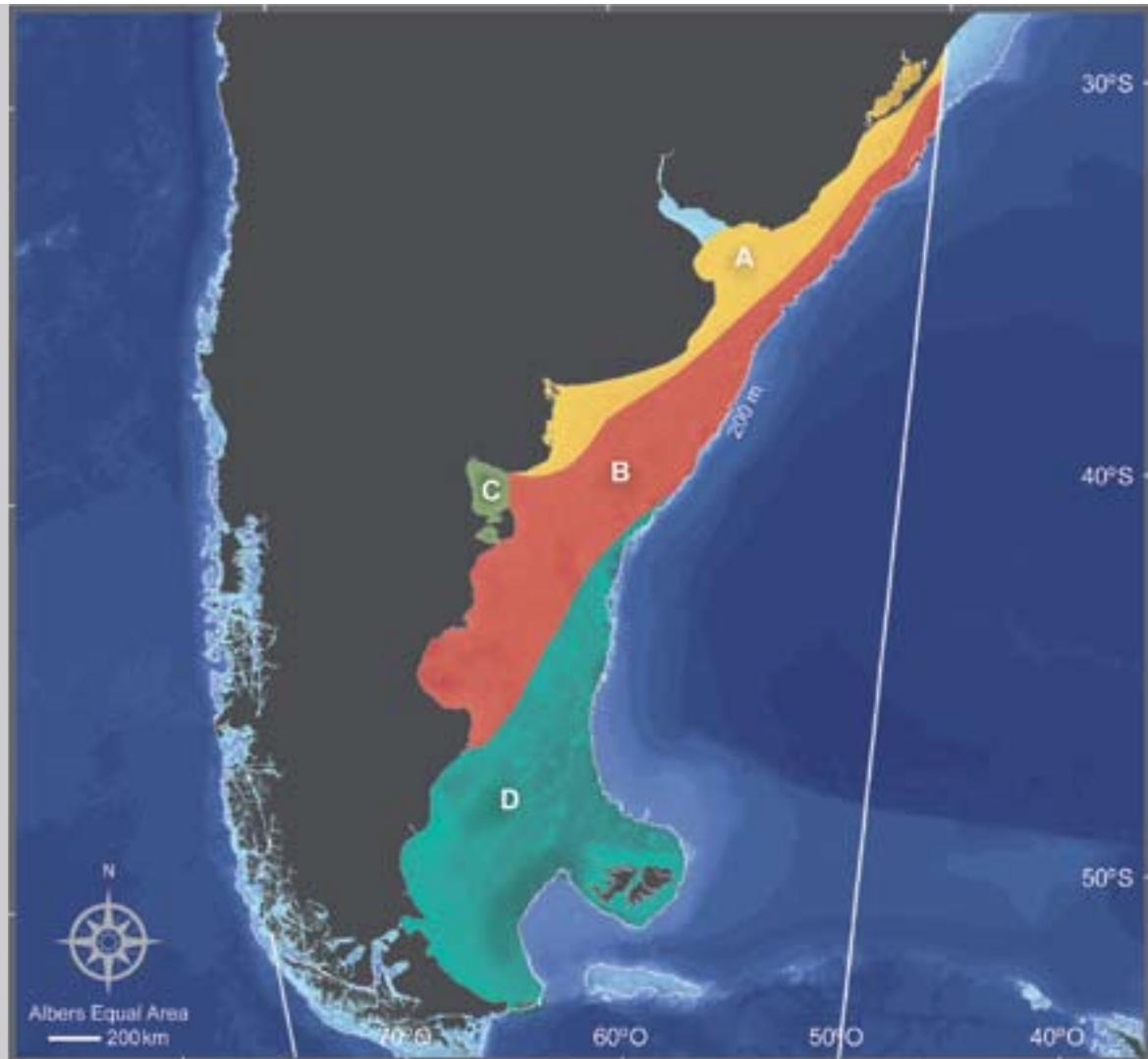


PRODUCTIVIDAD Y ESPECTÁCULOS NATURALES. La alta productividad del mar sostiene la demanda de alimento de las aves y mamíferos marinos que reproducen en colonias y agrupaciones costeras. Fotos: Colonia de albatros (I. Foster); elefantes marinos en Península Valdés (J. Large); colonia de lobos marinos de un pelo sudamericanos en Punta Loma (JF. Thye); colonia de cormoranes imperiales en Punta León, Chubut, Argentina (V. Zavattieri).



AMBIENTES DEL OCÉANO. Los organismos marinos pueden vivir en la columna de agua (ambientes pelágicos) o en el fondo marino (ambientes bentónicos). Al espacio pelágico se lo puede dividir en un sistema nerítico de aguas poco profundas, que en el Mar Patagónico ocupa la

plataforma continental, y un sistema oceánico, de aguas profundas. El sistema nerítico del mar que rodea al cono sur de Sudamérica es muy extenso. A nivel mundial, estos ecosistemas cubren el 10% del océano, pero sostienen la mayor parte de las pesquerías.



DISTRIBUCIÓN DE PECES. La vida en el Mar Patagónico está organizada en unidades ambientales con su flora y fauna particulares. Las áreas que mejor describen la distribución de peces son: a) conjunto costero bonaerense, caracterizado por especies como la corvina rubia, la pescadilla de red y el cazón; b) conjunto de las plataforma externa e interna de los sectores bonaerense y patagónico, con presencia dominante de merluza

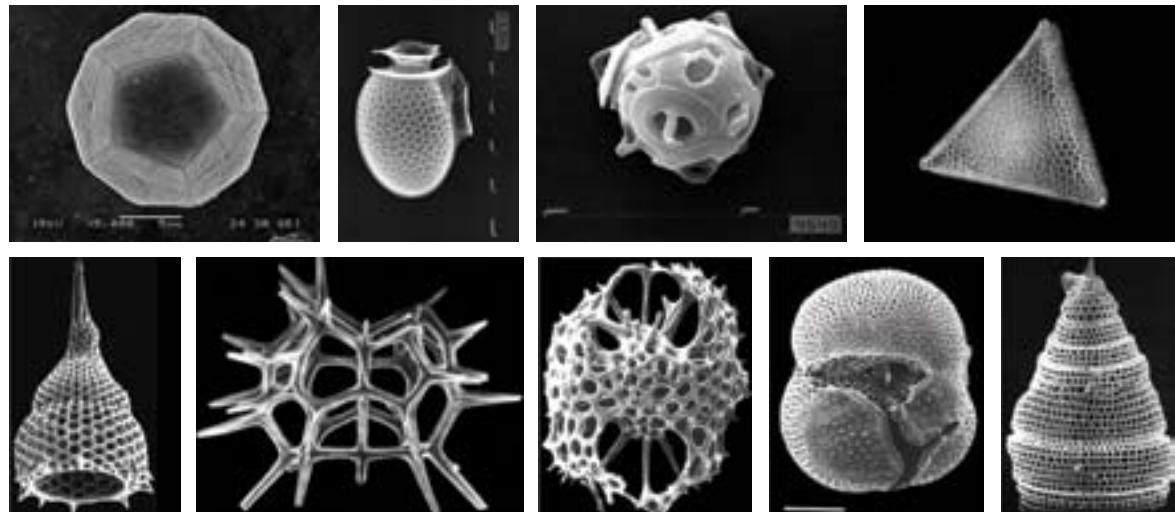
común, abadejo manchado, cazón espinoso y anchoita; c) conjunto de los tres golfos del sector patagónico norte, con merluza común, merluza de cola, salmón de mar y mero entre las especies dominantes; d) conjunto austral de la plataforma fueguina y malvinense, donde predominan especies como la merluza común, merluza de cola, merluza negra, polaca y sardina fueguina. Mapa adaptado de Angelescu, V. y Prenski, L. (1987).

Animales del plancton

Unas pocas formas dominan la gran diversidad de especies del zooplancton.

- El zooplancton es un componente móvil que se desplaza según ritmos estacionales y multianuales.
- El 20% de las 7.000 especies de zooplancton marino descriptas en el mundo se registraron en las aguas de las corrientes de Malvinas y de Brasil.
- Pocas especies de zooplancton son abundantes: más del 80% de los individuos corresponden a menos del 20% de las especies.
- Existe una marcada diferencia en la amplitud de la distribución entre los grupos de especies del zooplancton que depende del ciclo de vida de la especie y su tolerancia a la temperatura del agua. Las especies que poseen una etapa de vida que depende de los fondos marinos tienen rangos de distribución más acotados que otras cuyo ciclo de vida no posee etapas bentónicas.
- La riqueza de especies, aunque acorde a la zona latitudinal involucrada, es relativamente baja debido a la presencia de las aguas frías de la corriente de Malvinas que dominan gran parte del ecosistema.

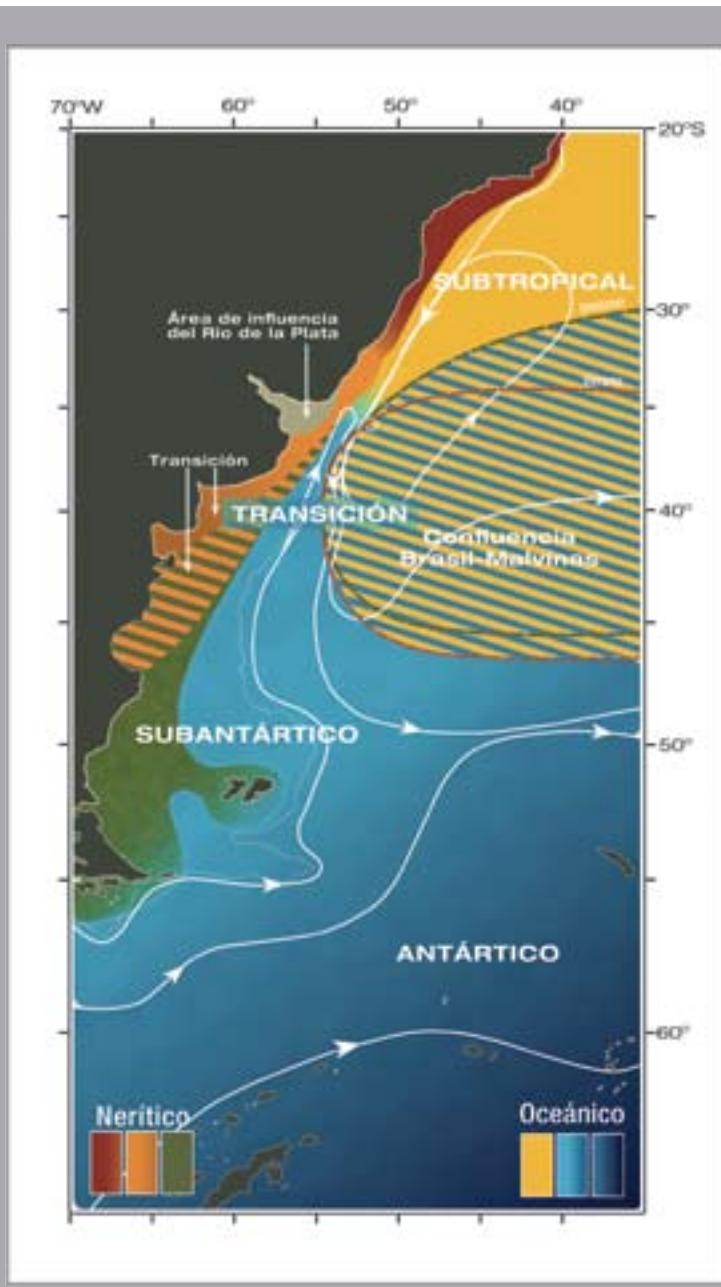
Fuentes: Boltovskoy, D. y Correa, N. (2008); Boltovskoy, D. et al. (2003).



MICROFOTOGRAFÍAS DE ESPECIES PLANCTÓNICAS. Las especies del plancton son parte de la biodiversidad del Mar Patagónico. Estas imágenes fueron obtenidas con microscopio electrónico de barrido: en la línea superior, organismos del fitoplancton (que poseen clorofila y fotosintetizan, como diatomeas y dinoflagelados); en la línea inferior, especies zooplanctónicas. Pocas especies del zooplancton son abundantes. De las 15 especies de foraminíferos planctónicos registradas en muestras obtenidas en el Atlántico Sur, entre los 34 y 60° Sur, sólo dos representaron el 75% de los individuos totales. Fotos: Fitoplancton (gentileza Lab. Fitoplancton INIDEP); zooplancton (gentileza D. Boltovskoy).

La mayor diversidad de especies se encuentra en las aguas de la corriente de Brasil y en la zona de Confluencia o Transición.

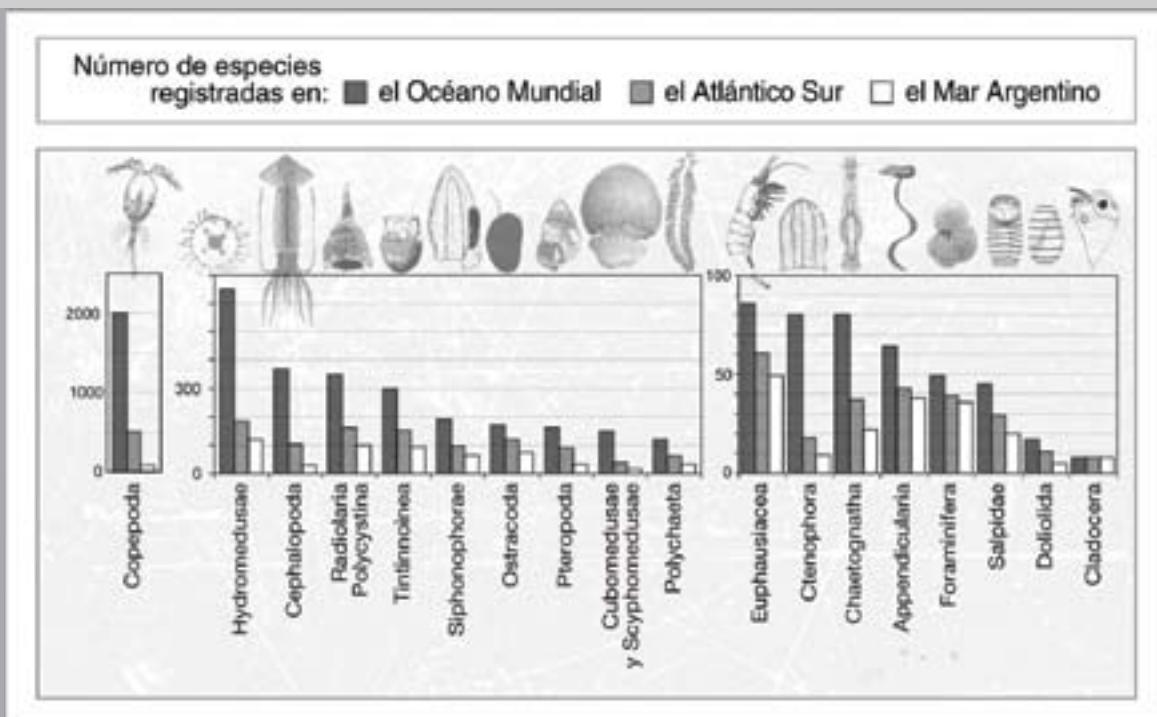
- En el dominio oceánico se reconocen cuatro zonas biogeográficas principales para el zooplancton: Antártica (20% de las especies presentes en el área, 5% endémicas de la zona), Subantártica (39% presentes, 2% endémicas), de Transición (57% presentes, 3% endémicas) y Subtropical (78% presentes, 2% endémicas).



DISTRIBUCIÓN DEL ZOOPLANCTON. La mayor parte de la biodiversidad del Mar Patagónico la conforman los invertebrados y los organismos microscópicos del plancton. En el dominio oceánico se reconocen cuatro zonas biogeográficas principales para el zooplancton: Antártica (20% de las especies presentes en el área, 5% endémicas de la zona), Subantártica (39% presentes, 2% endémicas), de Transición (57% presentes, 3% endémicas) y Subtropical (78% presentes, 2% endémicas). Mapa modificado de Boltovskoy D. et al. (1999).

- Pocas especies se encuentran confinadas a una sola de las áreas biogeográficas definidas.
- La zona de Transición es el límite biogeográfico más importante a partir del cual la mayor cantidad de especies interrumpe su distribución latitudinal. Esto se debe a que las variaciones de temperatura al norte y sur de esta zona son suficientemente importantes como para causar la extinción de poblaciones altamente dependientes de las corrientes de Malvinas y de Brasil, respectivamente.
- Mientras las áreas biogeográficas tienen atributos típicos que las aproximan a sistemas ecológicos como las comunidades o los ecosistemas, la zona de Transición representa la reunión transitoria de especies de origen disímil, que ocasionalmente entran en contacto y que tienen baja probabilidad de supervivencia.
- La cantidad de especies del zooplancton que habitan las aguas abiertas frente a las costas de Uruguay y de la provincia de Buenos Aires, en la Argentina, llega a ser tres veces superior a la diversidad de especies de los mares que rodean la Antártida.

Fuentes: Boltovskoy, D. y Correa, N. (2008); Boltovskoy, D. (2000); Boltovskoy, D. et al. (2005).



DIVERSIDAD DEL ZOOPLANCTON. En las aguas de las corrientes de Malvinas y Brasil viven más de 1.000 especies de zooplancton marino, de las 7.000 descriptas. La mayoría de las especies son escasas y la representación de los grupos taxonómicos es desigual:

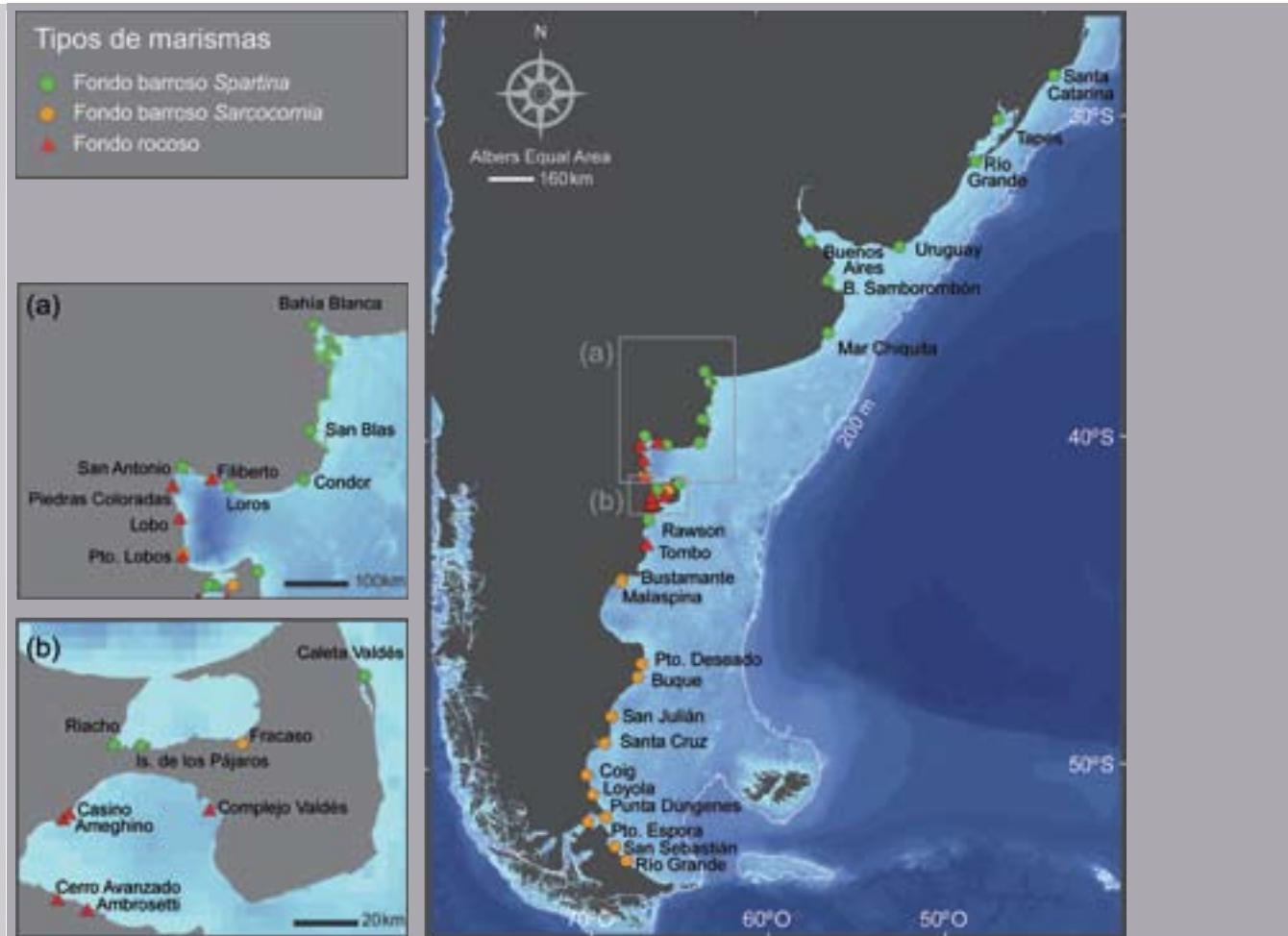
más del 80% de los individuos corresponden a menos del 20% de las especies. La figura muestra la cantidad de especies de varios grupos zooplánctónicos para el océano mundial y el Mar Patagónico y adyacencias. Figura: Gentileza de D. Boltovskoy.

Ambientes costeros especiales

Las costas poseen una cadena de marismas de especial valor ecológico.

- Las marismas son un tipo de ambiente costero. Las más estudiadas están formadas por pastizales altos con fondos barrosos que se inundan según los ciclos de marea. La vegetación se encuentra comúnmente dominada por plantas pertenecientes a unas pocas familias y de las cuales existen pocas especies, entre las que destacan las de los géneros *Spartina* y *Sarcocornia*.
- En el extremo norte del área de influencia del Mar Patagónico, estos ambientes a menudo reciben importantes descargas de agua dulce del continente que condicionan el tipo de flora y fauna dominantes.
- Las marismas más extensas y abundantes se hallan en el sur de Brasil, Uruguay y la provincia de Buenos Aires de la Argentina. En el extremo norte, la Laguna Merín (en la frontera entre Brasil y Uruguay) y la Laguna dos Patos se caracterizan por la presencia de extensas marismas, destacándose el Bañado de Taim, declarado Patrimonio de la Humanidad por la UNESCO.
- Las marismas más extensas de la Argentina se hallan en la bahía de Samborombón, la laguna costera de Mar Chiquita y el sector costero entre Bahía Blanca y Bahía San Blas (ambas en la provincia de Buenos Aires). Estos sitios se caracterizan por la presencia de grandes planicies bajas densamente pobladas por cangrejos cavadores de los géneros *Neohelice* y *Uca* y conocidas como "cangrejales".
- La costa patagónica posee una cadena de marismas de fondos barrosos y rocosos cuyas especies dominantes pertenecen a los géneros *Spartina* y *Sarcocornia*. Las marismas patagónicas más extensas y compactas se hallan en el estuario del Río Gallegos, la Bahía San Julián y la desembocadura del Río Negro.
- La costa patagónica incluye un grupo de marismas desarrolladas sobre fondos rocosos, extremadamente raras y poco conocidas a escala global.
- A diferencia de las marismas del Norte, las marismas más australes de la Patagonia reciben muy poco aporte de aguas continentales, lo que afecta profundamente su composición y la dinámica ecosistémica en la región.

Fuentes: Bortolus, A. (2008); Bortolus, A. (2006).



AMBIENTES HÚMEDOS DE LA COSTA. Las marismas del Mar Patagónico son ambientes costeros que prestan importantes servicios ecosistémicos. Las marismas más extensas de América del Sur se encuentran en la Laguna Dos Patos, Brasil, y en las costas de la Bahía Samborombón, laguna Mar Chiquita y Bahía

Blanca (provincia de Buenos Aires; Argentina). Estos frágiles ambientes costeros ofrecen refugios y alimento para aves migratorias y para peces de especies que a menudo sostienen las economías locales y regionales. Datos aportados por A. Bortolus (Grupo de Ecología en Ambientes Costeros – CENPAT – CONICET).



MARISMAS. A escala de paisaje, la fisiografía más típica de las marismas son densos pastizales que suelen quedar inundados por el agua de mar durante gran parte del día. La vegetación se halla dominada principalmente por los pastos *Spartina densiflora* y *S. alterniflora*. La biomasa generada por los *Spartina* aporta abundantes nutrientes que circulan dentro de la marisma pero que también son exportados por las corrientes, subsidiando la producción de plancton e influenciando las tramas tróficas oceánicas. Foto: Marisma templada dominada por pastos del género *Spartina* (A. Bortolus).

Las marismas prestan importantes servicios relacionados con el ecosistema oceánico.

- Los detritos de las plantas de las marismas como *Spartina alterniflora* o *S. densiflora* aportan al mar abundantes nutrientes (fósforo, nitrógeno, calcio) que pueden incorporarse a las cadenas alimentarias oceánicas.
- En muchas marismas del Mar Patagónico existen áreas de aguas someras dominadas por pastos marinos como *Ruppia maritima* o *Potamogeton spp.* Estas plantas, aun donde no son muy abundantes, poseen niveles de producción primaria mucho más altos que las de *Spartina*. Estas plantas son también importantes ingenieras de ecosistemas que aportan refugio y alimento a diversas especies de peces marinos y oceánicos que visitan las costas del Mar Patagónico.
- Numerosas especies de importancia ecológica y económica son visitantes frecuentes de los cuerpos de agua relacionados con las marismas (pejerreyes *Odontesthes sp.*, corvinas, róbalo, lisas y diversos peces cartilaginosos). Estas especies encuentran alimento y refugio dentro de las marismas, principalmente durante las mareas altas.
- En los ambientes de marisma se reproducen muchas especies de invertebrados, mamíferos, peces y aves.
- Los poliquetos, bivalvos, gasterópodos y peces que proliferan en las marismas son clave como reserva estacional de nutrientes para muchas aves marinas y para la mayoría de las aves migratorias transcontinentales que visitan la región y que son consideradas como indicadores de integridad ambiental a escala global.
- Las marismas proveen refugio a larvas y adultos de peces e invertebrados que luego pueden dispersarse hacia el mar.
- La vegetación de las marismas retiene contaminantes que provienen del continente o del mar, por ejemplo, plaguicidas utilizados en la agricultura, derrames de hidrocarburos y otros.
- Las condiciones ambientales de las marismas han sido apropiadas para el desarrollo de ciertos emprendimientos de acuicultura en la región.

Fuente: Bortolus, A. (2008).

Animales invertebrados

El Mar Patagónico se caracteriza por una gran diversidad y abundancia de invertebrados.

- El conocimiento de la diversidad de los invertebrados dista de ser completo. Aun así, algunos estudios regionales de diversos grupos permiten algunas generalizaciones:
 - Se estima que existen unas 200 especies de moluscos en la provincia malacológica Argentina y unas 730 en la provincia malacológica Magallánica (esta última incluye zonas del océano Atlántico y Pacífico Sur, rodeando el extremo austral de América del Sur).
 - En el Atlántico Sudoccidental se han listado 243 especies de decápodos (crustáceos que incluyen a los cangrejos, centollas, camarones y langostinos) pertenecientes a 49 familias.
 - Se reportaron 212 especies de anfípodos en las provincias biogeográficas Argentina y Magallánica, incluyendo el archipiélago de las Islas Malvinas.
 - Para el Atlántico Sudoccidental y el extremo sur de Chile se han identificado por lo menos 600 formas distintas de poliquetos (lombrices de mar). Sólo en el golfo San José (Argentina) se listaron 73 especies.
- Las investigaciones realizadas en la zona templado-cálida, incluida como área de influencia del Mar Patagónico (sur de Brasil y Uruguay), ilustran la biodiversidad de invertebrados:
 - En muestreos del fondo marino al sudeste de Brasil (hasta 2.000 m de profundidad) se registraron más de 1.300 especies de invertebrados.
 - En las aguas poco profundas del Uruguay (hasta 50 m) se registraron más de 380 especies de moluscos marinos y estuariales, de las cuales unas 172 especies y subespecies son bivalvos.
 - Respecto de los equinodermos, se reportaron 39 especies (8 erizos de mar, 24 estrellas y 7 ofiuras o estrellas-serpiente).
- Los estudios puntuales realizados en localidades de la costa patagónica revelan detalles de la riqueza de especies de invertebrados y de su abundancia:
 - En el intermareal rocoso de sitios expuestos al oleaje en la costa patagónica argentina, la abundancia de invertebrados sobre bancos de mejillón fue de aproximadamente 600 anémonas, 200 cirrípedos, 200 lapas, 100 quitones y 80 estrellas de mar por metro cuadrado.
 - En las aguas chilenas del estrecho de Magallanes se identificaron 301 especies de invertebrados. Los grupos con mayor número de especies fueron las lombrices de mar, los crustáceos y los moluscos gasterópodos.
 - En bahía San Sebastián (Isla Grande de Tierra del Fuego, Argentina) se encontraron 113 especies de macro-invertebrados del fondo marino.

Fuentes: Bigatti, G. y Penchaszadeh, P. E. (2008); Amaral, A. C. y Jablonski, S. (2005); Scarabino, F. (2004).



DIVERSIDAD DE INVERTEBRADOS. Los invertebrados marinos del Mar Patagónico superan holgadamente a las especies del plancton y a los vertebrados en conjunto. El ecosistema es también rico en invertebrados endémicos. Fotos: Estrella de mar incubadora (SMSG); anémona (SMSG); caracol rojo o picuyo (G. Bigatti); crustáceo isópodo (SMSG); langostilla o bogavante (G. Bigatti) y esponja (A. Patrian).



CONSERVACIÓN DE ESTRATEGIAS DE VIDA. La variabilidad en las estrategias de vida de los invertebrados marinos marca la necesidad de proteger todos los ambientes de un ecosistema. Las especies de vida libre se desplazan por la columna de agua o viven en el fondo del mar. Las propiedades de las masas de agua y sus movimientos son el principal factor que influye en la distribución de las especies que conforman el plancton. Foto: Medusa de gran tamaño de la especie *Chrysaora lactea* (gentileza H. Mianzan).



VULNERABILIDAD DE ALGUNOS INVERTEBRADOS. Se estima que existen unas 200 especies de moluscos en la provincia malacológica Argentina y unas 730 en la provincia malacológica Magallánica. La voluta fina o angulosa es la única especie entre los caracoles de este tipo que se explota comercialmente en Uruguay y en la Argentina, con indicios de sobre pesca. Por su parte, en el sur de Chile se captura el caracol rojo o picuyo. Fotos: Pesquería de volutas (G. Chiaramonte - MACN) y detalle de volutas (J. Giménez - UBA).

Algunas especies de invertebrados se encuentran solo en el Mar Patagónico (especies endémicas).

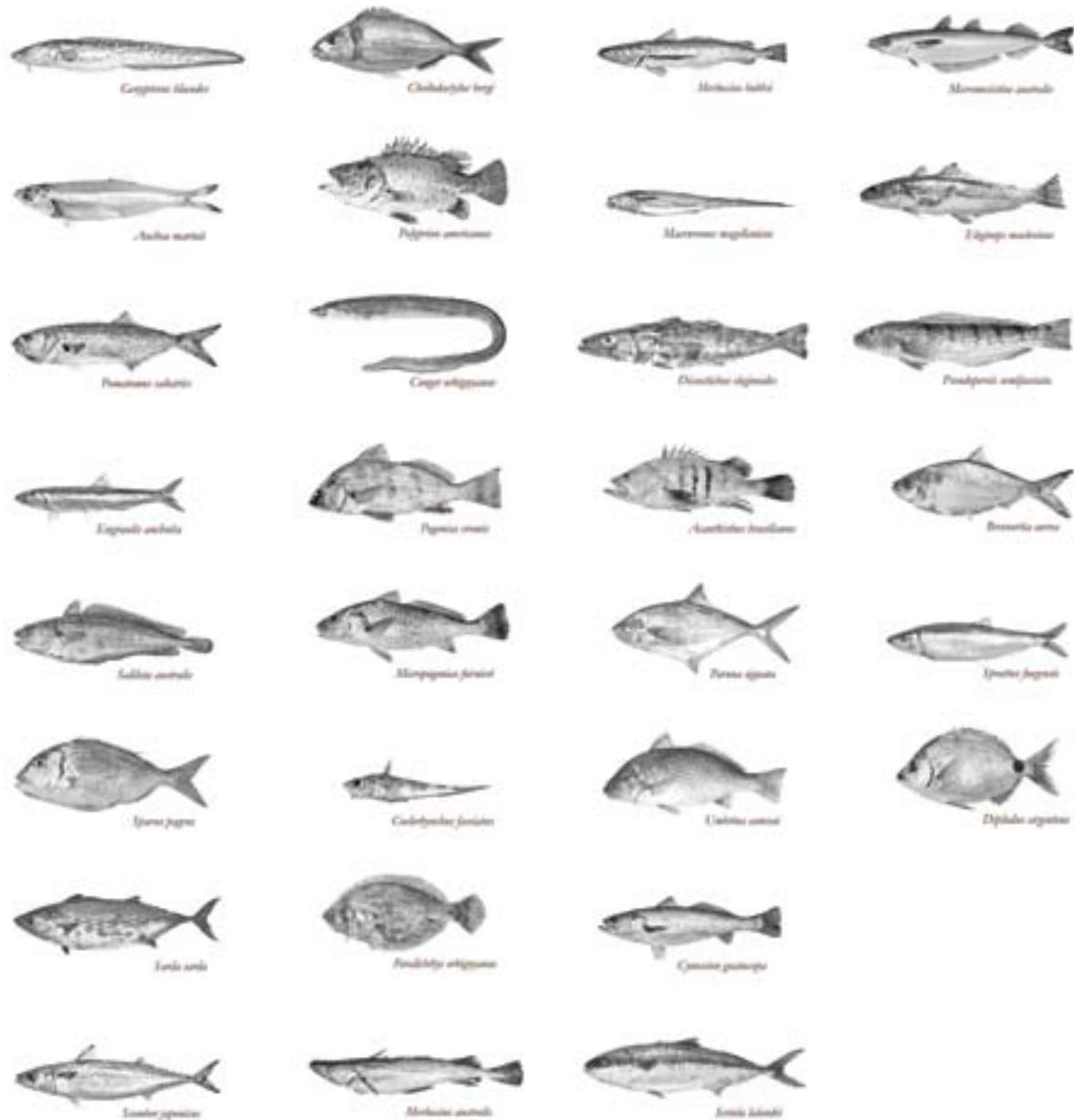
- Existen 44 especies de crustáceos decápodos endémicos del Atlántico Sudoccidental, entre las latitudes de Río de Janeiro y Tierra del Fuego. Nueve especies de centollas son exclusivas del extremo meridional de América del Sur.
- Unas quince especies de caracoles de la familia *Volutidae* se consideran endémicas del Mar Patagónico. El caracol predador *Olivancillaria contortuplicata* posee una distribución restringida a la costa uruguaya.
- El bivalvo gigante *Panopea abbreviata* es endémico de las costas desde Río de Janeiro hasta los 48° Sur. En el interior de este animal habita un gusano nemertino comensal que ha sido registrado solo en los golfos norpatagónicos.
- El Banco Burdwood, al este de la Isla de los Estados, tiene áreas con gran abundancia y diversidad de especies posiblemente endémicas y particularmente vulnerables a la pesca de arrastre. Las centollas endémicas ya mencionadas habitan en las proximidades.
- En la provincia biogeográfica Magallánica se han identificado veintiséis especies de isópodos endémicos, de las cuales veintidós se han encontrado en las cercanías del Banco Burdwood.
- Se han encontrado doce especies de moluscos bivalvos endémicas del archipiélago de las Islas Malvinas y el Banco Burdwood.

Fuentes: Bigatti, G. y Penchaszadeh, P. E. (2008); Lovrich, G. A. (2002); Zelaya, D. G. (2005); Scarabino, F. (2004).

Animales vertebrados

La diversidad de vertebrados es de por lo menos 700 especies.

- El grupo más numeroso, con 400 especies, es el de los peces óseos.



- Los peces cartilaginosos o condrictios (tiburones, rayas y quimeras) siguen en variedad de especies. De las 122 especies identificadas, 107 se encuentran al sur del Río de la Plata.



Galeorhinus galeus



Myliobatis goodei



Mustelus schmitti



Squatina argentina



Callorhinus callorhinus



Raja clavata



Symptergia bonapartii



Pseudobatos normani



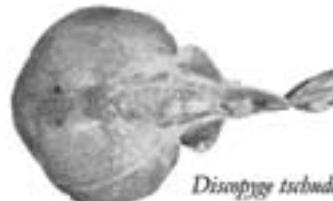
Atlantoraja cyclophora



Atlantoraja castelnaui



Squalus acanthias



Dipturus tischauensis

- Las aves marinas y costeras suman 83 especies.
- Los mamíferos marinos corresponden a 47 de un total de 129 especies descriptas en el mundo.
- Se han registrado cinco de las siete especies de tortugas marinas existentes.

Fuentes: Lewis, M. y Harris, G. (2008); Chiaramonte, G. y Di Giacomo, E. (2008); Díaz de Astarloa, J. M. (2008); Yorio, P. y Quintana, F. (2008); Bastida, R. et al. (2007); Cousseau, M. B. y Perrotta, R. G. (1998).



TORTUGAS MARINAS AMENAZADAS. Las aguas del sur de Brasil, Uruguay y la Argentina albergan cinco de las siete especies de tortugas marinas del mundo: las tortugas verde, cabezona, olivácea, laúd y carey. Las tres primeras se encuentran "en peligro de extinción", mientras que las tortugas laúd y carey, están "en peligro crítico de extinción". Foto: Tortuga cabezona (Karumbé).

Algunas especies de vertebrados sólo se encuentran en el Mar Patagónico.

- Por lo menos el 25% de los peces óseos son endémicos.
- La provincia biogeográfica Argentina es la de mayor diversidad de peces, pero pocos son endémicos.

- En la provincia Magallánica la diversidad es baja, pero con más del 50% de especies endémicas de peces.
- El 70% de las rayas citadas corresponde exclusivamente a América del Sur; varias de estas especies son endémicas de la región atlántica patagónica comprendida entre los 41 y 55° Sur.
- Entre las aves marinas y costeras, la gaviota cangrejera y dos especies de patos vapor o quetros (de cabeza blanca y austral) son endémicos en el Mar Patagónico.
- Existen cuatro especies de cetáceos endémicos o de distribución mundial reducida: la franciscana o delfín del Plata, el delfín austral, el delfín chileno y la tonina overa o delfín de Commerson.
- La tonina overa se caracteriza por presentar poblaciones discontinuas en el Hemisferio Sur, y el delfín chileno tiene una distribución restringida a los fiordos de Chile.

Fuentes: Chiaramonte, G. y Di Giacomo, E. (2008); Díaz de Astarloa, J. M. (2008); Yorio, P. y Quintana, F. (2008); Lewis, M. y Campagna, C. (2008).



MAMÍFEROS PROPIOS DEL MAR PATAGÓNICO. Existen cuatro especies de cetáceos endémicos o de distribución mundial reducida: la franciscana o delfín del Plata, el delfín austral, el delfín chileno y la tonina overa o delfín de Commerson. Esta última especie es un delfín costero, frecuente en la desembocadura de ríos y bahías, desde la boca del Golfo Nuevo hasta Tierra del Fuego y el sector oriental del Estrecho de Magallanes. Foto: Delfín de Commerson, J. P. Pereda.



ZOOGEOGRAFÍA OCEÁNICA. El Mar Patagónico comprende partes de dos provincias zoogeográficas: Magallánica y Argentina. En la provincia zoogeográfica Magallánica (con influencia de aguas frías de la corriente de Malvinas) habitan 30 especies endémicas de peces óseos. La provincia zoogeográfica Argentina (con influencia de la corriente de Brasil) presenta al menos otras veinte especies de peces endémicas. En aguas de la zona marino-costera y la plataforma continental patagónica se han registrado 94 especies de peces cartilaginosos (tiburones, rayas y quimeras), con un alto porcentaje de formas endémicas. Mapa adaptado de Boschi E. E. et al. (2000).

La distribución de especies le confiere importancia biológica regional y global.

- Algunos grandes tiburones migratorios de mar abierto (dormilón, peregrino, blanco, azul y sardinero) se encuentran en el Mar Patagónico.
- Mientras que algunas especies residentes de aves y mamíferos marinos (entre ellas lobos y elefantes marinos, gaviotas, gaviotines, cormoranes) pasan parte de su ciclo de vida en islas o costas continentales, otras (albatros, ballenas y delfines) permanecen la mayor parte o todo el ciclo anual en aguas abiertas.
- Algunas especies, como los cormoranes grises y de cuello negro, permanecen cerca de la costa durante todo el año.
- El pingüino de Magallanes es la especie de ave marina más abundante. En la costa atlántica de la Patagonia, sus colonias reproductivas se encuentran dispersas desde la provincia de Río Negro hasta Isla de los Estados.



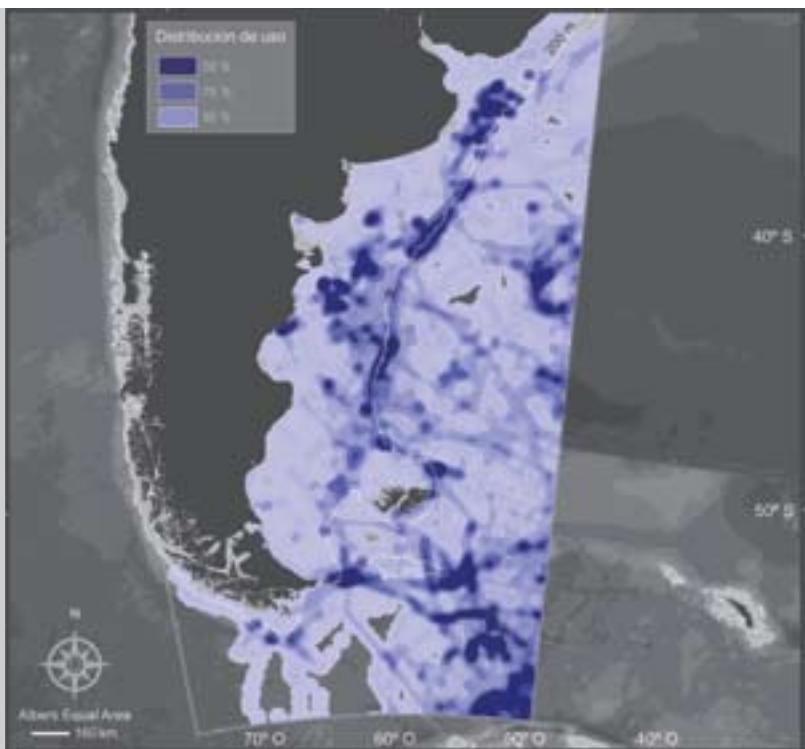
PINGÜINO DE MAGALLANES. Entre las aves marinas, la más abundante y de mayor distribución es el pingüino de Magallanes. Más de un millón de parejas se reproducen anualmente en decenas de colonias costeras e insulares, sólo en la costa Patagónica. La Península Valdés representa el extremo norte de la distribución. Foto: W. Conway.

- El archipiélago de las Islas Malvinas es importante como área de reproducción de los pingüinos, dado que cinco especies crían en la zona.
- Más de 35 especies de albatros y petreles usan el Mar Patagónico como área de alimentación.
- Algunos albatros y petreles migran desde áreas distantes, como las islas Georgias del Sur, Tristán da Cunha, Diego Ramírez y Nueva Zelanda, para alimentarse en el Mar Patagónico.
- Aproximadamente el 75% de los albatros ceja negra del mundo se reproducen y viven en el Mar Patagónico.
- La ballena franca austral se reproduce en las aguas de los golfos norpatagónicos, una de las dos áreas de reproducción de mayor importancia para la especie.
- La orca tiene poblaciones pequeñas, cuyo particular comportamiento de predación (varamientos intencionales) genera uno de los espectáculos naturales que han dado relevancia a la Patagonia Argentina.

Fuentes: Lewis, M. y Harris, G. (2008); Chiaramonte, G. y Di Giacomo, E. (2008); Croxall, J. P. y Wood, A. G. (2002); Yorio, P. y Quintana, F. (2008).



ALBATROS Y PETRELES. Más de 35 especies de albatros y petreles usan el Mar Patagónico como área de alimentación. Aproximadamente el 75% de los albatros de ceja negra del mundo se reproducen en unas pocas colonias del Atlántico Sur. Foto: F. Quintana.



USO DEL MAR POR AVES Y MAMÍFEROS MIGRATORIOS. La diversidad y abundancia de aves y mamíferos marinos varía de manera estacional. Muchas especies de aves y mamíferos migran hacia el Mar Patagónico desde zonas distantes como la Antártida, las Islas Georgias del Sur y Nueva Zelanda. En el mapa se representan las áreas de uso combinado de siete especies de albatros y petreles que se reproducen lejos del Mar Patagónico pero se alimentan en

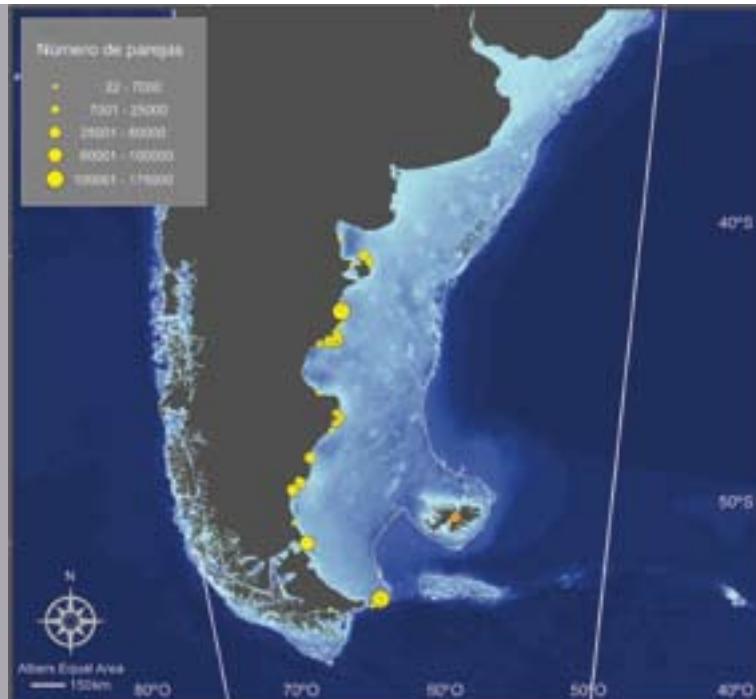
él (albatros real del norte, proveniente de Nueva Zelanda; albatros ceja negra, albatros cabeza gris, albatros errante, petrel gigante común, petrel gigante oscuro y petrel barba blanca de las Islas Georgias del Sur). Análisis realizado por el Proyecto Modelo del Mar (WCS-CONICET) en colaboración con BirdLife International y F. Taylor. Datos propiedad de D. G. Nicholls (Instituto Chisholm), J. R. Robertson (NZDC), P. Trathan y R. Phillips (BAS).



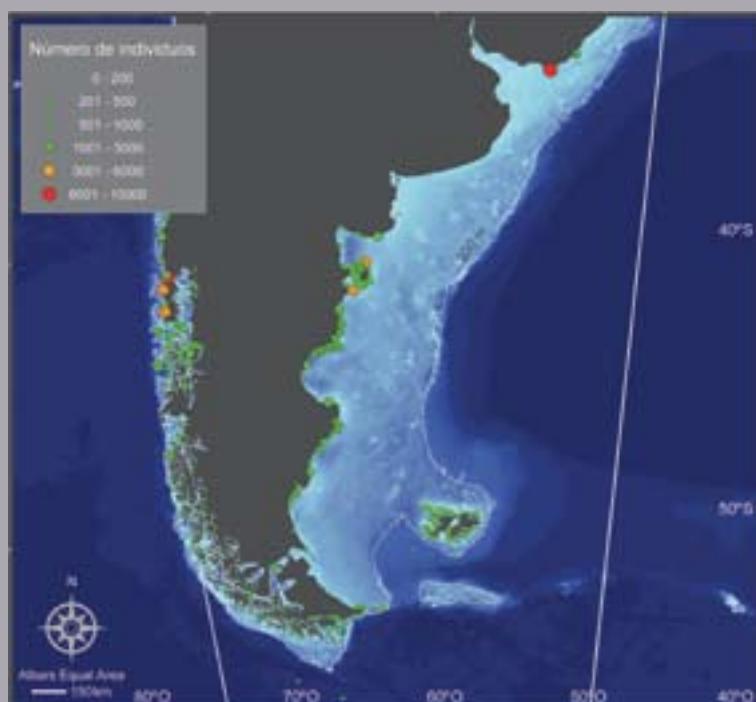
PREDADORES TOPE. La pequeña población de orcas que visita las costas de Península Valdés, con su particular comportamiento de predación sobre lobos y elefantes marinos, genera uno de los espectáculos naturales que han dado a conocer a la Patagonia argentina. Una orca adulta vara intencionalmente en Punta Norte, en un intento por capturar una cría de lobo marino. Foto: A. Patrian.

La abundancia y la biomasa de seres vivos son más llamativas que la cantidad de especies.

- La diversidad de peces óseos es baja, pero algunas especies son muy abundantes y alcanzan una gran biomasa (a diferencia de los mares tropicales y subtropicales, ricos en diversidad y más pobres en biomasa de peces).
- La especie de mayor biomasa entre los peces óseos es la anchoita (2,5 a 6 millones de toneladas). Conjuntamente con otro pez pequeño, la sardina fueguina, sirven de alimento a un gran número de peces, aves y mamíferos marinos.
- Algunos peces de talla mediana y grande que a su vez alcanzan altas biomassas (por ejemplo, merluzas, polaca, corvinas), son explotadas comercialmente y conforman la base de algunas pesquerías nacionales y regionales.



COLONIAS DE REPRODUCCIÓN DEL PINGÜINO DE MAGALLANES. Distribución y tamaño relativo de las colonias del pingüino de Magallanes. La especie reproduce en unos 150 sitios en el área. En la costa patagónica atlántica, con un total de por lo menos 1.200.000, parejas se estima que existen más de 60 colonias. La especie también se reproduce en varios sitios en las Islas Malvinas (punto naranja). Datos obtenidos de Yorio, P. et al. (1998); Schiavini A. et al. (2005).



APOSTADEROS DE LOBOS MARINOS. El lobo marino de un pelo sudamericano es uno de los mamíferos marinos mejor representados, con apostaderos distribuidos en las costas de todo el Mar Patagónico. La población de la costa argentina se estima en 100.000 individuos. Entre 10.000 y 12.000 se reproducen en la costa uruguaya y entre 90.000 y 100.000 en la chilena. Una intensa explotación, ocurrida entre 1935 y 1962, redujo significativamente el tamaño de algunas agrupaciones en la Patagonia argentina central y sur. El tamaño de las poblaciones del sur de Chile se encuentra en disminución. Compilación de datos aportados por M. Batallés (DINAMA-Uruguay), H. J. Pavés (Universidad Austral de Chile), Fundación Patagonia Natural (Argentina) y N. Huin (BirdLife International). Otras fuentes consultadas: Dans S. L. et al. (1996); Reyes L. M. et al. (1999); Schiavini A. C. M. et al. (2004).

- Más de un millón de parejas de pingüinos de Magallanes se reproducen anualmente en diversas colonias de las costas de la Patagonia argentina y del archipiélago de las Islas Malvinas.



DESDE NUEVA ZELANDA. El albatros real del norte viaja desde Nueva Zelanda, donde se reproduce, a las aguas de las plataformas continentales chilena y argentina, donde se alimenta. Foto: Albatros real con una presa obtenida del descarte de un barco pesquero (D. G. Nicholls).

- El pingüino de Magallanes migra hacia el Norte durante la etapa no reproductiva; algunos individuos pueden recorrer por mar más de 4.000 km, desde sus áreas de nidificación continentales en la Patagonia Argentina hasta aguas del sur de Brasil.

- Los elefantes marinos del sur son capaces de unir el océano Atlántico con el Pacífico a través del estrecho de Magallanes.

Fuentes: Díaz de Astarloa, J. M. (2008); Yorio, P. y Quintana, F. (2008); Hansen, J. E. (2004), Lewis, M. y Campagna, C. (2008).

En la mayor parte de la costa no hay grandes concentraciones de animales.

- Las colonias y agrupaciones costeras de aves y mamíferos marinos, si bien se registran por decenas respecto de algunas especies, se concentran en zonas relativamente limitadas.
- La distribución de los vertebrados en ambientes marinos depende de la oferta de alimento y de las condiciones ambientales para la reproducción.

- La especie más numerosa entre los mamíferos marinos es el lobo marino de un pelo sudamericano, con una población, en el área de interés, de unos 100.000 animales distribuidos en 150 agrupaciones reproductivas.
- La diversidad y abundancia de aves y mamíferos marinos varían de manera estacional, debido a las migraciones desde sitios remotos.
- El albatros errante nidifica en las islas Georgias del Sur y llega para alimentarse a las aguas del borde del talud continental en el Atlántico Sudoccidental, hasta el sur de Brasil.
- El albatros real del norte viaja desde Nueva Zelanda hasta las aguas de la plataforma continental patagónica, donde se alimenta durante casi todo el año.

- El pingüino penacho amarillo se reproduce en pocos sitios del Mar Patagónico: Islas Malvinas, isla Pingüino (provincia de Santa Cruz), e Isla de los Estados, con una población cercana a las 385.000 parejas.
- La única población reproductiva continental del elefante marino del sur se encuentra en la costa patagónica argentina (Península Valdés).
- El lobo marino de dos pelos sudamericano tiene una distribución fragmentada. Las poblaciones más abundantes se encuentran en aguas uruguayas y chilenas.
- La ballena franca austral se reproduce sólo en las aguas tranquilas de los golfos norpatagónicos.
- Las mayores densidades de aves y mamíferos en el mar se correlacionan con las áreas de oferta de alimento, cercanas a los frentes oceánicos de alta productividad.

Fuentes: Yorio, P. y Quintana, F. (2008); Yorio, P. et al. (1998a); Lewis, M. y Campagna, C. (2008).

La abundancia actual de muchas especies de vertebrados marinos es mucho menor a la que alguna vez existió.

- El estado actual de muchas especies se encuentra directamente vinculado con la explotación comercial iniciada en el siglo XVII.
- Algunos vertebrados marinos, como ballenas, lobos marinos y pingüinos, han estado expuestos a la explotación de alto impacto durante siglos.
- No hay registros históricos de las poblaciones de vertebrados, pero la información sobre las actividades extractivas sugieren la magnitud que deben haber tenido algunas poblaciones.
- En los siglos XVII y XVIII se habrían capturado más de 100.000 ballenas francas australes.
- Más de 250.000 lobos marinos de un pelo se cazaron en las costas de la Península Valdés durante la primera mitad del siglo XX.
- Entre 1946 y 1947, se cazaron 53.000 pingüinos de Magallanes en una sola colonia de la Patagonia argentina.

Fuente: Lewis, M. y Harris, G. (2008); Yorio, P. y Quintana, F. (2008).

Algunas poblaciones se encuentran en proceso de recuperación de las matanzas que las diezmaron en el pasado.

- Se estima que la ballena franca austral se está recuperando a una tasa anual del 7% desde la década de 1970.
- La población de elefantes marinos del sur de Península Valdés es la única de la especie que ha crecido en las últimas décadas.
- La población de lobos marinos de un pelo sudamericano en el norte de la Patagonia y el archipiélago de las Islas Malvinas está en aumento, aunque lejos de alcanzar los valores poblacionales previos a 1950.

Fuente: Lewis, M. y Harris, G. (2008).

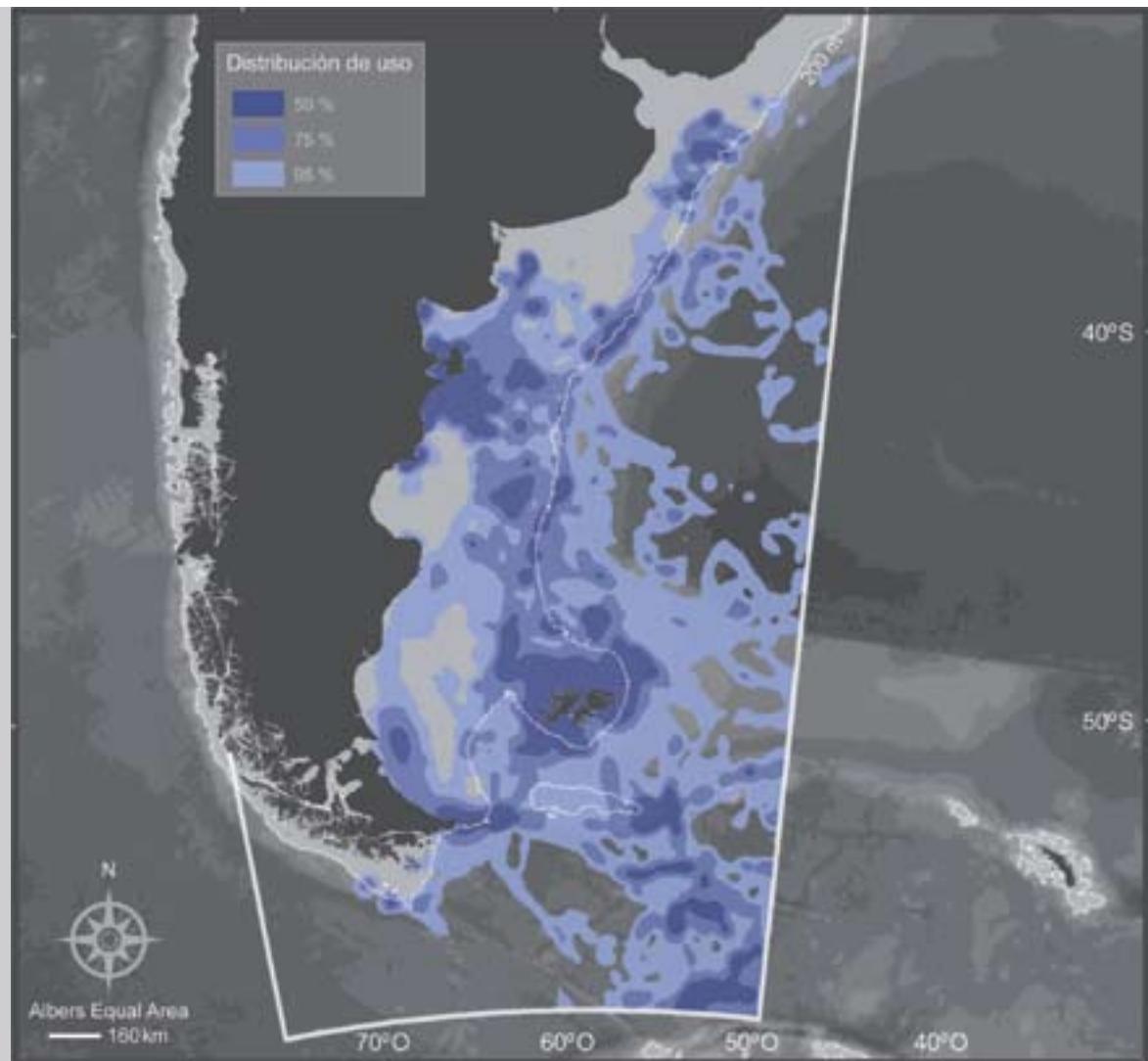
Algunas poblaciones de peces, aves y mamíferos están disminuyendo, posiblemente a causa de actividades humanas.

- Las biomassas de algunos peces grandes y longevos que sostienen pesquerías costeras y pelágicas se encuentran en franca disminución, como es el caso del gatuzo, cazón, merluza común y corvina rubia, entre otros.
- La colonia del pingüino de Magallanes de punta Tombo (provincia del Chubut, Argentina) ha disminuido un 18% en aproximadamente 20 años. Otras colonias de menor relevancia que punta Tombo han aumentado o se han mantenido estables.
- Las poblaciones reproductivas de varias especies de albatros que visitan la región e interactúan con artes de pesca se encuentran en paulatina y constante reducción.
- Los lobos marinos de un pelo sudamericanos son abundantes en la costa patagónica argentina, pero sus poblaciones se encuentran en franca disminución en otras áreas de su distribución.

Fuentes: Chiaramonte, G. y Di Giacomo, E. (2008); Díaz de Astarloa, J. M. (2008); Yorio, P. y Quintana, F. (2008); Aubone, A. et al. (2004).

El sustento de todas las poblaciones de aves y mamíferos marinos que se reproducen en la costa se encuentra en el mar.

- Las áreas oceánicas relevantes para mamíferos y aves coinciden con las aguas más productivas del Mar Patagónico.



USO DEL MAR POR AVES Y MAMÍFEROS RESIDENTES. Las áreas oceánicas relevantes para la supervivencia de muchas especies de mamíferos y aves marinas coinciden con las aguas más productivas del Mar Patagónico. El mapa indica la probabilidad de ocurrencia o distribución de quince especies de albatros, ptereles, pingüinos, lobos y elefantes marinos. Las zonas más oscuras corresponden a las áreas donde los individuos permanecen la mayor cantidad de tiempo alimentándose. La

figura fue realizada luego de la validación y estandarización de más de 100.000 localizaciones satelitales de individuos estudiados mediante métodos de telemetría satelital. Análisis realizado por el Proyecto Modelo del Mar (WCS-CONICET) en colaboración con BirdLife International y F. Taylor. Datos propiedad de D. Boersma, C. Campagna, M. Fedak, E. Frere, P. Gandini, N. Huin, M. Lewis, D. G. Nicholls, R. Phillips, K. Pütz, F. Quintana, A. Raya Rey, C. J. R. Robertson, A. Schiavini, I. Staniland, D. Thompson, P. Trathan y R. Wilson.

- Las variaciones en las tendencias poblacionales de estas especies responden muchas veces a fenómenos que operan en el mar, fuera del alcance de la observación.
- Entre los factores de regulación de las poblaciones que operan en el mar se encuentran cambios oceanográficos de mediana y gran escala y aumento de los niveles de mortalidad por predación, disponibilidad de alimento, contaminación y enfermedades.
- Por los potenciales efectos en la distribución y abundancia del alimento, el calentamiento global de los océanos tendrá un impacto aún impredecible en las especies del Mar Patagónico.

Fuentes: Lewis, M. y Campagna, C. (2008); Campagna, C. et al. (2008).

El mar patagónico y el hombre

Varios pueblos originarios de la Patagonia tenían vínculos materiales y espirituales con el mar.

- Los pueblos que dependían casi totalmente del mar para su subsistencia y desplazamientos fueron los chonos, de los archipiélagos de Chiloé, Guaytacas y Chonos; los alacalufes, que habitaban desde la península de Taitao hasta el estrecho de Magallanes, y los yámanas, que vivían a lo largo del archipiélago fueguino. Los integrantes de estas culturas utilizaban canoas de tablas (o "piraguas") y eran grandes navegantes.
- Los yámanas y alacalufes tuvieron voces específicas para el concepto "mar".
- Los yámanas colonizaron sitios remotos como el cabo de Hornos y la Isla de los Estados, en los mares que ostentan el prestigio de ser los más procelosos del mundo.
- El grupo propiamente "ona" de la Isla Grande de Tierra del Fuego, un desprendimiento de los "tehuelches", tuvo una tradición marina a través de la influencia y el mestizaje con la extensión austral de los alacalufes en el estrecho de Magallanes.
- La lengua de los llamados "onas del sur" o háuss, que habitaban en el extremo sureste de la Isla Grande de Tierra del Fuego, es rica en términos marinos.
- Los tehuelches, indígenas continentales-terrestres, habitantes del interior de la Patagonia, separaron la idea de mar en su lengua e incorporaron especies marinas a sus creencias y mitología.

- Los araucanos (mapuches) del actual territorio de Chile no tenían tradición marina y carecían de una palabra equivalente a "mar".

Fuente: Casamiquela, R. (2008).

El “descubrimiento” del Mar Patagónico y sus costas por parte de los europeos estuvo teñido de fantasías y devastación.

- Los primeros navegantes europeos vieron a los representantes de la fauna marina y costera, especialmente a los mamíferos, como criaturas antropomorfas.
- La predación masiva de la fauna marina comenzó poco tiempo después del descubrimiento.
- Las presas más codiciadas fueron los mamíferos marinos (cetáceos, lobos y elefantes marinos), cuyas poblaciones fueron diezmadas sistemáticamente y sin control hasta mediados del siglo XX.
- Paradójicamente, las extinciones más notables de la región patagónica y sus costas son las de los pueblos originarios. Algunas culturas desaparecieron por completo, como los yámanas, en tanto que otras, como los tehuelches, quedan pocos miembros, lo que determina la pérdida gradual de la lengua y de la tradición oral.

Fuente: Casamiquela, R. (2008).





Estudio sobre el estado de conservación del Mar Patagónico y áreas de influencia





Parte I

Temas preocupantes
que conciernen
a la diversidad biológica

Generalidades

Las especies y los ambientes se encuentran expuestos a múltiples impactos negativos.

- La sobre pesca, la contaminación, las especies introducidas, el desarrollo costero no planificado, la pérdida de ambientes y el turismo masivo amenazan a las especies del Mar Patagónico.
- La industria pesquera es la actividad con mayor presencia y la que influye en el estado de la biodiversidad más que ninguna otra impronta humana.
- La sobre pesca y algunos factores externos o efectos secundarios de las operaciones pesqueras normales impactan sobre muchas especies. Entre las consecuencias indeseadas de la pesca se encuentran la captura incidental de especies que no son blanco de las pesquerías (especies no objetivo), con la consiguiente muerte de muchos organismos capturados o heridos. El descarte de especies no-objetivo al mar y los impactos de la basura sólida originada en restos de artes de pesca, como la “pesca fantasma”, son algunos ejemplos.
- Al igual que algunas consecuencias de la actividad pesquera, la contaminación afecta a toda la trama de la vida, desde el plancton hasta los predadores que se encuentran en el punto más alto de las cadenas alimentarias.

Fuentes: Esteves, J. L. (2008); Cañete, G. et al. (2008); Rabuffetti, F. et al. (2008); Campagna, C. et al. (2008).



DESCARTE. Gran cantidad de organismos se capturan conjuntamente con las especies que son el objetivo de la pesca de arrastre. En algunas pesquerías, como las de langostinos y camarones, la fauna acompañante que se descarta suele representar la mayor parte del volumen de captura. Las estadísticas pesqueras son imprecisas como para evaluar el impacto de este problema en el ecosistema. Foto: Pesca acompañante del langostino en el Mar Patagónico, que incluye peces óseos, crustáceos, erizos, ovicápsulas de caracoles y bivalvos (gentileza Revista Puerto).

Se ignora el estado de conservación de la mayoría de las especies del Mar Patagónico.

- Son pocas las especies sobre las que hay datos que permitan un análisis objetivo de su estado de conservación.
- La gran mayoría de los invertebrados marinos permanecen sin ser evaluados según los criterios de UICN.
- Es posible que muchas especies de invertebrados bentónicos se encuentren en alguna categoría de amenaza debido a la pérdida de hábitat generada por la pesca de arrastre de fondo.
- Existe una sola evaluación local de invertebrados amenazados según los criterios de UICN. Se trata de un listado de especies presentes en el Estado de Río Grande do Sul, Brasil (2002), una de las áreas de influencia del Mar Patagónico. La evaluación incluye veintisiete especies: tres esponjas, diecisiete moluscos y siete crustáceos.
- Las categorías de riesgo de extinción propuestas por UICN han podido aplicarse solo a un tercio de las especies de vertebrados presentes en el Mar Patagónico.

Fuentes: IUCN (2007); Bigatti, G. y Penchaszadeh, P. E. (2008).

Por lo menos 65 especies se encuentran amenazadas.

- Treinta especies de tiburones y rayas se encuentran en riesgo de extinción; seis requieren urgentes medidas de conservación.
- El cazón, una especie de tiburón de interés comercial, se encuentra en una situación muy delicada. La pesquería argentina de la especie ha colapsado.
- Otros peces cartilaginosos seriamente amenazados son el escalandrún, el gatuzo, la raya a lunares, la raya gris y hasta tres especies de pez ángel.
- Las cinco especies de tortugas marinas registradas en el área de interés se encuentran amenazadas globalmente. Entre ellas, la tortuga laúd y la tortuga carey se encuentran en peligro crítico, lo que implica máximo riesgo de extinción durante los próximos años. Si bien estas especies sufren amenazas que exceden el Mar Patagónico, también reciben impactos negativos de las actividades humanas en este sector del océano.

- Unas diecisésis especies de aves de mar abierto se encuentran en alguna categoría de amenaza. Este número equivale al 25% de las especies del grupo de la región. La gran mayoría son albatros y petreles, entre ellos el albatros ceja negra, una de las especies de albatros más frecuentes sobre la plataforma continental patagónica, incluido en la categoría “en peligro” a causa de la rápida disminución de sus colonias de cría.
- Entre los mamíferos marinos que visitan y residen en el Mar Patagónico, cinco especies se consideran “vulnerables” o “en peligro” a nivel mundial. Entre ellas, la ballena azul, la ballena jorobada y el cachalote.
- La ballena franca austral y la orca, dos cetáceos que motivan actividades turísticas en esta región, son especies “dependientes de conservación”, lo que indica que su probabilidad de sobrevivir a largo plazo está relacionada con la continuidad de las medidas de protección que actualmente las benefician.
- En especies de amplia distribución, el estado de conservación puede ser diferente en sectores distantes. Por ejemplo, el lobo marino de dos pelos sudamericano ha sido calificado como de “menor preocupación” en toda su área de distribución, mientras que en el Pacífico Sur sus poblaciones disminuyen en forma preocupante.

Fuente: Chiaramonte, G. y Di Giacomo, E. (2008a,b); Hucke-Gaete, R. y Bello, M. (2008); IUCN Red List (2007); Troëng, S. et al. (2008).



PESCA DE TIBURONES. El cazón es una especie de interés comercial que, al igual que otros tiburones y rayas, se encuentra seriamente amenazado. La pesquería regional de esta especie ha colapsado. Foto: Colas y aletas de cazón (G. Chiaramonte - MACN).

Algunas actividades de extracción y desarrollo afectan seriamente la diversidad y abundancia de los invertebrados.

- Entre las amenazas más severas se encuentran: la degradación y el disturbio de los ambientes, la presencia de especies introducidas, el desarrollo urbano en áreas costeras, el establecimiento y operación de los puertos, los dragados, la resuspensión de sedimento, el turismo masivo, la contaminación y la sobreexplotación de los recursos.
- El riesgo de extinción a causa de la sobrepesca es alto para aquellas especies que presentan baja densidad y son longevas, con ingreso tardío a la vida reproductiva y sin larvas de vida libre, como los grandes caracoles volútidos o las panopeas.
- Las pesquerías tienen efectos directos, como la reducción de las poblaciones, e indirectos, como los cambios en el funcionamiento de las comunidades al modificar la proporción de las distintas especies.
- La pesca de arrastre de fondo causa alteraciones en las comunidades del lecho marino. Estos cambios son de reversión lenta y pueden ser irreversibles.
- Los invertebrados que forman la “fauna acompañante” de las especies de interés pesquero suelen ser descartados al mar en grandes cantidades, dañados o muertos.
- La contaminación química en los puertos puede causar malformaciones en órganos reproductivos y extinciones locales en algunas especies de caracoles marinos, en casos de contaminación drástica.
- El alga undaria y la ostra japonesa son dos especies exóticas dispersadas por el hombre que invaden los hábitats de invertebrados marinos nativos e impactan negativamente sobre ellos.

Fuentes: Bigatti, G. y Penchaszadeh, P. E. (2008); Cañete, G. et al. (2008); Orensan, J. M. et al. (2008); Giménez, J. et al. (2005).

La sobrepesca y la destrucción de los ambientes provocan disminuciones severas en la abundancia de invertebrados de valor comercial.

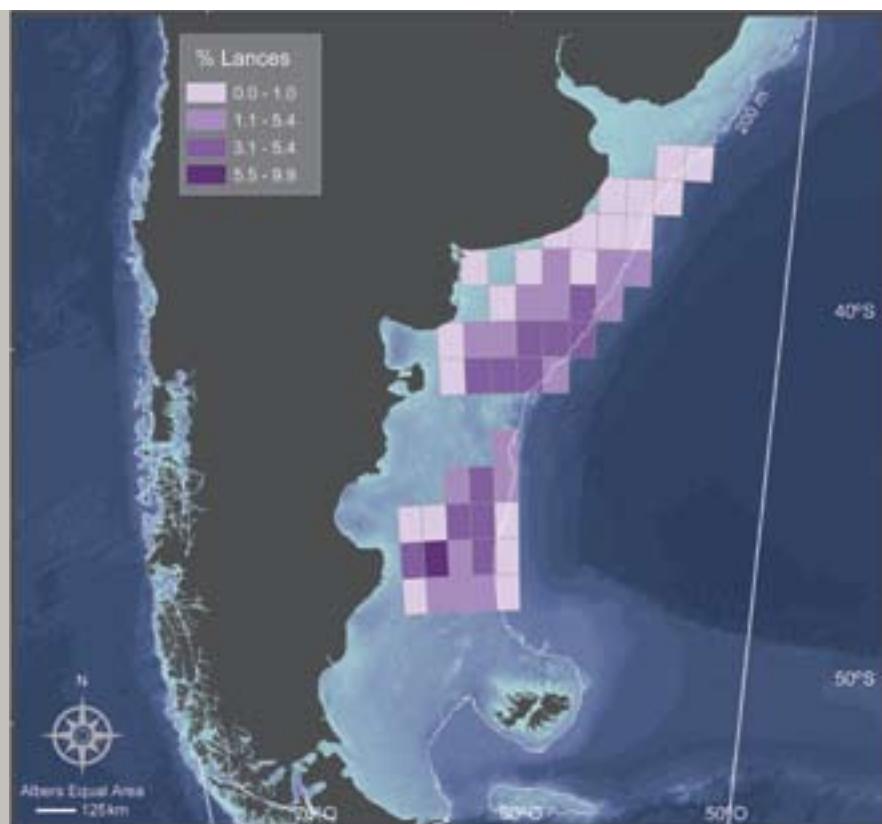
- Los bancos de la almeja amarilla de la costa de la provincia de Buenos Aires (Argentina) han sido devastados a causa de una combinación de fluctuaciones naturales, desarrollo urbano no planificado, turismo masivo de alto impacto ambiental y extracción excesiva de la especie.
- La mayoría de los individuos comercialmente aptos de la centolla fueron extraídos y la pesquería del canal Beagle (Isla Grande de Tierra del Fuego) debió ser cerrada en 1994 por sobrepesca.

- La explotación del erizo rojo provocó en el año 2000 una crisis en la pesquería de la especie en las costas del sur de Chile.

Fuentes: Bigatti, G. y Penchaszadeh, P. E. (2008); Cañete, G. et al. (2008).

La abundancia de muchas especies de peces ha disminuido a causa de la pesca no sustentable.

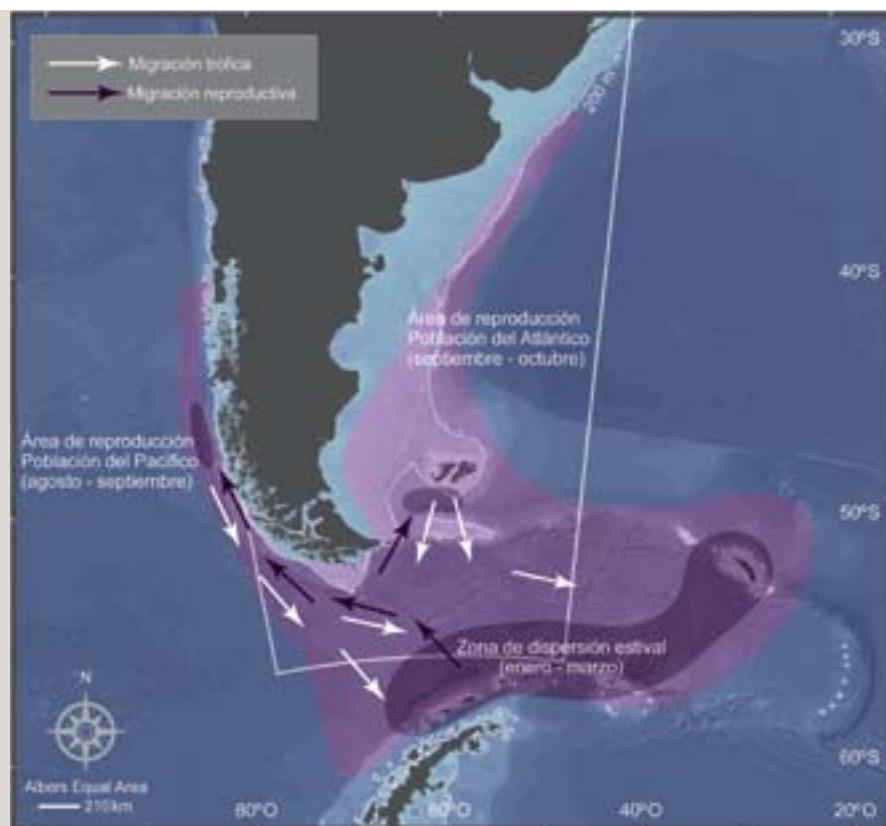
- La biomasa de individuos reproductores de la merluza común se mantiene baja desde la crisis que afectó a la pesquería de esta especie a fines de la década de 1990.
- Hay señales de alarma respecto de la corvina rubia; por ejemplo, la cantidad de ejemplares ha disminuido y las áreas de distribución y de reproducción se han reducido.



PESCA NO SUSTENTABLE. Algunas poblaciones de peces han disminuido en abundancia debido a la sobrepesca. La merluza común presenta claros signos de sobreexplotación. En el mapa se muestra la posición de lances pesqueros de merluza común registrados por observadores a bordo (INIDEP). La crisis de esta pesquería, ocurrida en la Argentina a fines de 1990, aún no se ha superado. Datos obtenidos de Cañete, G. et al. (1999).

- La talla media de la pescadilla de red, capturada principalmente en la zona Común de Pesca Argentino-Uruguaya, ha decrecido en los últimos años, así como la densidad de la especie.
- La biomasa de reproductores de merluza negra se mantiene en niveles cercanos a los límites tolerables en la pesquería administrada por la Argentina.
- Existen signos preocupantes sobre el estado de las poblaciones de la polaca en el Atlántico Sudoccidental: la distribución geográfica de la especie y sus áreas de reproducción se han reducido, en tanto que los índices de abundancia han tenido una tendencia decreciente hasta el año 2000. En la actualidad, la especie parece encontrarse en una situación estable.

Fuentes: Díaz de Astarloa, J. M. (2008); Cañete, G. et al. (2008).



PATRÓN DE MIGRACIÓN REPRODUCTIVA. Patrón de migración reproductiva y de alimentación de la polaca, una especie de interés pesquero cuyos efectivos han sufrido una disminución marcada. Mapa adaptado de Whöler, O.C. et al. (2004).

La captura incidental afecta a muchas especies de peces, tortugas, delfines y aves marinas.

- Muchas especies de tiburones y rayas, cuatro especies de tortugas marinas, al menos veinte especies de aves y siete especies de mamíferos marinos son capturados o lastimados en forma indeizada durante actividades de pesca industrial y artesanal.



ESTIMACIONES DE MORTANDAD. Las estimaciones de mortalidad de aves en aguas argentinas en el período 1999-2001 indican que más de 7.000 albatros y pterejos de unas doce especies, principalmente albatros ceja negra y petrel barba blanca, pueden haber muerto por interacción con buques que utilizan líneas de anzuelos (palangreros). Foto: G. Robertson.

- La captura incidental de tortugas y aves marinas en líneas de anzuelos (palangres) es un problema grave a nivel internacional. Otras artes de pesca, incluso mucho más frecuentes en la Zona Económica Exclusiva de la Argentina, como las redes de arrastre, también causan captura incidental.

- Entre las especies de aves que sufren mortalidad en pesquerías que utilizan redes de arrastre se incluyen: pingüino de Magallanes, cormorán imperial, albatros ceja negra, pardela capuchón negro y pardela negra.

- Algunas especies de albatros y pterejos muestran una disminución marcada de sus poblaciones, probablemente a causa de la captura incidental relacionada con la pesca a gran escala.

- Las estimaciones de mortalidad de aves en aguas argentinas en el período 1999-2001 indican que más de 7.000 albatros y pterejos de unas doce especies, principalmente albatros ceja negra y petrel barba blanca, han muerto por interacción con buques pesqueros que utilizan líneas de anzuelos. Situaciones comparables se han documentado en Uruguay y Brasil.

- El delfín oscuro y la franciscana son pequeños cetáceos que sufren un nivel de captura incidental en pesquerías que excede la capacidad de recuperación de sus poblaciones.

Fuentes: Chiaramonte, G. y Di Giacomo, E. (2008a); Lezama, C. (2008); Rabuffetti, F. et al. (2008); Favero, M. et al. (2003); Crespo, E. A. y Hall, M. A. (2001).



DESCARTE Y CAPTURA INCIDENTAL. Las rayas suelen formar parte de la pesca acompañante en las redes de arrastre de fondo y también se capturan incidentalmente en la pesquería de palangre. Por lo menos seis especies se encuentran amenazadas de extinción. Foto: Descarte de una raya hocicuda, especie vulnerable de extinción según IUCN, en la pesca de merluza común (D. Gonzalez Zevallos - FPN).

La mayor disponibilidad de basura puede beneficiar a algunas poblaciones de gaviota cocinera en perjuicio de otras especies.

- Las poblaciones de gaviota cocinera se expandieron durante las últimas dos décadas en la costa de la Patagonia norte de la Argentina, con aumentos en el tamaño de las colonias de hasta un 69% anual.
- Las causas de esta expansión parecerían estar relacionadas con el uso de residuos urbanos y pesqueros como alimento.
- En los últimos años, se ha registrado en Península Valdés que las gaviotas cocineras picotean el lomo de las ballenas para alimentarse de la piel y la grasa. Este constante impacto causa cambios en el comportamiento de las ballenas, que podrían ser perjudiciales para los individuos que se encuentran en plena temporada reproductiva.

Fuentes: Bertellotti, M. y Pérez Martínez, D. (2008); Rowntree, V. J. et al. (1998); Yorio, P. et al. (2005).



GAVIOTAS Y BALLENAS. La gaviota cocinera mostró una importante expansión poblacional que parece estar relacionada con el uso de residuos urbanos y pesqueros. En los últimos años se ha registrado un comportamiento de alimentación oportunista de estas aves sobre la ballena franca austral en los Golfo Nuevo y San José. Las gaviotas picotean el lomo de las ballenas para alimentarse de su piel y su grasa. Fotos: Gaviota sobre el lomo de una ballena (M. Bertellotti); gaviotas y basura pesquera (G. Harris, WCS - FPN).

Especies introducidas

Se han reportado al menos 41 especies no nativas del Mar Patagónico.

- De las 41 especies, tres son consideradas exóticas, dieciocho naturalizadas (tienen poblaciones establecidas que se reproducen sin expandirse), quince invasoras (ocupan nuevos ambientes) y cinco transformadoras (modifican el ecosistema).
- Se sospecha que otras 50 especies marinas pueden engrosar la lista de las especies no nativas en el Mar Patagónico. A estos organismos se los denomina “criptogénicos”, por su origen incierto.
- El 50% de las especies no nativas registradas se encuentra en áreas portuarias y el 60% se concentra en unas pocas localidades de la costa.
- Entre las especies introducidas se encuentran: algas, lombrices de mar, mejillones, caracoles, dientes de perro, cangrejos y peces.
- El número de especies no nativas en el área de interés es relativamente bajo, si se lo compara con las cantidades de especies registradas en los EE. UU. (298) o Australia (156), pero es mayor al de Chile (22) y Sudáfrica (10).

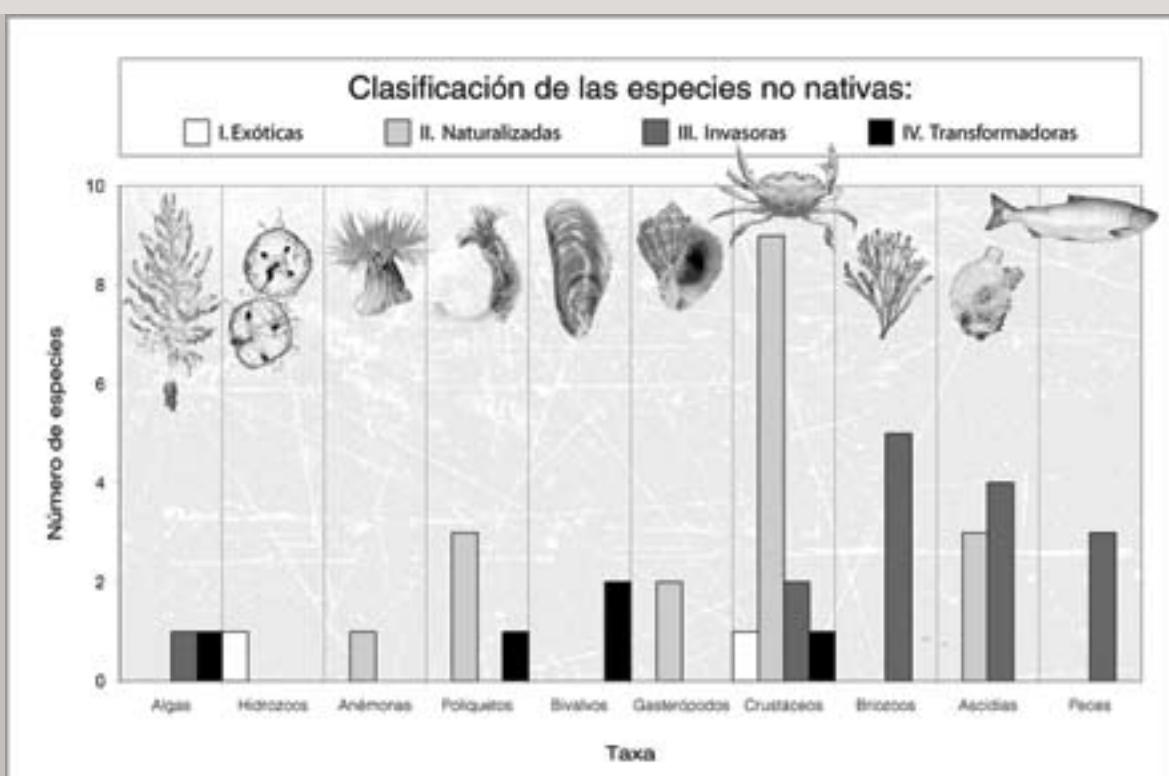
Fuentes: Schwindt, E. (2008a); Orensanz, J. M. et al. (2002).

El impacto de las especies introducidas es localizado y severo.

- La introducción de especies es la segunda causa en importancia de la pérdida de la diversidad biológica en todos los ecosistemas, luego de la destrucción del hábitat y seguida por la contaminación y la pesca.
- El diente de perro de la especie *Balanus glandula*, el poliqueto *Ficopomatus enigmaticus*, el alga undaria, la ostra japonesa y el mejillón *Limnoperna fortunei* son especies introducidas “transformadoras”, con impacto ecosistémico significativo.
- Los arrecifes formados por la lombriz de mar de la especie *Ficopomatus enigmaticus* han cambiado por completo la dinámica ecológica y el relieve del fondo en la laguna costera Mar Chiquita, en la provincia de Buenos Aires (Argentina).

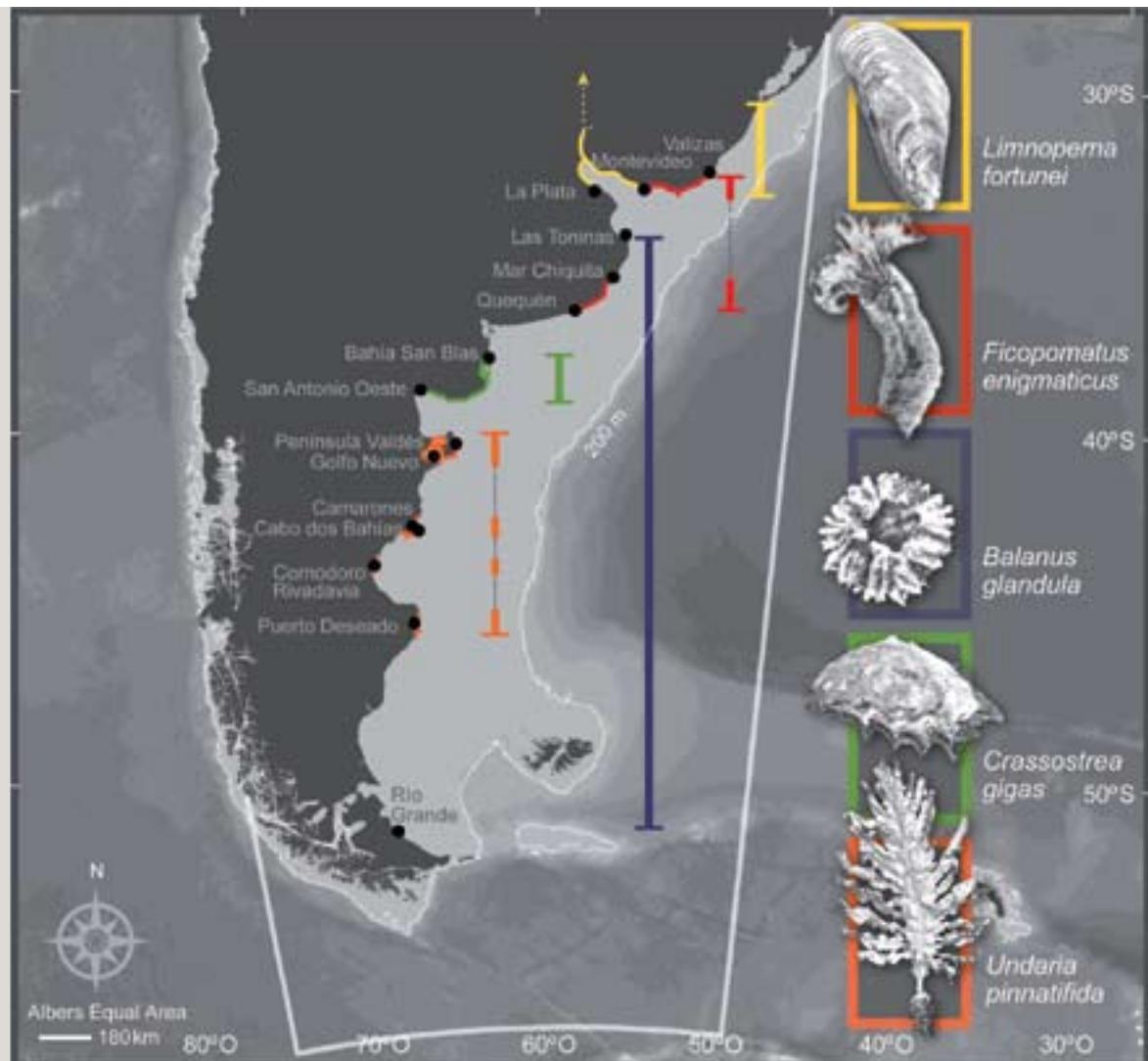
- El alga undaria que cubre grandes extensiones en los fondos de golfos y bahías del centro de la Patagonia argentina produce cambios en la biodiversidad y pérdidas económicas a causa de la degradación de bancos de bivalvos y sitios turísticos.
- Las presas de dos especies de salmónidos introducidos (salmón chinook y trucha arco iris) son similares a las de dos especies de pingüinos del Mar Patagónico (de Magallanes y penacho amarillo). Un aumento en el tamaño poblacional de estos salmones podría cambiar su situación, pasando de especies invasoras a transformadoras del ecosistema, ya que comenzarían a competir efectivamente con los pingüinos por el alimento.

Fuentes: Schwindt, E. (2008a); Ciancio, J. E. et al. (2008); Mc Geoch, M. A. et al. (2006).



DIVERSIDAD Y CARACTERÍSTICAS DE LAS ESPECIES INTRODUCIDAS.
De las 41 especies no nativas para las aguas de jurisdicción argentina, tres son consideradas exóticas; dieciocho, naturalizadas; quince, invasoras y cinco transformadoras. Las especies exóticas (I) son animales o plantas cuya introducción accidental o intencional no evoluciona hacia poblaciones

autosustentables. Las naturalizadas (II) se reproducen sin intervención humana pero sin invadir nuevos ecosistemas. Las invasoras (III) se reproducen y son capaces de dispersarse sobre un área considerable. Las transformadoras (IV) se reproducen e invaden, llegando a modificar un ecosistema.
Gráfico: Elaborado por E. Schwindt.



DISTRIBUCIÓN DE ESPECIES INTRODUCIDAS. El Mar Patagónico no es una región prístina, se han reportado al menos 41 especies marinas no nativas de este ecosistema. Se sospecha que otras 50 especies de origen incierto pueden engrosar la lista de las introducidas, que constituyen un creciente e inminente daño a la biodiversidad. La introducción de

especies es la segunda causa en importancia de la pérdida de la diversidad biológica en todos los ecosistemas, luego de la destrucción del hábitat y seguida por la contaminación y la pesca. El mapa muestra la distribución de las cinco especies que tienen la capacidad de modificar el ecosistema. Datos aportados por E. Schwindt (CENPAT-CONICET).

Las acciones tendientes a evitar nuevas introducciones y a controlar las especies no nativas ya presentes han sido ineficaces.

- En ambientes marinos, el vector de introducción más importante es la embarcación deportiva o comercial.
- Muchas especies ingresan con el intercambio de agua de lastre de navíos comerciales en los puertos.
- Solo tres especies marinas transformadoras (alga undaria, ostra japonesa y mejillón dorado) se encuentran expuestas a algún tipo de manejo o control.
- Existe legislación tendiente a evitar la introducción de especies, pero la prevención de la introducción accidental no es eficaz. Nuevas especies exóticas se reportan periódicamente y las especies conocidas más agresivas siguen expandiéndose, como es el caso del alga undaria.
- En virtud de la experiencia internacional, ninguna de las cinco especies transformadoras reportadas en la costa argentina puede actualmente ser erradicada, ya que presentan gran abundancia y distribución geográfica amplia.
- La forma más eficaz de controlar el problema de las especies introducidas es la prevención. Una vez que una especie ha sido introducida, las probabilidades de erradicación son escasas o nulas, principalmente en ambientes marinos, ya que algunos organismos tienen estadios larvales libres capaces de dispersarse por el agua.

Fuente: Schwindt, E. (2008).



ESPECIES INTRODUCIDAS. Las especies introducidas son un creciente e inminente daño a la biodiversidad. El diente de perro *Balanus glandula*, el alga undaria, el poliqueto *Ficopomatus enigmaticus*, la ostra japonesa y el mejillón dorado son especies introducidas “transformadoras” con impacto significativo sobre el ecosistema. Fotos: Algunos ejemplos de las 41 especies marinas no nativas reportadas. Superiores: diente de perro *Balanus glandula* (gentileza E. Schwindt); inferiores: alga undaria (izquierda: gentileza E. Schwindt, derecha: G. Bigatti).

Estado sanitario de la fauna silvestre

Las enfermedades pueden impactar la supervivencia, reproducción, distribución y abundancia de la fauna silvestre.

- Ocasionalmente, algunas enfermedades causan mortandades masivas.
- En los últimos diez años, los principales eventos de mortandad registrados han afectado a la ballena franca austral y a las aves marinas.
- Las floraciones de algas nocivas, la contaminación –particularmente el empetrolamiento y las infecciones oportunistas– han sido algunas causas de estos sucesos.
- Las floraciones de algas nocivas (mareas rojas) se han extendido espacial y temporalmente, y su impacto podría ser aun más significativo ante cambios en el clima.
- Cada año se registra un número considerable de ballenas francas muertas en las costas de Península Valdés. En 2007, un récord de 83 ballenas francas murieron por causas desconocidas. El 93% de las muertes afectó a crías.
- En el archipiélago de las Islas Malvinas se registraron dos eventos de mortandad masiva de aves marinas desde 2002. A fines de ese año murieron entre 100 y 200 mil aves marinas debido a las biotoxinas producidas por un evento de floraciones algales (marea roja).
- El pingüino de Magallanes es la especie expuesta al mayor número de enfermedades infecciosas. Como consecuencia, se ha encontrado alta resistencia en los individuos a patógenos aviares comunes.
- Es también la especie que ha registrado la mayor cantidad de episodios de mortandad masiva y una de las que se encuentra mayormente expuesta a la contaminación crónica por petróleo vertido accidental o intencionalmente al mar.
- Se desconoce la causa de muchos episodios de mortandad masiva.

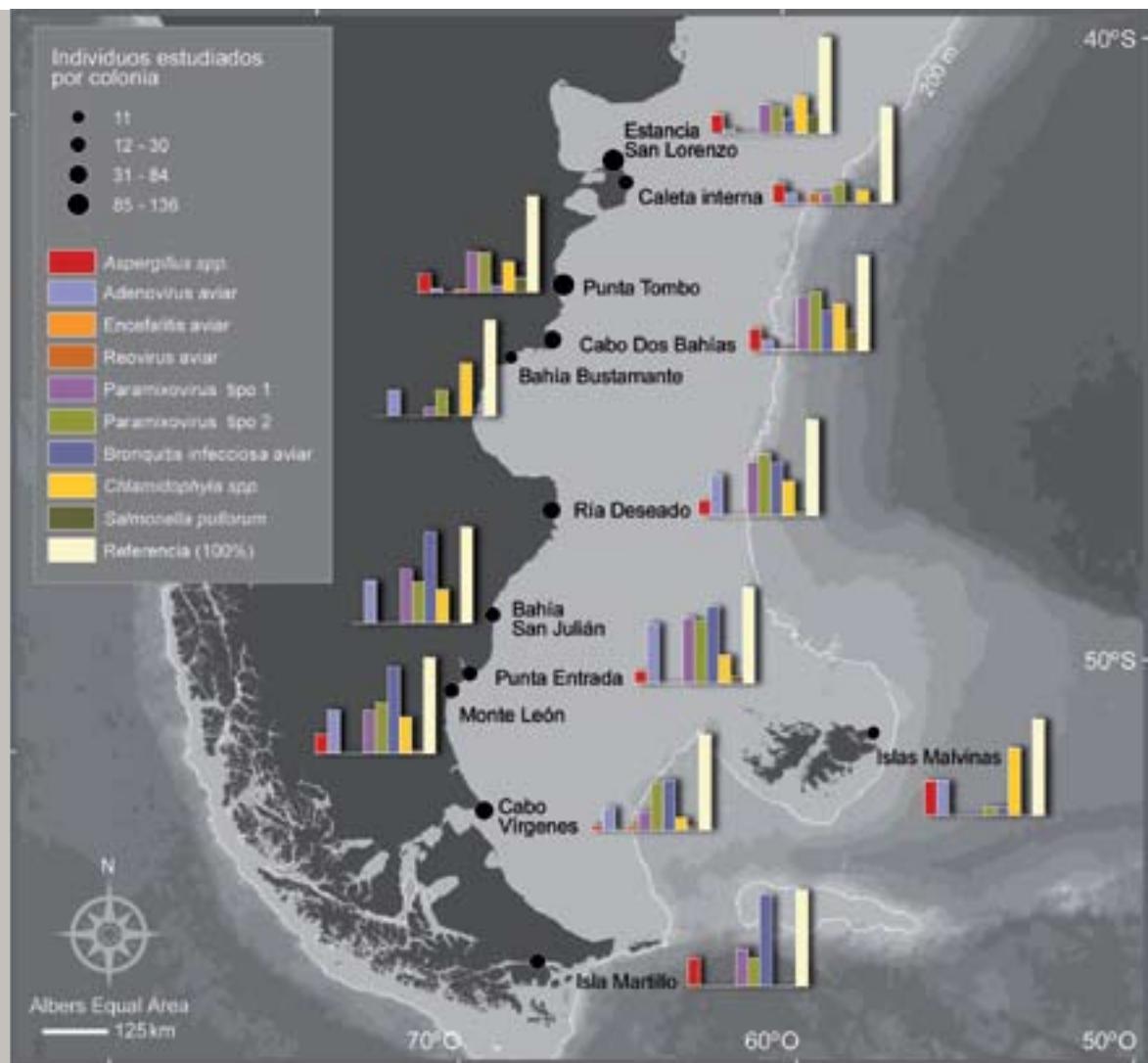
Fuentes: Uhart, M. et al. (2008); Uhart, M. et al. (2002).

Las aves y los mamíferos marinos están expuestos a virus capaces de causar epidemias y mortandad masiva.

- La exposición del pingüino de Magallanes a agentes infecciosos varía entre colonias y años. La exposición a los paramixovirus (tipos 1, 2 y 3) ha mostrado tendencias crecientes, resultado que podría estar asociado a factores climáticos cambiantes.
- Se diagnosticaron infecciones severas por virus de viruela aviar en pichones de algunas colonias importantes del pingüino de Magallanes (en 2008: cabo Dos Bahías y punta Tombo).
- De entre las aves marinas estudiadas, los cormoranes imperial y cuello negro presentan el mayor grado de vulnerabilidad frente a los paramixovirus. En 2007, se registraron muertes de cormoranes adultos en Chile por paramixovirus tipo 1. Este patógeno causa la enfermedad de Newcastle, cuya acción provoca importantes consecuencias económicas negativas en la producción avícola.



EVENTOS DE MORTANDAD. En los últimos diez años, los principales registros de mortandad en el Mar Patagónico han afectado a las aves marinas y a la ballena franca austral. En 2007, un récord de 83 ballenas (el 93% fueron crías) murieron en las costas de Península Valdés por causas desconocidas. Foto: N. Mohamed - PMSBFA.



EXPOSICIÓN DEL PINGÜINO DE MAGALLANES A ENFERMEDADES. Las enfermedades pueden impactar la supervivencia, reproducción, distribución y abundancia de la fauna silvestre. Las aves y los mamíferos marinos del Mar Patagónico están expuestos a agentes patógenos capaces de causar eventos importantes de mortandad. El mapa muestra el porcentaje de individuos de pingüino de Magallanes que presentan anticuerpos para diferentes enfermedades. La presencia de

anticuerpos en la sangre de un individuo no implica que el animal esté “enfermo”, sino que es un “registro” del contacto de ese animal con dicha enfermedad. Dado que los anticuerpos actúan como protectores, se espera que el pingüino de Magallanes tenga mayor resistencia para patógenos aviares comunes, aun cuando sea la especie expuesta al mayor número de enfermedades infecciosas. Datos aportados por M. Uhart (WCS).



SALUD AMBIENTAL. El monitoreo sistemático del estado sanitario de la fauna puede brindar alertas tempranas sobre problemas ambientales. En 2002, murieron entre 100 y 200 mil aves marinas en el archipiélago de las Islas Malvinas por los efectos de toxinas paralizantes de moluscos. Las especies más afectadas fueron los pingüinos de vincha, penacho amarillo y de Magallanes, así como albatros y petreles. Foto: Toma de muestras de sangre de un albatros ceja negra (J. Robins).

- Se han detectado aves que mostraron exposición a cepas no patógenas del virus de la influenza aviar en el archipiélago de las Islas Malvinas y en el estuario de Bahía Blanca.
- Se ha registrado exposición a morbillivirus en lobos y elefantes marinos del sur. Estos patógenos, emparentados con el virus del moquillo canino, causan mortandades masivas en mamíferos marinos.

Fuentes: Uhart, M. et al. (2008); Uhart, M. et al. (2007); Albareda, D. et al. (2006).

Algunas especies están expuestas al riesgo creciente de contraer enfermedades relacionadas con actividades humanas.

- La ingestión de residuos de origen humano genera alto impacto en tortugas marinas en el litoral argentino. Situaciones similares se han observado localmente respecto de otras especies, como el petrel gigante común.
- La mayor parte de las costas del Mar Patagónico se encuentran poco pobladas, aunque la población humana se encuentra en franco aumento. El paulatino desarrollo de la región determina que el ecosistema se encuentre expuesto a la transformación industrial, urbana y turística de las áreas costeras, lo que provoca: reducción de la cantidad y calidad de áreas disponibles para la alimentación y reproducción de algunas especies silvestres, mayor intensidad y frecuencia en las interacciones entre vertebrados marinos y pesquerías, aparición oportunista de agentes infecciosos y especies invasoras y floraciones de algas nocivas (mareas rojas) y sustancias contaminantes.
- La ocurrencia simultánea y recurrente de este tipo de problemas, por peso propio o por asociación con el calentamiento global, puede –en el peor de los casos– causar extinción de poblaciones e incluso de especies.

Fuente: Uhart, M. et al. (2008).



A vertical strip on the left side of the page showing a coastal scene. It features green, rolling hills in the foreground, a bright blue ocean, and a clear, light blue sky above the horizon.

Parte II

Leyes e instituciones

Marco legal e institucional

En el Mar Patagónico coexisten múltiples jurisdicciones.



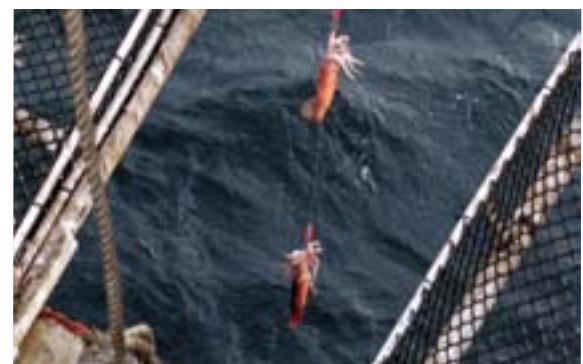
MANEJO PESQUERO. En el sector atlántico sur del Mar Patagónico, las aguas internacionales no cuentan con un ordenamiento pesquero que garantice una gestión sustentable. Esto facilita la pesca ilegal, no regulada y no declarada por parte de flotas pesqueras de países distantes. Foto: Escuadrilla Aeronaval de Vigilancia Marítima, Armada Argentina.

- Comprende aguas internacionales, aguas bajo jurisdicción nacional argentina, brasileña, chilena, uruguaya y aguas en disputa de soberanía.
- Coincidem normas de carácter internacional, nacionales, provinciales y municipales.
- Los múltiples intereses involucrados plantean el enorme desafío de encontrar espacios de concertación y coordinación que resuelvan problemas y promuevan acuerdos sólidos. Se hace necesario iniciar y fomentar procesos de diálogo intersectoriales e interjurisdiccionales.

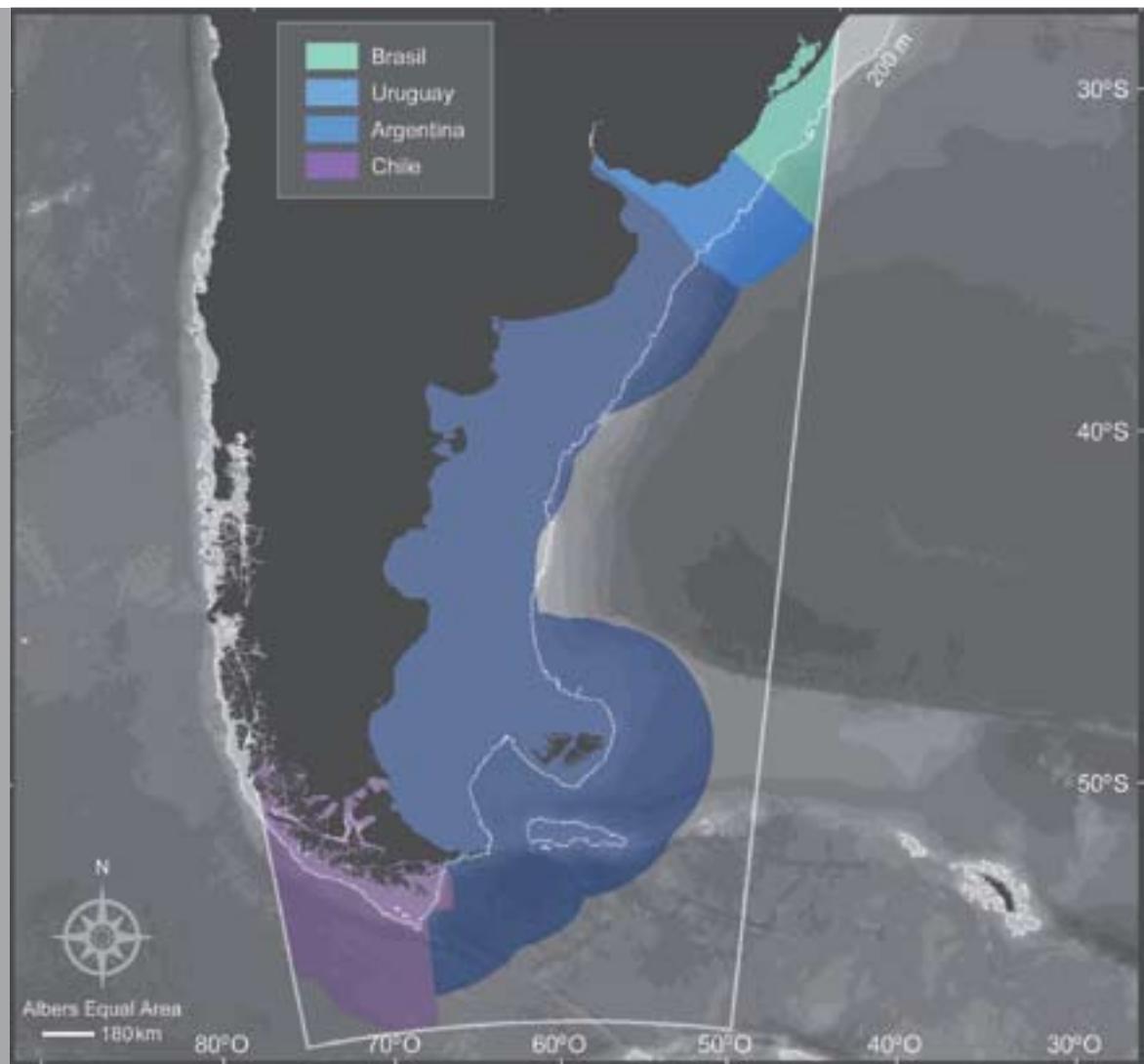
Fuente: Sabsay, D. A. et al. (2008); <http://www.mrecic.gov.ar/>

Los marcos jurídicos existentes promueven la gestión sostenible basada en el ecosistema.

- El marco legal internacional y nacional en su conjunto proporciona las bases necesarias para que cada Estado ribereño realice una gestión ecosistémica sustentable de sus aguas jurisdiccionales.



ESPECIES TRANSZONALES Y ALTAMENTE MIGRATORIAS. Para las aguas internacionales, los Estados ribereños deben acordar medidas de conservación y de utilización óptima de las especies altamente migratorias y transzonales. El calamar argentino es una especie que se desplaza o migra a través de múltiples jurisdicciones y sostiene una de las pesquerías más importantes del Atlántico Sur. Fotos: C. Verona.



ZONAS ECONÓMICAS EXCLUSIVAS. La norma fundamental en el marco jurídico internacional que regula los océanos es la Convención de las Naciones Unidas sobre el Derecho del Mar (CONVEMAR). Según la CONVEMAR, el Mar Patagónico

comprende aguas bajo jurisdicción argentina, brasileña, chilena, uruguaya y aguas internacionales. Existen aguas cuya soberanía se encuentra en disputa entre el Reino Unido y la Argentina.

- Respecto de las aguas internacionales, se espera que los Estados ribereños acuerden medidas de conservación y utilización óptima de las especies altamente migratorias, en alineación con su deber de preservación general.

Fuentes: Sabsay, D. A. et al. (2008); FARN (2006); Sabsay, D. A. (2000).

Los países se encuentran comprometidos mediante acuerdos e iniciativas en la conservación de la vida marina.

- La norma jurídica fundamental que atañe al Mar Patagónico en su totalidad es la Convención de las Naciones Unidas sobre el Derecho del Mar (CONVEMAR) que la Argentina, Brasil, Chile y Uruguay han incorporado a sus sistemas jurídicos. Esta norma define los Mares Territoriales, Zonas Contiguas y Zonas Económicas Exclusivas de los cuatro países, así como los derechos que competen a los Estados en las mismas.
- Estos cuatro países han aprobado tratados internacionales relacionados con la protección de la biodiversidad, como el Convenio sobre la Diversidad Biológica (CBD) y la Convención sobre la Conservación de las Especies Migratorias de Animales Silvestres (CMS).
- La Argentina y Chile han ratificado el Acuerdo sobre la Conservación de Albatros y Petreles (ACAP) junto con otros Estados. Se espera que la coordinación de actividades internacionales conduzca a disminuir los impactos sobre las poblaciones de estas aves marinas amenazadas.
- Entre los instrumentos de aplicación voluntaria tendientes a mitigar y resolver problemas de las pesquerías, con acciones encuadradas en el Código de Conducta para la Pesca Responsable de la FAO, se encuentran los planes internacionales de acción (IPOAs):
 - Plan de Acción Internacional para reducir las capturas incidentales de aves marinas en la pesca con palangre (IPOA-aves marinas),
 - Plan de Acción Internacional para la conservación y ordenación de tiburones (y otros peces cartilaginosos como rayas y quimeras) (IPOA-tiburones),
 - Plan de Acción Internacional para la ordenación de la capacidad pesquera (IPOA-capacidad) y
 - Plan de Acción Internacional para la prevención, reducción y eliminación de la pesca ilegal, no reportada o no regulada (IPOA-pesca ilegal, no reportada, no regulada).
- La Argentina, Brasil, Uruguay y Chile se encuentran en diferentes etapas de elaboración e implementación de sus planes de acción nacionales (PAN) dentro del contexto de los IPOAs.
- Existen organizaciones regionales de ordenamiento pesquero (OROPs) y tratados internacionales orientados al manejo de pesquerías en el Atlántico Sur, incluidas las aguas antárticas: ICCAT (International Commission for the Conservation of Atlantic Tunas –Comisión Internacional para la Conservación del Atún del Atlántico–), CCSBT (Commission for the Conservation of Southern Bluefin Tuna –Comisión para la Conservación del Atún Aleta Azul del Sur–), SEAFO (South East Atlantic Fisheries Organization –Organización de la Pesca del Atlántico Suroriental–) y CCAMLR-CCRVMA (Convention for the Conservation of Antarctic Marine Living Resources –Comisión para la Conservación de los Recursos Vivos Marinos Antárticos–).

Fuentes: Sabsay, D. A. et al. (2008); Favero, M. y Rabuffetti, F. (2008); Caille, G. y Rabuffetti, F. (2008); Small, C. (2008).

Los países de la región han adherido a fundamentos y principios jurídicos que deberían conducir hacia una gestión sustentable del mar.

- El derecho a gozar de un ambiente sano (Declaración de la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Humano de 1972) y el derecho "a una vida saludable y productiva en armonía con la naturaleza" (Declaración de Río de 1992) establecen el deber de proteger el ambiente para las generaciones presentes y futuras.
- El derecho soberano de los Estados de administrar y regular sus recursos naturales ataña al aprovechamiento sostenible de dichos recursos.
- El desarrollo sustentable atiende a las necesidades presentes que no comprometen la satisfacción de las necesidades de las generaciones futuras
- Los principios de prevención y precaución comprometen a los Estados a evitar daños que puedan avizorarse con carácter previo al inicio de actividades, operaciones o políticas. La precaución implica actuar con prudencia frente a la falta de certeza científica.
- Los principios de solidaridad y cooperación comprometen a los Estados y a las personas a no perjudicar a los demás Estados como consecuencia de sus propias políticas y decisiones; además, establece la sumatoria de sus capacidades.
- El principio de responsabilidad implica el reconocimiento, por parte de los Estados, de los daños causados al ambiente, a partir de dos premisas básicas del derecho: la obligación de abstenerse de causar daños y la obligación de reparar los causados.

Fuentes: Sabsay, D. A. et al. (2008); FARN (2006).

La aplicación del marco jurídico no es eficaz y las acciones de control son insuficientes.

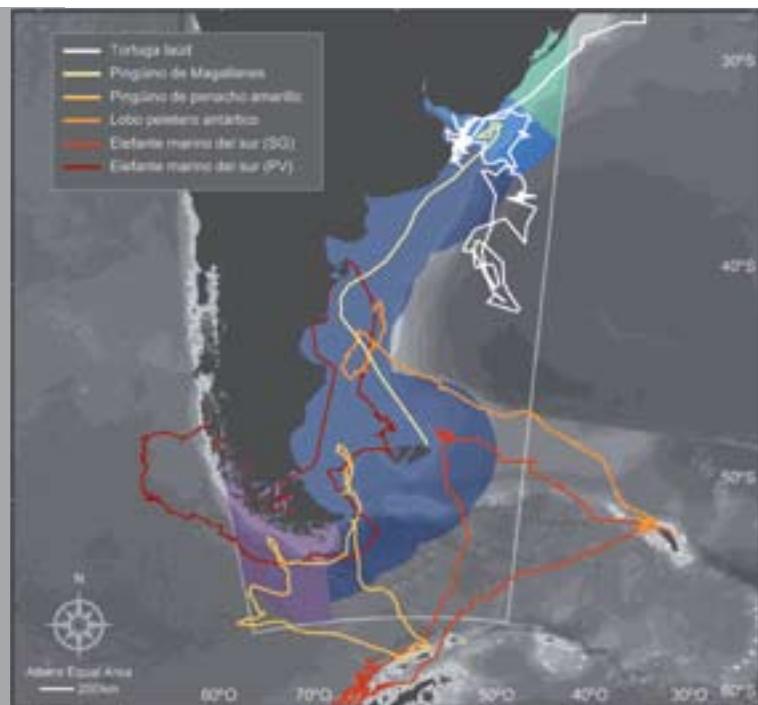
- Existen debilidades jurídicas como la profusión de organismos, jurisdicciones e intereses; deficiencias en el diálogo entre los países de la región y exteriores a la misma que realizan actividades en el Mar Patagónico y áreas de influencia, deficiencia en los niveles generales de cumplimiento de la normativa y necesidad de reforzar y fortalecer la implementación de acuerdos internacionales.

Fuente: Sabsay, D. A. et al. (2008).

Faltan acuerdos esenciales de manejo.

- A escala nacional, se presentan algunas carencias normativas tales como:
 - Normas de coordinación entre los distintos organismos nacionales encargados de adoptar decisiones de manejo.
 - Un ordenamiento normativo que facilite la labor de las autoridades y el acceso a la información ciudadana.
 - Normas penales relativas a la persecución de los delitos ambientales –aun cuando esta deba ser la última instancia de acción.
 - Leyes de presupuestos mínimos de protección de la diversidad marina, entre los que debieran asentarse las bases para la gestión de este tipo de ecosistemas.
 - Normas sobre áreas marinas y oceánicas interjurisdiccionales protegidas.
- Respecto de las aguas internacionales, no se cuenta con acuerdos que permitan una gestión sustentable del área. Esto facilita la sobrepesca y la pesca ilegal, no regulada y no declarada, por parte de flotas pesqueras de terceros países.
- No se han planteado entre los Estados de la región claras metas de gestión sustentable del ecosistema marino compartido.

Fuente: Sabsay, D. A. et al. (2008).



LÍMITES POLÍTICOS Y DESPLAZAMIENTOS DE LA FAUNA. Los límites de los Estados soberanos y las necesidades ecológicas de muchas especies sugieren dos perspectivas del mar que requieren ser tenidas en cuenta para un manejo regional de los recursos. Algunas especies cumplen distintas partes de su ciclo de vida en diferentes jurisdicciones. Se observan rutas migratorias de dos elefantes marinos del sur, un pingüino de penacho amarillo, un pingüino de Magallanes, una tortuga laud y un lobo marino de dos pelos antártico. Datos: C. Campagna y M. Lewis (CONICET-WCS); K. Pütz (ART), P. Trathan (BAS), M. Fedak (SMRU), D. Albareda (AquaMarina - PRCTMA) y A. Fallabrino (Karumbé).

Las instituciones y herramientas jurídicas diseñadas para una gestión transparente de los recursos naturales tienen limitada aplicación regional.

- Los derechos de acceso a la información y a la participación por parte de los ciudadanos se ejercen con baja frecuencia. En ocasiones existen trabas para aplicar estos mecanismos y, en otros casos, la sociedad civil no los ejerce en la medida necesaria.
- En el ámbito de la Argentina, el organismo público colegiado encargado de asesorar a la autoridad en materia de pesca (Consejo Federal Pesquero) no incluye entre sus integrantes a representantes de provincias sin litoral marítimo, ni del sector científico o de la sociedad civil.
- El Consejo Federal de Medio Ambiente (COFEMA) de la Argentina no ha tenido hasta el presente una participación activa en la elaboración de políticas de gestión del ecosistema marino.

Fuente: Sabsay, D. A. et al. (2008).

Se aplican al Mar Patagónico las propuestas de FAO a fin de prevenir y mitigar los efectos no deseados de las pesquerías.

- Los planes internacionales de acción (IPOAs) de FAO son herramientas de valor diagnóstico y aplicación voluntaria por parte de los Estados que ubican la conservación como uno de los objetivos centrales de la ordenación y del manejo de las pesquerías.
- Los países miembro deben evaluar el problema en relación con sus jurisdicciones y asociar a cada Plan Internacional su propio Plan de Acción Nacional (PAN) con las propuestas para resolverlo.

Fuentes: Sabsay, D. A. et al. (2008); Caille, G. y Rabuffetti, F. (2008).

Argentina, Brasil, Uruguay y Chile se encuentran en diferentes etapas de elaboración e implementación de sus Planes de Acción nacionales.

- IPOA-aves marinas: Se aplica a todos los Estados miembro de FAO y a las pesquerías que utilizan palangres en aguas internacionales. Brasil lanzó su Plan Nacional en 2006 y Uruguay, en 2007. Chile no ha preparado la versión final. La Argentina ha comenzado recientemente el proceso de consulta con especialistas.
- IPOA-tiburones: Se aplica a todos los Estados miembros de FAO y a las industrias pesqueras que pescan peces cartilaginosos. Se enfoca especialmente al gran incremento de prácticas como es el corte

de aletas a bordo. Chile ha elaborado lineamientos básicos para el Plan Nacional sobre Tiburones. Uruguay también presentó su Plan en 2006. Brasil aún no lo ha completado y la Argentina ha comenzado recientemente el proceso.

- IPOA-capacidad: Se aplica a todos los Estados miembros de FAO que realizan actividades pesqueras, en base a la urgente necesidad de reducir capacidades de pesca. Los países de la región no han elaborado aún sus Planes Nacionales.

Fuente: Caille, G. y Rabuffetti, F. (2008).

Áreas costero–marinas protegidas

La protección de áreas costero–marinas es una herramienta frente a la sobreexplotación y la degradación del ambiente.

- Esta herramienta puede proveer una protección integral a los ambientes y especies marinas, así como a los procesos ecológicos.
- Puede garantizar el sustento a largo plazo de las sociedades que dependen de los recursos que contienen estas áreas.
- Puede compatibilizar usos extractivos y no extractivos. Solo las áreas de protección estricta limitan las actividades al monitoreo y a la investigación.
- La mayoría de las poblaciones locales no se encuentran hoy en conocimiento de los beneficios que se derivan de la protección de estas áreas.

Fuente: Sapoznikow, A. et al. (2008a).



VALOR TURÍSTICO. El creciente interés por el turismo de naturaleza puede generar recursos destinados a la conservación en áreas costero-marinas protegidas. Esta actividad es también una herramienta educativa que incrementa el valor que la comunidad, local e internacional, otorga a las especies y sus ambientes. Foto: Avistaje de orcas en Punta Norte, Península Valdés (F. Fugulin); Pingüinera de Punta Tombo (A Patrian).

Existen muchas áreas protegidas en la costa, algunas creadas recientemente.

- En la costa del Mar Patagónico se han declarado 95 áreas protegidas, varias de las cuales se crearon en los últimos años.
- En la Argentina existen 45 áreas costero-marinas protegidas, 36 de las cuales se encuentran en jurisdicción provincial. En su gran mayoría, fueron creadas entre 1980 y 1990.
- Las cinco áreas costero-marinas protegidas del sur de Chile fueron declaradas como tales a partir del año 2000. Todas tienen superficies exclusivamente marinas, y dos de estas fueron creadas para el manejo de recursos bentónicos. Existen Parques Nacionales terrestres de más de un millón de hectáreas que llegan o se adentran más allá de la línea de la marea más alta, aunque no poseen manejo costero ni marino.
- Para el archipiélago de las Islas Malvinas, la base de datos mundial sobre áreas protegidas releva diecisiete Reservas Naturales, fundamentalmente costeras.
- En el año 2000, se creó el Sistema Nacional de Áreas Protegidas de Uruguay, que replanteó las áreas establecidas previamente y generó otras nuevas. Hasta el momento, Uruguay dispone de ocho áreas costero-marinas protegidas de jurisdicción estatal.
- En la región costero-marina del sur de Brasil se identificaron 31 áreas costeras y 46 marinas con prioridades de conservación. Sin embargo, actualmente existen solamente veinte áreas costero-marinas protegidas, de las cuales solo una posee un sector marino.
- Las áreas protegidas de la región responden a categorías de manejo y denominaciones heterogéneas, no siempre equivalentes a las categorías internacionales propuestas por la UICN.

Fuentes: Giaccardi, M. et al. (2008); Sapoznikow, A. et al. (2008a), Batallés, M. (2008); Bello, M. y Hucke-Gaete, R. (2008); Chatwin, A. (2008); Forster, I. y Munro, G. (2008); UNEP-WCMC y UICN-WCPA (2007).

ÁREAS PROTEGIDAS MARINAS Y COSTERAS. La superficie marina protegida representa menos del 0,5% del Mar Patagónico. Las 95 áreas protegidas son en general pequeñas, se limitan a sectores de costa e incorporan una mínima fracción marina. El conjunto actual es insuficiente para lograr la protección y el manejo efectivo de los recursos y ambientes marinos. Sin embargo, la creación reciente de nuevos parques con áreas marinas integradas indica un avance en la expansión del mar protegido con esta herramienta de conservación. Datos obtenidos de Giaccardi, M. y Tagliorette, A. (2007) (Argentina); Sistema Nacional de Áreas Protegidas de Uruguay; The Nature Conservancy (Brasil), Centro Ballena Azul (Chile) y WDPA - World Database on Protected Areas.



● BRASIL

1 PE da Serra do Tabuleiro, 2 APA de Baleia Franca, 3 REBIO do Agual, 4 PARN da Serra Geral, 5 PARN da Aparados da Serra, 6 RVS da Ilha dos Lobos, 7 ESEC Estadual Arattinga, 8 Parque da Gurita, 9 PE da Itapera, 10 APA Rota do Sol, 11 REBIO Mata Paludosa, 12 REBIO da Serra Geral, 13 APA do Banhado Grande, 14 PE do Delta do Jacuí, 15 RVS Banhados dos Pachecos, 16 PE da Itapá, 17 PE do Camaquã, 18 PARN da Lagoa do Peixe, 19 REBIO do Mata Grande, 20 ESEC do Taim

● URUGUAY

1 Cerro Verde, 2 Cabo Polonio, 3 Laguna de Rocha, 4 Laguna Garzón, 5 Laguna José Ignacio, 6 Isla de Lobos, 7 Isla de Flores, 8 Humedales de Santa Lucía

● ARGENTINA

1 Punta Rasa, 2 Rincón de Ajo, 3 Bahía de Sambarombín, 4 Campos del Tuyú, 5 Faro Querandí, 6 Mar Chiquita, 7 Parque Atlántico Mar Chiquita, 8 Arroyo Zabala, 9 Peñón Co- Monte Hermoso, 10 Bahía Blanca-Bahía Falsa y Bahía Verde, 11 Bahía San Blas, 12 Punta Bermeja, 13 Caleta de los Loros, 14 Bahía San Antonio, 15 Complejo Isla Lobos, 16 Puerto Lobos, 17 Península Valdés, 18 El Doradillo, 19 Punta Loma, 20 Punta Ledo, 21 Punta Tombo, 22 Cabo Dos Bahías, 23 Punta Marques, 24 Banco Hundido, 25 Humedal Caleta Olivia, 26 Caleta Olivia, 27 Monte Loxley, 28 Cabo Blanco, 29 Río Deseado, 30 Isla Pingüino, 31 Bahía Laura, 32 Banco Comorán y Justicia, 33 Bahía San Julián, 34 Península San Julián, 35 Isla Leones, 36 Parque Nacional Monte León, 37 Isla Monte León, 38 Isla Deseada, 39 Res. Provincial Aves Migratorias, 40 Res. Urbana Costera de Río Chico, 41 Cabo Virgenes, 42 Res. Costa Atlántica de Tierra del Fuego, 43 Isla de los Estados, 44 Playa Larga, 45 Parque Nacional Tierra del Fuego

● ISLAS MALVINAS

1 Callo Dolphin, 2 Moss Side, 3 Bahías Volunteer y Cove, 4 Isla Cochrane, 5 Stanley Common y Cape Pembroke, 6 Isla Bleaker, 7 Isla Beauchene, 8 Isla Bird, 9 Islas Sea Dog y Arch, 10 Isla New South, 11 Bahía East, 12 The Narrows, 13 Isla Middle, 14 Isla Love, 15 The Twins, 16 Fiat Jason, 17 Isla Crown Jason

● CHILE

1 Res. Marina Pullinque, 2 San Ignacio de Huinay, 3 Res. Marina Putumén, 4 Santuario Canal Quirós, 5 AMOP y Parque Francisco Coloane

Las áreas costero-marinas protegidas incorporan una mínima fracción de mar.

- Son excepcionales las áreas exclusivamente marinas o con una proporción dominante de superficie marina protegida.
- No existen áreas protegidas fuera de las jurisdicciones marítimas provinciales o cercanas a los límites exteriores de las mismas.
- En las Zonas Económicas Exclusivas, existe una sola área declarada de protección de la biodiversidad: una pequeña parte del Banco Burdwood.

Fuente: Batallés, M. (2008); Bello, M. y Hucke-Gaete, R. (2008); Chatwin, A. (2008); Forster, I. y Munro G. (2008); Giaccardi, M. et al. (2008); Sapoznikow, A. et al. (2008b).



NECESIDAD DE ÁREAS PROTEGIDAS. No existen áreas protegidas fuera de las jurisdicciones marítimas provinciales o cercanas a los límites exteriores de las mismas. Tampoco hay áreas protegidas en las zonas económicas exclusivas. Es urgente anexar sectores marinos a las áreas costero-marinas protegidas existentes para lograr la protección efectiva de especies y procesos ecológicos. Foto: Pasaje de Drake (F. Quintana).



ÁREAS DE EXCEPCIÓN. Las áreas costero-marinas protegidas incorporan una mínima fracción del océano. El conjunto actual de áreas bajo manejo especial es insuficiente para lograr la protección de la variedad de ambientes marinos que caracterizan el Mar Patagónico. Foto: Caleta Valdés, Argentina (J. P. Pereda).

El conjunto actual de áreas costero-marinas protegidas es insuficiente para lograr la protección de las especies y de los ambientes marinos.

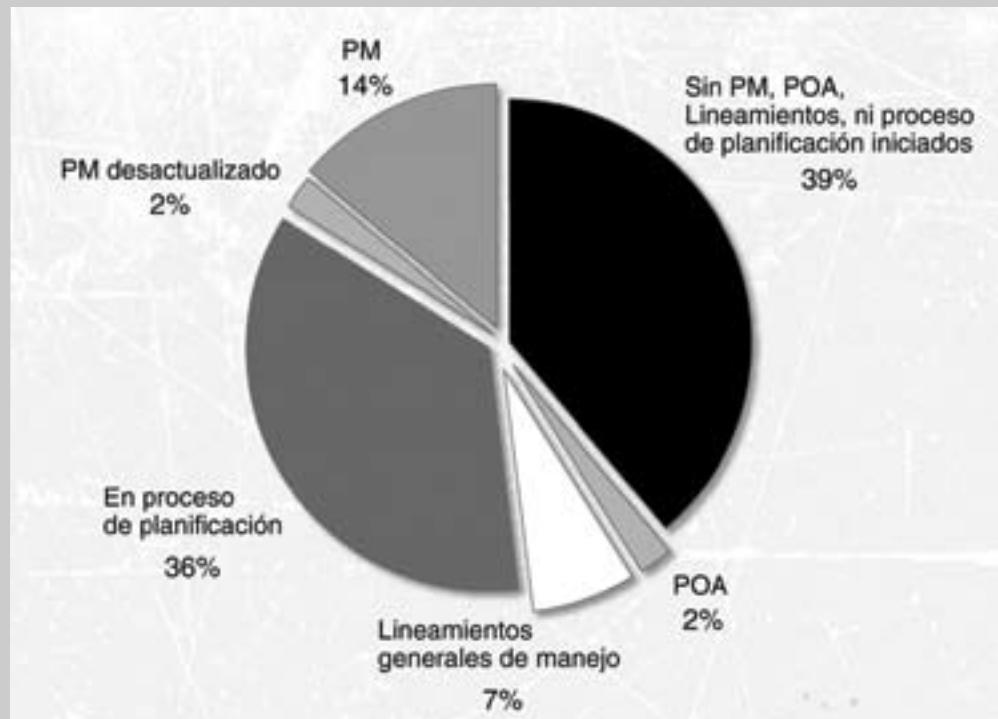
- La superficie marina protegida representa menos del 0,5% del Mar Patagónico y sus áreas de influencia.
- La superficie protegida del ecosistema marino (incluyendo el intermareal) representa para la Argentina menos del 0,7% de la superficie total estimada del ambiente marino.
- Chile es uno de los países con más antecedentes en la creación de áreas marinas protegidas, pero en su zona austral el avance en la creación e implementación de áreas protegidas es escaso.
- Brasil posee una de las zonas costeras más extensas del mundo con casi 8.000 km de longitud. Sin embargo, hasta el presente, solamente el 1,3% de la región sur del país se encuentra bajo algún grado de protección.
- No existe para el Mar Patagónico una red regional de áreas costero-marinas protegidas con medidas de manejo que se adapten a la estacionalidad y al dinamismo del sistema.

Fuente: Bello, M. y Hucke-Gaete, R. (2008); Chatwin, A. (2008); Giaccardi, M. et al. (2008); Sapoznikow, A. et al. (2008b); UNEP-WCMC y UICN-WCPA (2007).

Las áreas costero–marinas protegidas se caracterizan por una baja efectividad de manejo.

- La medición de efectividad sobre 36 áreas de la costa argentina sugiere que el 80% posee un manejo poco satisfactorio o insatisfactorio.
- Solo seis de estas áreas protegidas poseen planes de manejo actualizados o con distinto grado de implementación. Tanto Uruguay como Chile poseen solamente cuatro áreas protegidas con planes de manejo, el archipiélago de las Islas Malvinas posee dos, mientras que en Brasil ninguna de las veinte áreas costero-marinas protegidas tiene un plan de manejo desarrollado.
- La mayoría de las áreas protegidas de la región posee escasos recursos para satisfacer el manejo básico, situación que representa un serio riesgo para el cumplimiento de sus objetivos a largo plazo.

Fuentes: Batallés, M. (2008); Bello, M. y Hucke-Gaete, R. (2008); Chatwin, A. (2008); Forster, I. y Munro, G. (2008); Giaccardi, M. et al. (2008); Sapoznikow, A. et al. (2008a); UNEP-WCMC y IUCN-WCPA (2007).



PLANES DE MANEJO DE LAS ÁREAS PROTEGIDAS. Porcentaje de las áreas costero–marinas protegidas de la Argentina con planes de manejo (PM) o planes operativos anuales (POA). En su conjunto, estas unidades de conservación tienen una planificación de manejo incipiente. Sólo seis sitios poseen planes de manejo

actualizados o con distinto grado de implementación. Uruguay y Chile poseen cuatro áreas protegidas con planes de manejo, mientras que las veinte unidades de conservación de Brasil no tienen un plan de manejo desarrollado. Adaptado de Giaccardi, M. y Tagliorette, A. (2007).

Existen iniciativas de coordinación de jurisdicciones que muestran un progreso en la gestión de áreas protegidas.

- Los escasos mecanismos de acción interjurisdiccionales a nivel nacional e internacional son la principal barrera para la conservación efectiva del Mar Patagónico
- En la Argentina y en Chile han tenido lugar recientemente las primeras iniciativas en la generación de mecanismos para el manejo conjunto de áreas marinas que corresponden a más de una jurisdicción o autoridad:
 - la creación del Parque Nacional Monte León (Administración de Parques Nacionales y la provincia de Santa Cruz, Argentina);
 - la generación de un acta-acuerdo firmada entre la Administración de Parques Nacionales y la provincia de Tierra del Fuego para desarrollar en forma conjunta un proyecto de creación de un área marina de jurisdicción provincial lindante con el Parque Nacional Tierra del Fuego (planteándose un manejo conjunto de la misma);
 - la iniciativa existente para la creación del Parque Interjurisdiccional Marino Costero Patagonia Austral, en el golfo San Jorge (un área de aguas provinciales en la que coopera un organismo nacional como la Administración de Parques Nacionales);
 - en Chile, la iniciativa más ambiciosa, en términos de superficie y de armonización de actividades e intereses, es la propuesta del Área Marino Costera Protegida de Múltiples Usos de la isla de Chiloé, golfo de Corcovado y archipiélago de los Chonos, al norte de la zona de influencia del Mar Patagónico.

Fuentes: Bello, M. y Hucke-Gaete, R. (2008); Gandini, P. y Espina, H. (2008); Giaccardi, M. et al. (2008); Sapoznikow, A. et al. (2008b).

Las Áreas Importantes para la Conservación de las Aves (IBAs) son una herramienta de conservación que puede usarse para identificar, proteger y manejar redes de sitios relevantes para la diversidad biológica.

- Las IBAs son lugares terrestres y acuáticos esenciales para la supervivencia de:
 - especies amenazadas a escala mundial,
 - especies de distribución restringida o endémicas,
 - un conjunto de especies restringidas a un bioma y
 - especies que se congregan en grandes números en pocos sitios.

- Existen cuatro tipos de IBAs marinas:
 - extensiones de colonias de nidificación,
 - concentración de especies acuáticas,
 - sitios centrales en las rutas migratorias,
 - áreas pelágicas de alimentación.
- La pérdida de una IBA tendría consecuencias excesivamente negativas para las especies implicadas.
- Se han identificados más de 8.000 IBAs –algunas de estas marinas– correspondientes a 178 países.

Fuentes: Rabuffetti, F. et al. (2008); Stattersfield, A. J. et al. (1998); SPEA-SEO/BirdLife (2006).

La identificación y delimitación de las IBAs marinas (costeras y pelágicas) en el Mar Patagónico se encuentra en marcha.

- La organización de la sociedad civil Aves Argentinas ha identificado una red de 273 IBAs terrestres y veinticinco IBAs costero-marinas.
- La gran mayoría (diecinueve de las veinticinco) corresponden a áreas contiguas a colonias de reproducción.
- Seis IBAs son áreas de concentración no reproductiva de aves acuáticas.
- El 68% de las veinticinco IBAs costero-marinas tiene algún grado de protección.
- La organización Aves Uruguay ha identificado diecinueve IBAs en dicho país.

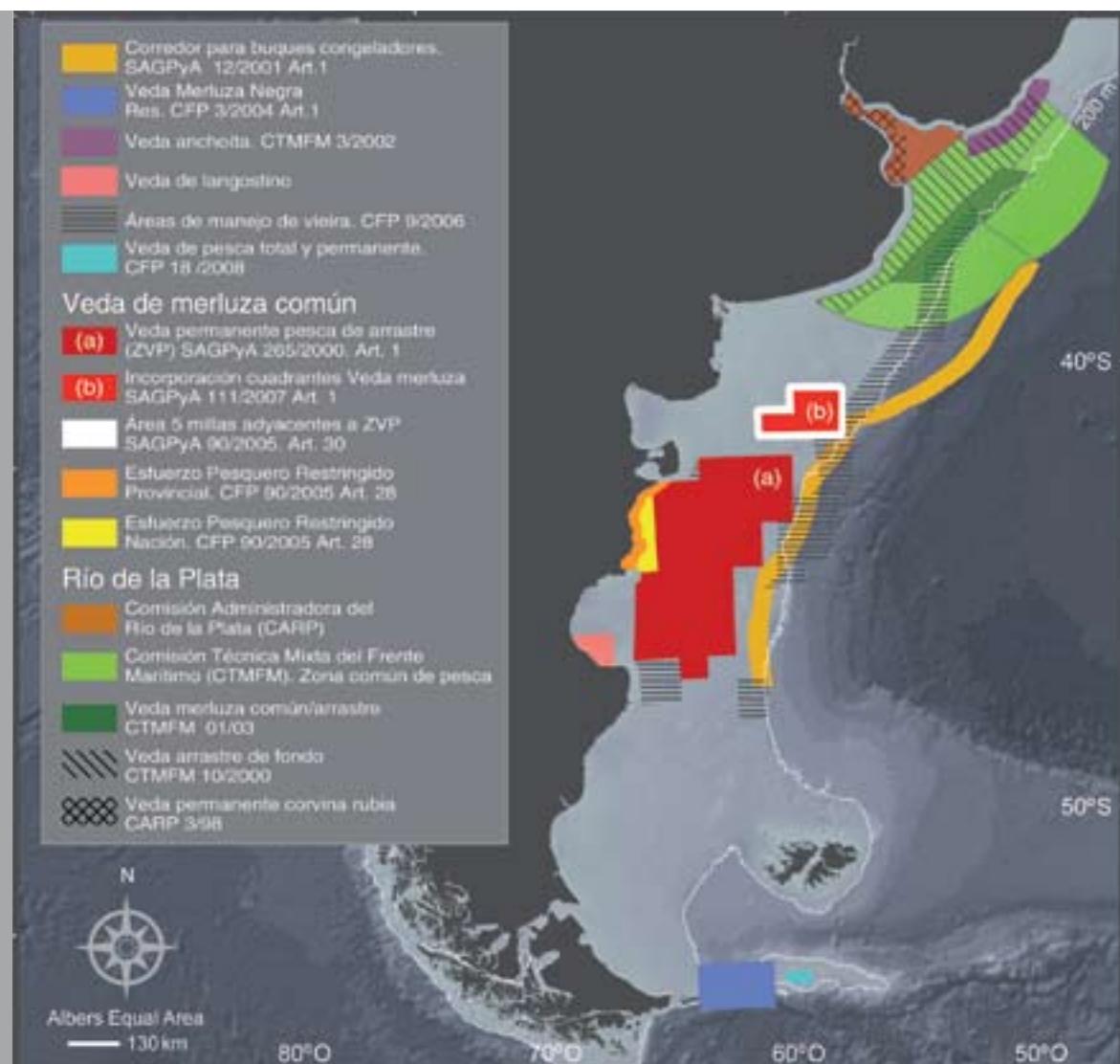
Fuentes: Rabuffetti, F. et al. (2008); Di Giacomo, A. S. et al. (2007).

Además de la protección de áreas, existen otras herramientas de zonificación para el manejo de los recursos marinos.

- Las Zonas de Protección Especial en el litoral Argentino, establecidas por la Prefectura Naval Argentina, proponen una serie de medidas para el manejo de los hidrocarburos, residuos sólidos, aguas de lastre y otros elementos contaminantes en esas áreas.
- Las áreas de veda pesquera, determinadas por las autoridades de aplicación correspondientes en cada país, son sitios que poseen medidas especiales para la gestión de los recursos pesqueros.

- Las Áreas de Manejo y Explotación de Recursos Bentónicos, impulsadas por la Subsecretaría de Pesca de Chile, tienden a que grupos asociados de pescadores y buzos mariscadores puedan operar y manejar áreas en concesión bajo la administración de sus propias organizaciones.

Fuente: Bello, M. y Hucker -Gaete, R. (2008); Giaccardi, M. et al. (2008); Sapoznikow, A. et al. (2008b)



ÁREAS ESPECIALES DE MANEJO PESQUERO. El mapa muestra como ejemplo algunas áreas de manejo pesquero del Mar Patagónico. Existen otras herramientas útiles a la sustentabilidad, como el manejo integrado y precautorio,

los planes de mitigación y las áreas de protección para la biodiversidad. Datos obtenidos de: Secretaría de Agricultura, Ganadería, Pesca y Alimentos (República Argentina): <http://www.sagpya.mecon.gov.ar/>.





Parte III

Uso humano
y sus consecuencias

Generalidades socioeconómicas

El Mar Patagónico provee algunos bienes que se sobreexplotan.

- El libre acceso y la propiedad común de los bienes y servicios marinos implica que no se pueda establecer un precio directo por su uso y consumo, por lo que tienden a ser tratados como si carecieran de valor.
- Quien utiliza y explota los bienes y servicios del mar no incorpora en su matriz económica los costos sociales y ambientales que se desprenden de la explotación de estos recursos.
- La virtual ausencia de precios de mercado incentiva la depredación de las especies marinas, y este comportamiento se potencia cuando el sector público no tiene las capacidades necesarias para gestionar y controlar el adecuado uso de los bienes oceánicos.
- Al excluir el valor de los activos sociales y ambientales aparece una marcada divergencia entre aquello que es individualmente rentable y lo que es socialmente deseable.
- Algunas políticas de subsidios tienen efectos negativos sobre la sustentabilidad de los recursos biológicos:
 - aumentan el tamaño y el número de participantes en los negocios, en comparación con el escenario base en el que no existen ayudas;
 - incentivan la adopción de mejoras tecnológicas que aumentan la capacidad de extracción de recursos y, por lo tanto, del impacto;
 - incrementan las pérdidas económico-sociales cuando la actividad del sector tiende a la baja.

Fuente: Gaspar, C. y Grifa, B. (2008).

En comparación con otros caladeros y regiones, el Mar Patagónico genera un volumen modesto de pescado y divisas.

- La Argentina lidera hoy la pesca en el sector atlántico del Mar Patagónico, pero sus capturas representan una mínima parte de la captura mundial.
- Históricamente, la Argentina fue un país que se desarrolló de espaldas al mar y al aprovechamiento de sus recursos. Sin embargo, en las últimas dos décadas, incrementó sus capturas en un 150% respecto del promedio de las décadas de 1970 y 1980.
- La pesca de la Argentina, Brasil y Uruguay tiene una importancia relativa baja en el contexto de cada Estado (0,8% de la producción total de bienes de Brasil; 0,3% del PBI total de la Argentina para 2006;

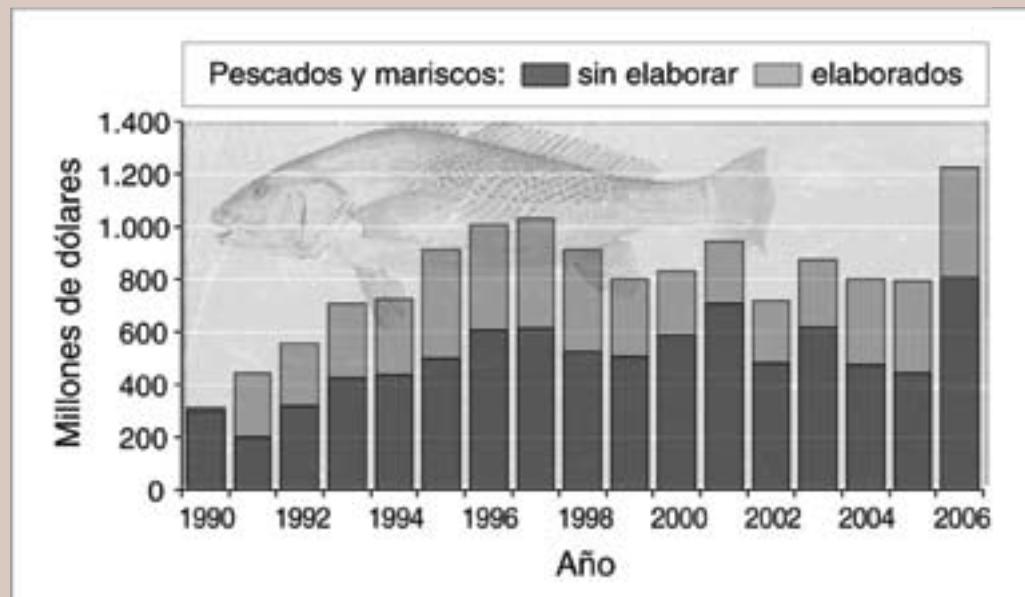
0,1% en la producción total de Uruguay). En cuanto al particular caso de la pesca en el archipiélago de las Islas Malvinas, la actividad se encuentra entre las más importantes, con una franca expansión en los últimos veinte años.

- La pesca para los Estados del sector atlántico del Mar Patagónico tiene creciente importancia en materia de inserción externa. Con ventas en el orden de 1.200 millones de dólares, el sector pesquero argentino ocupa el cuarto lugar en las exportaciones de alimentos, detrás de las colocaciones del sector oleaginoso (USD 10.500 millones), del cerealero (USD 2.900 millones) y de la cadena cárnica (USD 1.600 millones).
- Entre el 80 y el 90% de las capturas de la flota industrial uruguaya son exportadas. Durante 2006, las exportaciones pesqueras uruguayas marcaron un nuevo récord tanto en valor como en cantidades.
- Los principales destinos de los productos del mar de la región son Italia, Brasil, China, EE. UU. y España.

Fuentes: Gaspar, C. y Grifa, B. (2008); Verona, C. (2007); Mazza Pérez, C. y Noble Rodríguez, F. (2006).



CAPACIDAD DE PESCA. En las últimas dos décadas, la Argentina incrementó sus capturas pesqueras en un 150% respecto del promedio de los decenios de 1970 y 1980. En un contexto de globalización, apertura económica y cambios tecnológicos, muchas empresas pesqueras diversificaron las capturas, los productos y los mercados, incorporando tecnologías tendientes a hacer más eficientes las artes de pesca, los procesos y la comercialización. Foto: Barcos en Puerto Deseado, provincia de Santa Cruz, Argentina (G. Robertson).



PESCA Y EXPORTACIONES ARGENTINAS. El sector pesquero argentino presenta una creciente importancia en materia de exportaciones. Las cifras correspondientes a 2006 muestran que las exportaciones pesqueras de bienes primarios y de aquellos con algún grado de manufactura sumaron U\$D 1.200 millones, un 54% más que en 2005. Las ventas externas de

2006 son récord histórico al superar la marca máxima de 1997. Este salto se explica por las mayores ventas de langostinos y camarones congelados hacia España, Italia y Japón, de vieiras y otros moluscos hacia Francia y los Estados Unidos, y de filetes de merluza congelados a Brasil, Italia y España. Fuente: Datos del INDEC (Argentina) compilados por C. Gaspar y B. Griffa.

En los últimos años, las actividades pesqueras de la Argentina se han desarrollado en un escenario de crisis.

- En los primeros años de la década de 1990, el sector mostró una elevada dinámica en materia de producción, inversiones y exportaciones.
- En 1997, comenzó a mostrar pérdidas económicas, problemas de sobrecapacidad y desempleo, agravados por el colapso de algunas especies de particular importancia.
- Los subsidios y las políticas de incentivos conducen a la sobre pesca y al exceso de las capacidades pesqueras.

La sobreexplotación pesquera responde, en parte, a factores internacionales.

- La mayor parte de la producción pesquera se exporta. El sector registra, consecuentemente, una fuerte dependencia respecto de la dinámica de los mercados internacionales.
- La firma de acuerdos internacionales (por ejemplo, con la Unión Europea) permitieron a las flotas extranjeras pescar en el Mar Patagónico e incorporar buques extranjeros a la flota administrada por la Argentina. De esta manera, la Unión Europea realizó una exportación de esfuerzo pesquero, asegurándose, sin embargo, el acceso a los recursos necesarios para su consumo interno.
- La participación de empresas de diferentes nacionalidades en la industrialización y comercialización de la pesca impacta sobre las políticas de manejo.

Fuente: Gaspar, C. y Grifa, B. (2008).

El sector pesquero argentino ha recibido subsidios e incentivos.

- Durante la década de 1990, la Argentina y la Unión Europea firmaron acuerdos pesqueros tendientes a reducir la capacidad de pesca de barcos argentinos en aguas de Europa mediante la incorporación de buques de dicha procedencia en la flota pesquera argentina.
- Se estima que el total de ayudas provenientes de la Unión Europea durante la década de 1990 alcanzó los U\$D 230 millones. Las firmas que operaron en aguas argentinas recibieron subsidios por unos U\$D 100 millones. Los acuerdos incluyeron un esquema de incentivos para favorecer la asociación de empresas europeas (principalmente españolas) con compañías argentinas.
- La Unión Europea pagó además tareas de investigación científica.
- La industria pesquera también se vio favorecida por subsidios e incentivos domésticos:
 - Un sistema de reembolso para los productos que se despacharan al exterior desde los puertos de la Patagonia.
 - El programa PROMEX que alentaba las exportaciones de productos no tradicionales.
 - Exenciones de impuestos al combustible que aún hoy gozan las actividades que se desarrollan en la Patagonia.

Fuentes: Gaspar, C. y Grifa, B. (2008); Onestini, M. (2002).

El salario promedio en el sector pesquero argentino es mayor que en otros sectores.

- En la Argentina, la actividad concentró 18.000 puestos de trabajo formales en 2006, un 90% por encima de la década anterior.
- La remuneración formal promedio de la industria pesquera alcanzó en 2006 los U\$D 1.270 por mes, posicionándose como el segundo sector mejor pago de la economía argentina luego del minero (U\$D 1.740).
- El ingreso de algunos trabajadores pesqueros ha sido sensiblemente superior a los salarios que verifican el resto de las actividades productivas, tanto en materia de bienes como de servicios. Por ejemplo, en el mismo período, la industria y la construcción pagaron salarios promedio de U\$D 700 y U\$D 440, respectivamente. Los trabajadores del sector hotelero, servicio muy beneficiado por el creciente turismo, registraron ingresos en el orden de los U\$D 360 mensuales.

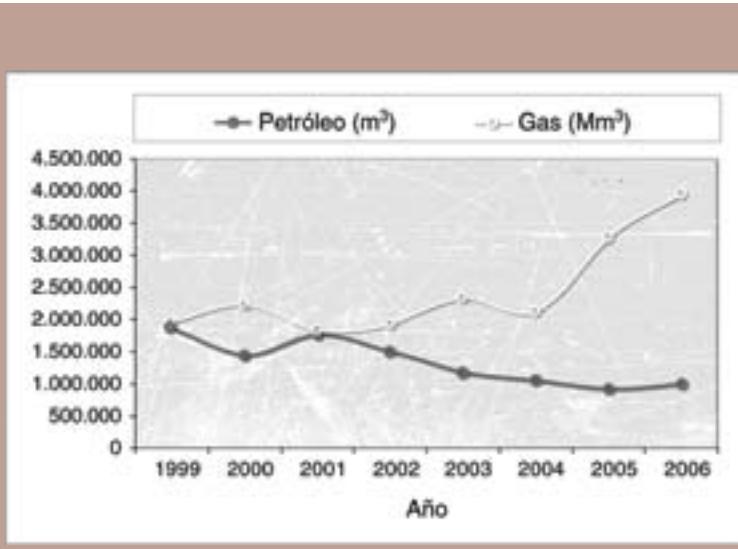
Fuente: Gaspar, C. y Grifa, B. (2008).

En el sector argentino del Mar Patagónico, el valor de la producción de hidrocarburos y de gas supera al de las exportaciones pesqueras.

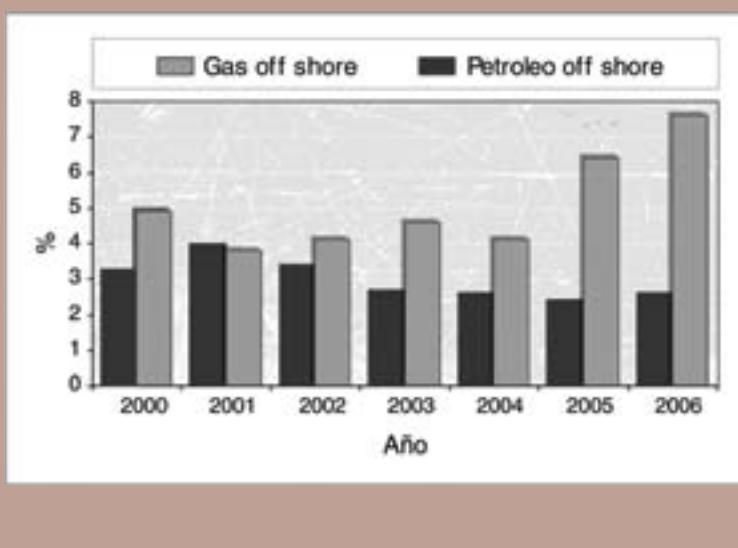
- En 2006, la participación de la producción de petróleo mar adentro (*offshore*) alcanzó un 2,6% del total de la producción argentina.
- Ese mismo año, valuada a precios internacionales, la producción de petróleo *offshore* representó U\$D 410 millones.



EXPLORACIÓN PETROLERA. La producción de hidrocarburos y gas en el sector argentino del Mar Patagónico tiene un valor económico mayor al de las exportaciones pesqueras. Lejos de agotarse, la exploración de la plataforma continental patagónica recién comienza. Las necesidades futuras de abastecimiento de hidrocarburos y la eventual suba de precios del petróleo crearán las condiciones necesarias para que se completen las tareas de exploración en este sector del océano. Fotos: Plataforma petrolera en el sur de la Argentina y buque de abastecimiento de una plataforma (G. I. Giordano).



PRODUCCIÓN DE PETRÓLEO OFFSHORE PARA LA ARGENTINA. La producción de hidrocarburos y gas en el sector argentino del Mar Patagónico tiene un valor económico mayor al de las exportaciones pesqueras. En el año 2006, la participación de la producción de petróleo *offshore* alcanzó un 2,6% del total de la producción argentina. Ese mismo año, la producción de petróleo *offshore* representó U\$D 410 millones. El gas extraído *offshore* genera más ganancias que el petróleo (U\$D 1.190 millones en 2006). Datos de la Secretaría de Energía de la República Argentina compilados por C. Gaspar y B. Griffa.



PRODUCCIÓN DE HIDROCARBUROS OFFSHORE EN LA ARGENTINA. Lejos de agotarse, la exploración petrolera de la plataforma continental argentina recién comienza. En 2006, la producción *offshore* de petróleo fue 45% menor a la de la década pasada. Dos empresas concentran más del 80% de la producción *offshore*. La producción de gas mar adentro muestra una tendencia errática, aunque creciente. Las necesidades futuras de abastecimiento de hidrocarburos harán que, con precios adecuados, se afronten las inversiones para desarrollar la industria en el mar. Datos de la Secretaría de Energía de la República Argentina compilados por C. Gaspar y B. Griffa.

- El gas extraído *offshore* genera más ganancias que el petróleo (U\$D 1.190 millones en 2006) y muestra una tendencia creciente desde 2000.

- Lejos de agotarse, la exploración petrolera de la plataforma continental patagónica recién comienza. Las necesidades futuras de abastecimiento de hidrocarburos y la eventual suba de precios del petróleo crearán las condiciones necesarias para que se completen las tareas de exploración en este sector del océano.

El turismo es una de las actividades de mayor crecimiento en la economía regional.

- Se ha estimado que el impacto amplio de las actividades del turismo en toda la Argentina se encuentra en el orden del 8,4% del Producto Bruto Interno, el 9,4% del empleo y el 8,8% de la inversión en capital.
- Toda la costa patagónica y de el archipiélago de las Islas Malvinas atraen turismo de naturaleza.
- El turismo de naturaleza genera centenares de millones de dólares a las economías locales.
- En Ushuaia, los ingresos anuales proveniente de los pasajeros de los cruceros se estima en U\$D 70 millones.

Fuentes: Gaspar, C. y Grifa, B. (2008); Tagliorette, A. et al. (2008).

El turismo relacionado con la naturaleza produce ingresos anuales directos estimados en U\$D 650 millones.

- La actividad turístico-recreativa se encuentra en crecimiento a nivel global y regional.
- No existen datos estadísticos integrados sobre oferta y demanda del turismo para las costas del Mar Patagónico, lo que dificulta el análisis de la actividad, así como la elaboración de propuestas y políticas para el futuro.

Fuente: Tagliorette, A. et al. (2008).

La medición del valor económico de los servicios ecológicos se enfrenta a la falta de datos.

- El sistema de información pesquero argentino tiene fallas en la captación primaria de información. Los datos oficiales sobre capturas surgen de las declaraciones de los buques pesqueros y, generalmente, no incluyen el descarte.
- El turismo es un sector "transversal" que no cuenta con estadísticas propias. Múltiples empresas participan en la oferta de servicios al turista, al tiempo que producen otros bienes y servicios independientes de la actividad.
- Se toman decisiones en base a información incompleta que, además, excluye el valor de los activos ambientales.

Fuente: Gaspar, C. y Grifa, B. (2008).

Ciudades costeras y puertos

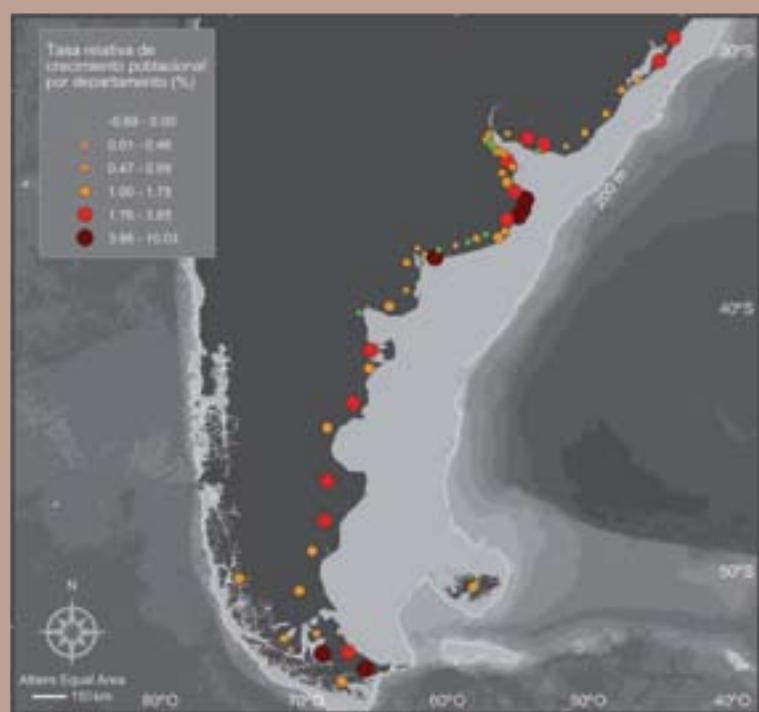
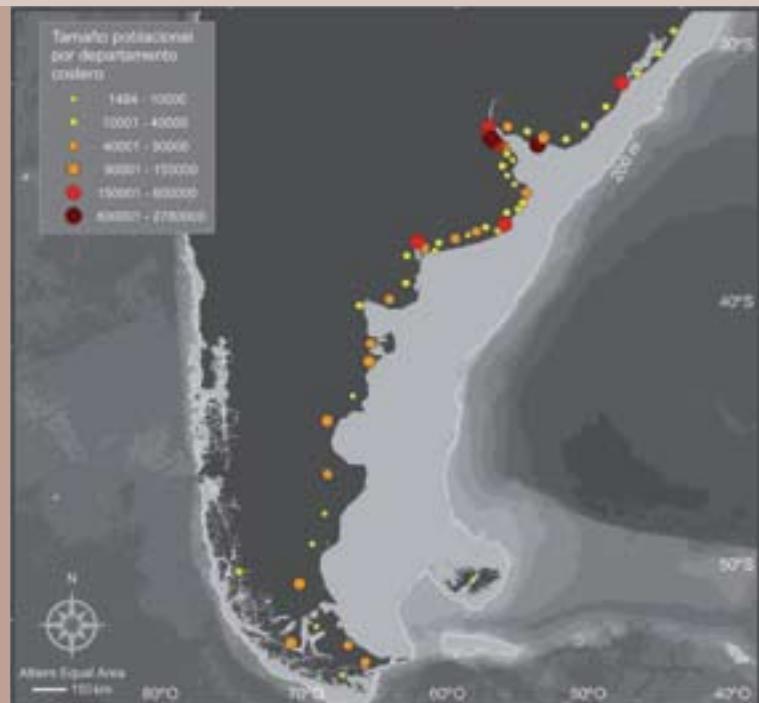
La población urbana costera se ha expandido sin un crecimiento análogo de los servicios ambientales necesarios para sustentarla.

- La mayoría de las zonas costeras de la Argentina, Brasil, Chile y Uruguay se han caracterizado por un incremento en la población y en las actividades económicas relacionadas con la costa y el mar.
- El incremento poblacional no responde a una planificación de ocupación del territorio.
- No ha ocurrido un incremento paralelo de los servicios ambientales que aseguren un ambiente adecuado para el mantenimiento de los ecosistemas y la biodiversidad.

Fuentes: Esteves, J. L. (2008); INDEC (1991 y 2001).



DESARROLLO EN AMBIENTES DE EXCEPCIÓN. La mayoría de las zonas costeras de la Argentina, Brasil, Chile y Uruguay se han caracterizado por un incremento en la población y en las actividades económicas. Este desarrollo no responde a una planificación de ocupación del territorio. Las industrias y los puertos son centros de emisión de contaminantes y representan zonas de riesgo de accidentes por derrames de hidrocarburos. En las cercanías de algunas ciudades costeras se encuentran áreas naturales muy sensibles a estos cambios por la relevancia de su fauna. Fotos: Vistas aéreas de la ciudad de Puerto Madryn (A. Patrian); avistajes de ballenas francas en las cercanías de Puerto Madryn (E. Zavattieri y G. Harris).



AUMENTO DE LA POBLACIÓN URBANA.

Durante la última década, la población urbana de los distritos costeros ha aumentado sin que se presentara un crecimiento análogo de los servicios ambientales de las ciudades. El paulatino desarrollo de la región determina que el ecosistema se encuentre expuesto a la transformación industrial, urbana y turística y a la reducción de la cantidad y calidad de las áreas disponibles para la alimentación y reproducción de algunas especies silvestres. Fuentes de datos: Brasil (censo 2000, Esteves, L. S. et al. 2003), Uruguay (censo 2004, INE), Argentina (censo 2001, INDEC) y Chile (censo 2002 <http://www.ine.cl>). Compilación J. L. Esteves (CENPAT-CONICET y FPN), F. Niencheski (FURG) y A. Perdomo (Uruguay).

Por lo menos 20 ciudades costeras de Uruguay y de la Argentina descargan al medio acuático efluentes urbanos sin tratamiento.

- La región metropolitana de Buenos Aires es la que tiene mayor impacto local de contaminación de origen urbano e industrial a través del estuario del Río de la Plata. Esta ciudad vierte el mayor volumen de efluentes por unidad de tiempo en la región, al que se le aplica solo un tratamiento primario que incluye el retiro de una parte del material sólido.
- Otros centros urbanos de importancia en tanto generadores de contaminación urbana e industrial son las ciudades de Montevideo (Uruguay), Mar del Plata y Bahía Blanca (Argentina).
- En las costas patagónicas, las ciudades más contaminantes, aunque con impactos menores a las mencionadas anteriormente, son Comodoro Rivadavia y Caleta Olivia.
- En la costa de la Patagonia argentina es posible detectar el impacto de los efluentes urbano-industriales sin tratamiento o con tratamiento deficiente que se vuelcan directamente a la zona adyacente de las ciudades, lo que genera problemas de eutrofización incipiente y de contaminación por sustancias tóxicas persistentes (plaguicidas, bifenilos policlorados (PCB) y metales pesados). Las áreas más afectadas son aquellas que presentan un bajo intercambio con el resto del mar, como caletas, golfos cerrados, bahías y estuarios.

Fuente: Esteves, J. L. (2008).

Los puertos de la región son centros generadores de contaminación.

- El incremento del transporte marítimo ha generado la necesidad de crear puertos y vías navegables.
- Los puertos constituyen centros de emisión de contaminantes de distinto tipo, además de representar zonas de alto riesgo de accidentes por derrames de hidrocarburos u otras cargas peligrosas.
- En la costa patagónica argentina, los puertos de Comodoro Rivadavia, Caleta Olivia, Río Gallegos y Río Grande son los más expuestos a generar eventos severos de contaminación.

Fuentes: Esteves, J. L. (2008); Marcovecchio, J. E. et al. (1998).

Petróleo y gas

La actividad de exploración y extracción de hidrocarburos aumentará en el futuro cercano.

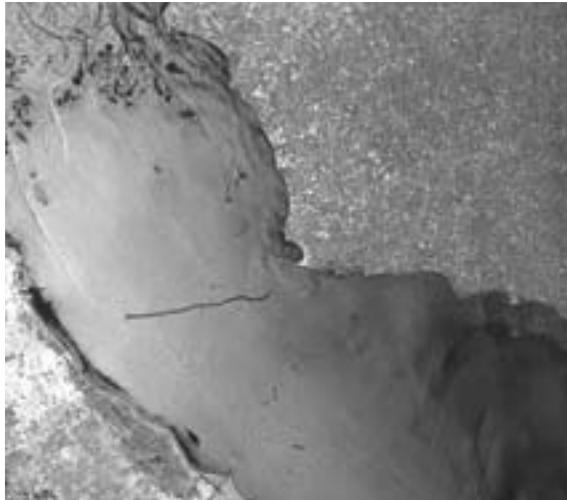
- A las explotaciones existentes en la zona del estrecho de Magallanes y del archipiélago de las Islas Malvinas se agregarán próximamente la apertura de la cuenca marina del golfo San Jorge, así como la cuenca denominada Colorado Marina.
- El incremento de la exploración y explotación *offshore* de petróleo y gas en zonas particularmente sensibles del mar generan riesgos para el ambiente.
- Las actividades de prospección producen impactos que no son despreciables, incluso cuando cumplen con las modernas normas industriales. Estas actividades, en el caso del sector marino argentino, no se pusieron a consideración de la opinión pública.
- Las tareas de extracción y transporte de hidrocarburos en el mar conllevan riesgo de derrames, agudos o crónicos.

Fuente: Esteves, J. L. (2008).

Contaminación como consecuencia del desarrollo

El Mar Patagónico se encuentra expuesto a contaminantes.

- Se detectan hidrocarburos derivados del petróleo, metales pesados, sustancias tóxicas persistentes (PCB), vertidos de efluentes urbanos que causan eutrofización y residuos sólidos.
- Los hidrocarburos derivados del petróleo afectan zonas costeras y marinas. Su impacto puede ser crónico o accidental. Se detectan derrames de hidrocarburos frescos o intemperizados aun en zonas alejadas de la influencia directa de puertos o rutas de petroleros.



DERRAME INTENCIONAL. Esta imagen satelital muestra las ciudades de Buenos Aires y La Plata, el delta del Paraná, en la costa argentina, y la ciudad de Colonia, en la costa uruguaya. En el centro de la imagen se observa el vertimiento de sentina de un barco que cruza el Río de la Plata desde Buenos Aires hacia Colonia. Foto: Gentileza de A. Gagliardini; provista por la Comisión Nacional de Actividades Espaciales (CONAE) de la Argentina. Imagen ERS2 nocturna, órbita 33252, cuadro 6489, obtenida el 30 de agosto de 2001.



RESIDUOS SÓLIDOS. La basura proveniente de la población y de las actividades industriales (particularmente de la pesca) se esparcen en toda la costa, tanto en la tierra como en el mar. La acumulación de residuos sólidos en algunas playas depende de corrientes marinas que los concentran en sitios alejados de su fuente de emisión. Foto: Playa de la Península Valdés (C. Campagna).

- En la costa argentina, la presencia de metales pesados se limita, principalmente, a los puertos y a la localidad de San Antonio (provincia de Río Negro).
- Las sustancias tóxicas persistentes se encuentran en áreas costeras muy industrializadas, como el perímetro urbano de la ciudad de Buenos Aires.
- Los vertidos urbanos y los que se originan en actividades agrícolas y ganaderas aportan desechos orgánicos y residuos ricos en fosfatos y nitratos que alteran los ambientes marinos y causan mortalidad (eutrofización).
- La eutrofización por residuos cloacales se asocia a enfermedades producidas por patógenos.

Fuentes: Esteves, J. L. (2008); Amín, O. et al. (1996); Commendatore, M. et al. (1997); Gil, M. N. et al. (1999).

En el Mar Patagónico ocurren derrames de hidrocarburos.

- A lo largo de la costa argentina tienen lugar la explotación y el transporte por mar de petróleo crudo, que se traslada desde las zonas de explotación hasta las refinerías. El petróleo crudo es uno de los principales productos transportados por mar a lo largo de la costa argentina.

- El transporte de petróleo por mar genera riesgos de contaminación en la zona costera, ya sea por maniobras operacionales (deslastre, vaciado de sentinas, etcétera) como por accidentes.
- Los derrames también ocurren durante la carga y la explotación *offshore*. Las monoboyas de carga de petróleo crudo en la costa patagónica argentina se encuentran en las provincias del Chubut (Caleta Córdova: 5.500.000 m³ anuales; 50% del volumen movilizado por esta vía en la zona patagónica), Santa Cruz (Caleta Olivia: 5.000.000 t/año) y Tierra del Fuego (Bahía San Sebastián y Cullen). En Punta Loyola (Río Gallegos) existe un muelle para carga de petróleo crudo (750.000 t/año).
- A pesar de representar una actividad relativamente incipiente, la explotación de petróleo en el Estrecho de Magallanes y en la boca oriental del estrecho se ha asociado a una frecuencia relativamente elevada de derrames (particularmente en 2006). Los pequeños derrames pueden ser mitigados; los más importantes no son resueltos satisfactoriamente.
- Las nuevas explotaciones *offshore* en el Golfo San Jorge (provincias del Chubut y Santa Cruz), se encuentran también en zonas en donde las corrientes y el viento predominante pueden impactar de manera directa en el sector norte de este Golfo, en caso de derrame.
- Los derrames causan contaminación de las playas, afectan la explotación de algas y empertolan muchas especies de aves marinas. En los últimos diez años, entre las principales causas de mortandad masiva se encuentra el empetroamiento de aves marinas, principalmente de pingüinos.

Fuentes: Esteves, J. L. (2008); Nievaz, M. L. y Esteves, J. L. (2007).

El pingüino de Magallanes es una de las aves más afectadas por la contaminación por petróleo.

- Los accidentes y derrames de petróleo u otras sustancias contaminantes derivadas de los hidrocarburos constituyen una de las principales amenazas para los pingüinos de Magallanes.
- En septiembre de 1991, por lo menos 17.000 pingüinos de esta especie murieron en las costas de la Patagonia argentina como consecuencia de un derrame de hidrocarburos de origen desconocido.
- Los pingüinos son indicadores de la existencia de derrames: una vez empetrolados, son lo suficientemente resistentes como para desplazarse cientos de kilómetros hasta la costa, antes de morir.
- Los derrames crónicos producidos por vertidos frecuentes de hidrocarburos en pequeños volúmenes habitualmente no son reportados y, por lo tanto, su origen y naturaleza resultan desconocidos. Muchas veces su existencia se percibe a través del impacto que generan sobre especies conspicuas, como las aves marinas.

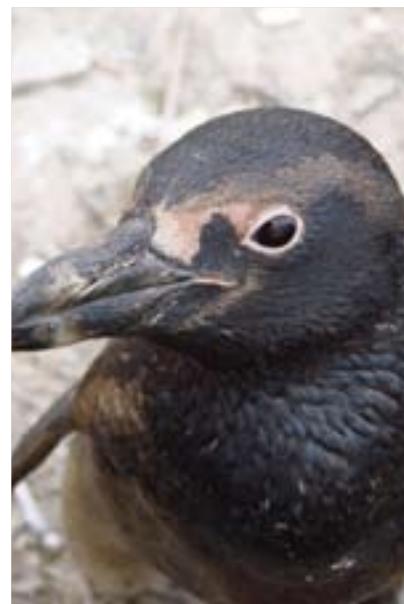
- Solo una reducida proporción del total de pingüinos empelotados sobrevive y logra llegar a la costa, donde son visibles. El número de pingüinos muertos que se pueden encontrar en la playa disminuye rápidamente con el paso de los días, como efecto de las mareas y del oleaje.

Fuentes: García Borboroglu, P. et al. (2008); García Borboroglu, P. et al. (2006); Gandini, P. A. et al. (1994).

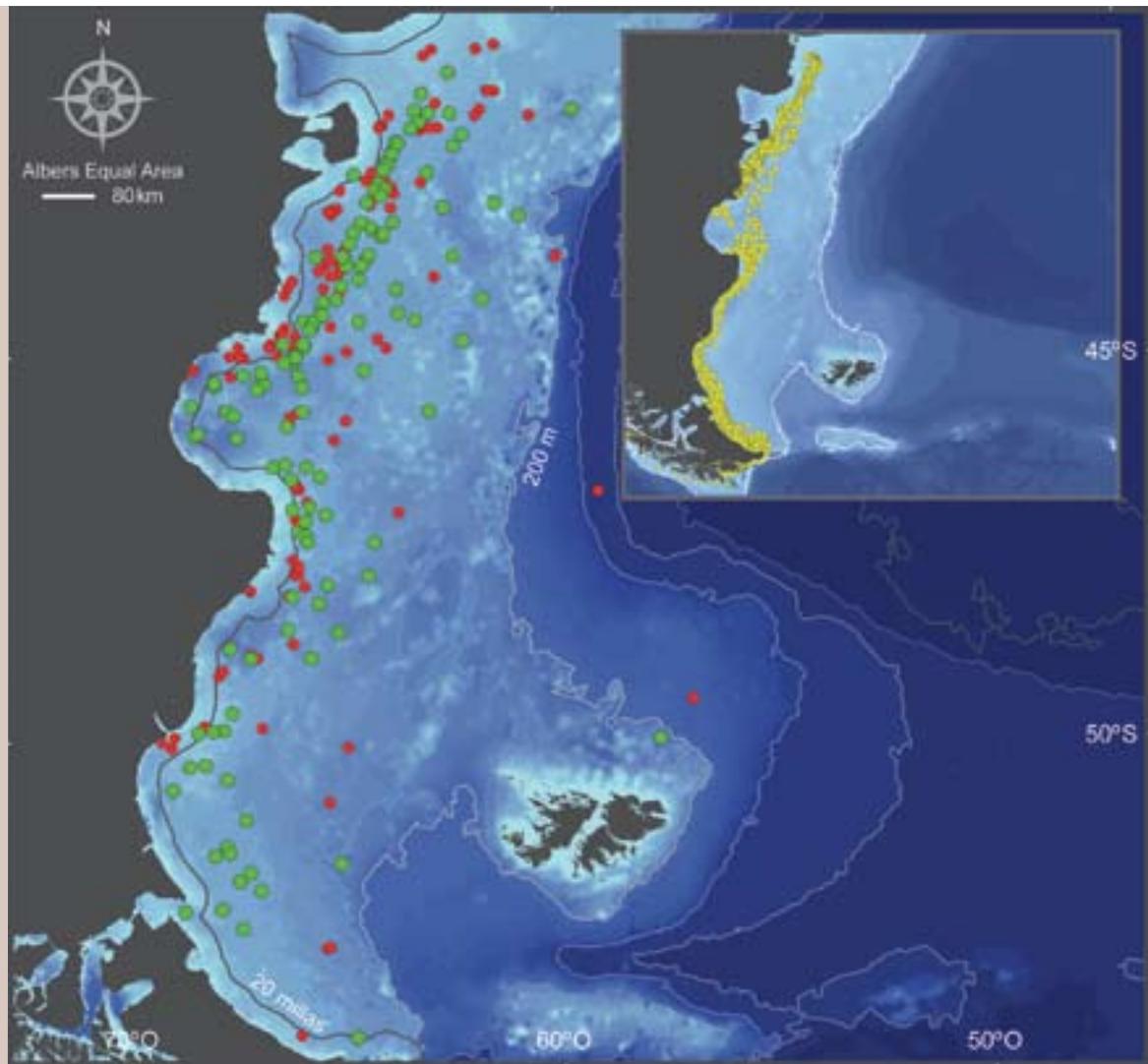
Las acciones de mitigación han logrado disminuir la cantidad de aves contaminadas con petróleo que llegan a la costa.

- En 1997, las rutas de los barcos petroleros fueron desplazadas más de veinte millas al este de la profundidad de varadura.
- El desplazamiento de las rutas, asociado al desarrollo de nuevas tecnologías y medidas de seguridad, dio como resultado la disminución del número de pingüinos de Magallanes empelotados que se observan en la costa del Chubut.

• Fuente: García Borboroglu, P. et al. (2008).



CONTAMINACIÓN POR PETRÓLEO. El pingüino de Magallanes es una de las aves más afectadas por la contaminación por hidrocarburos. Solo una reducida proporción del total de pingüinos empelotados sobrevive y logra llegar a la costa. En los últimos años, por acciones exitosas de mitigación, el número de aves afectadas disminuyó significativamente: desde 1997, las rutas de los barcos petroleros fueron desplazadas más de veinte millas mar adentro de la profundidad de varadura. Igualmente, derrames puntuales generan empelotamiento de pingüinos en algunos lugares del litoral marítimo argentino. Fotos: pingüino de Magallanes (W. Conway); pingüino de Magallanes empelotado (V. Ruoppolo).



RUTAS Y BARCOS PETROLEROS. Las rutas de navegación de los buques petroleros coinciden con el movimiento migratorio del pingüino de Magallanes. Para disminuir la probabilidad de accidentes, la Ordenanza Marítima N° 11/97 desplazó las rutas de los petroleros a más de veinte millas de la profundidad de varadura (límite representado en la línea gris) y recomendó una ruta específica para el ingreso y egreso a los distintos puertos argentinos que corta transversalmente la zona costera.

Los puntos marcan las posiciones de buques petroleros en marzo de 1995 (rojos) y septiembre de 2000 (verdes). El mapa interno presenta las migraciones de los pingüinos de Magallanes de Isla Martillo, Punta Tombo y Cabo dos Bahías al finalizar la temporada reproductiva. Posiciones de barcos petroleros: aportados por la Prefectura Naval Argentina. Seguimiento satelital de pingüino de Magallanes: datos satelitales propiedad de K. Pütz (ART) y D. Boersma (Universidad de Washington - WCS).

La contaminación puede ocasionar malformaciones y extinciones locales de especies costeras.

- En aguas cercanas a los puertos, la presencia de tributil-estaño (TBT) ocasiona problemas reproductivos a los caracoles marinos, que podrían llevar a la extinción local de algunas especies en las zonas portuarias, si la contaminación es extrema. El TBT es un contaminante que proviene de ciertas pinturas antiincrustantes que recubren los cascos de los barcos.
- Las hembras de algunas especies de caracoles marinos con sexos separados, como por ejemplo los caracoles comestibles volútidos, que se encuentran afectadas por TBT, sufren alteraciones morfológicas en los caracteres sexuales secundarios, como crecimiento de un pene (*imposex* o impostación sexual).
- En casos de contaminación menor, las hembras son reproductivas, aunque se han registrado pérdida de peso y malformaciones de adultos y embriones. A concentraciones muy altas, las hembras pueden llegar a morir.
- La sensibilidad de muchas especies de caracoles marinos al TBT sugiere que pueden ser usados como indicadores de contaminación.
- En la Argentina, el fenómeno de *imposex* fue detectado por primera vez en 2001, en el puerto de Mar de Plata. Posteriormente, se lo observó en el golfo Nuevo y, en la actualidad, se lo confirmó en todas las zonas de la costa patagónica con alto tráfico marítimo.
- El índice de *imposex* se correlaciona positivamente con el tráfico de buques.

Fuentes: Bigatti, G. y Penchaszadeh, P. E. (2008); Bigatti, G. y Carranza, A. J. (2007).



IMPOSEX. El tributil-estaño (TBT) es una sustancia que contiene algunas pinturas antiincrustantes que recubren los cascos de los barcos. En proximidades de muelles con alto tráfico marino, este contaminante ocasiona problemas reproductivos (*imposex*) en algunas especies de caracoles; este fenómeno puede conducir a extinciones locales. Fotos: Barcos (D. Gonzalez Zevallos - FPN); caracol rojo o picuyu (G. Bigatti).

Turismo

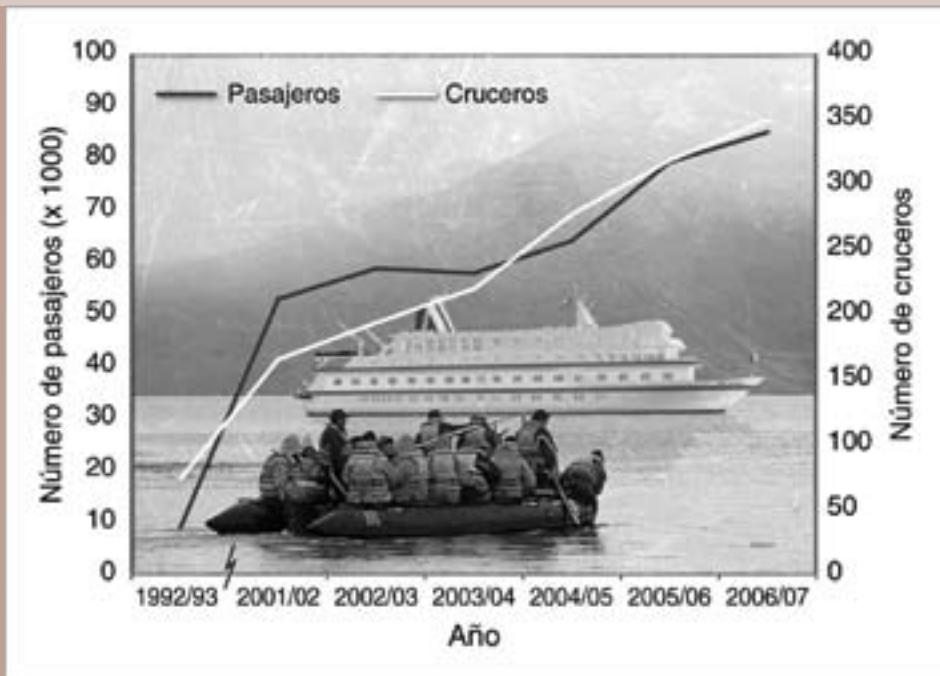
El turismo de cruceros es la actividad con mayor crecimiento regional.

- En quince años, el número de pasajeros aumentó un 60% y el de barcos, un 25%.
- Los puertos de Punta Arenas (Chile) y Ushuaia (Isla Grande de Tierra del Fuego, Argentina) son los principales centros de distribución del turismo a las islas del Atlántico Sur y al continente antártico.
- Ushuaia es el puerto de mayor movimiento de cruceros por ser puerta de salida y llegada de los viajes a la Antártida. Por allí pasa el 93% de los pasajeros que van a ese destino por vía marítima.
- Puerto Madryn (provincia del Chubut, Argentina) es un puerto intermedio al que llega una parte de los barcos y de los pasajeros que pasan por Ushuaia (temporada 2006-2007: 35.729 personas en 36 cruceros, mientras que por Ushuaia pasaron 84.720 personas en 348 cruceros).
- Como parte del turismo de cruceros, muchos buques visitan el archipiélago de las Islas Malvinas, donde el turismo se incrementó aceleradamente en la última década (alcanzándose las 51.000 personas en la temporada 2006-2007).
- Cada verano, la península Antártica es visitada por, aproximadamente, 37.000 turistas.

Fuente: Tagliorette, A. et al. (2008).



CRUCEROS EN PUERTOS PATAGÓNICOS. En quince años, el turismo de cruceros es la actividad que más incrementó su volumen económico en la región: 60% en el número de pasajeros y 25% en el de barcos. Punta Arenas, en el sur de Chile, y Ushuaia (Tierra del Fuego, Argentina) son los principales centros de distribución del turismo Antártico. Foto: Cruceros en el muelle de Ushuaia (R. Werner).



CRUCEROS Y PASAJEROS EN PUERTOS ARGENTINOS. El crecimiento en la operación de cruceros turísticos en los últimos quince años es mayor al de cualquier otra actividad turística en la costa. Los cruceros hacen escala en puertos de la Patagonia argentina, en Punta Arenas (Chile) y en el archipiélago de las Islas Malvinas. El gráfico suma la cantidad de barcos y de pasajeros arribados a Puerto Madryn y a Ushuaia. El 93% del

tránsito mundial de pasajeros marítimos a la Antártida pasa por Ushuaia. Puerto Madryn es puerto de escala. Los cruceros que llegan a esta última ciudad permanecen en el puerto de 10 a 12 horas. Descienden de los buques solo una proporción de los pasajeros (del 50 al 60%) que realizan un gasto estimado en U\$D 50 por persona. Datos provistos por A. Tagliorette (FPN), P. Losano (Secretaría de Turismo del Chubut) y C. Janeiro (FPN).

El turismo masivo del tipo “sol y playa” moviliza millones de personas en la Argentina, Uruguay y Brasil.

- Constituye el principal producto turístico de Uruguay; Punta del Este es el balneario más destacado.
- Las costas de la provincia de Buenos Aires (Argentina) reciben anualmente 7.500.000 visitantes, en su mayoría argentinos.
- Con 350.000 turistas en temporada estival, la ciudad de Las Grutas (Río Negro, Argentina) es el balneario masivo más austral de la Argentina.
- El estado de Rio Grande do Sul, por su clima templado, es una alternativa para el turismo estival en Brasil.

Fuentes: Tagliorette, A. et al. (2008); Dadon, J. R. et al. (2003).

Algunas áreas costero marinas protegidas tienen relevancia mundial.



TURISMO DE NATURALEZA. Península Valdés es uno de los mejores lugares del mundo para avistar ballenas francas australes. La demanda para el avistaje de ballenas creció veinte veces en veinte años (de 5.214 pasajeros en 1987 a 113.148 en 2007). La distancia mínima de aproximación a los animales se encuentra establecida por ley, aunque en ocasiones son las ballenas las que se aproximan a las embarcaciones. Foto: Avistaje de ballenas en Punta Pirámides, Argentina (A. Carriero).

- Las áreas protegidas de la Argentina, fundamentalmente las ubicadas sobre la costa patagónica, constituyen el principal atractivo de la actividad de turismo de naturaleza. Responden a una demanda mundial que busca conocer espectáculos naturales remotos en áreas con bajo impacto de actividad humana.

- Un área costera protegida de la Argentina, con gran posicionamiento internacional, es Península Valdés (Patrimonio Natural de la Humanidad, UNESCO, 1999).

- Península Valdés es uno de los mejores lugares del mundo para avistar ballenas francas australes. La demanda para el avistaje de ballenas creció veinte veces en veinte años (de 5.214 pasajeros en 1987 pasó a 113.148 en 2007).

- Otra especie que convoca a muchos turistas en la costa patagónica central de la Argentina es el pingüino de Magallanes. La actividad turística en punta Tombo (provincia del Chubut) comenzó hace treinta años y, desde entonces, la cantidad de turistas aumentó veinte veces (104.700 visitantes en 2006).

Fuente: Tagliorette, A. et al. (2008).

La actividad turística masiva deteriora los ecosistemas.

- Algunas playas de la Argentina, particularmente las de la provincia de Buenos Aires, ilustran el impacto negativo que produce el desarrollo turístico no planificado: pérdida de médanos, falta de agua potable, erosión costera, erradicación de especies marinas nativas, contaminación por residuos sólidos y líquidos y degradación estética del paisaje.

- El turismo de naturaleza en sitios manejados de manera deficiente, que reciben crecientes cantidades de visitantes, puede generar un impacto sobre la supervivencia y el éxito en la reproducción de las especies convocantes.

- Se desconocen los efectos de largo plazo de las actividades turísticas en algunas especies carismáticas (por ejemplo, el impacto de la exposición continua y creciente de las ballenas francas a embarcaciones de avistaje).

Fuentes: Tagliorette, A. et al. (2008); Dadon, J. R. (2002); Rivarola, M. et al. (2001).

Pesca

La pesca argentina se limita a unas pocas especies de peces e invertebrados.

- Diez especies representan más del 85% de las capturas argentinas en el Mar Patagónico: corvina rubia, pescadilla de red, polaca, anchoíta, calamar, vieira, langostino, y las merluzas común, negra y de cola.
- Estas mismas especies forman ensambles ecológicos: corvina y pescadilla integran el conjunto variado costero bonaerense; merluza de cola, polaca y merluza negra caracterizan al sector sur de la plataforma; mientras que la merluza común es la especie dominante en el ecosistema de la plataforma intermedia.
- El calamar argentino es objeto de una de las pesquerías más selectivas y de mayores capturas. La especie migra anualmente a través de distintas jurisdicciones y zonas económicas exclusivas.
- Una de las pesquerías más redituables es la del langostino, con una alta incidencia de descarte de la fauna acompañante, entre ella, la merluza común. Se pesca en pequeñas embarcaciones artesanales y con buques tangoneros a escala industrial.
- Existe un interés creciente en aumentar la explotación comercial de anchoíta, presa crítica en las cadenas tróficas de una parte del Mar Patagónico. El manejo adecuado de esta especie es vital para la viabilidad del ecosistema.

Fuentes: Cañete, G. et al. (2008); Bigatti, G. y Penchaszadeh, P. E. (2008); Orensan, J. M. et al. (2008). Skewgar, E. et al. (2007).

Barcos costeros

Embarcaciones



Costeros lejanos

Son barcos medianos, con cascos de madera o de acero, de hasta 25 metros de largo que abandonan el puerto por varios días. Con equipos de navegación y pesca más avanzados, traen el pescado en cajones con hielo. Pueden cargar entre 540 y 1200 cajones.



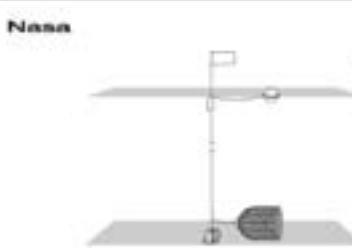
Costeros de rada o ría

Son las tradicionales "barchas amarillas" de los inmigrantes marplatenses, de hasta 12 metros de largo. Abandonan el puerto por el día y a la vista de tierra por su reducido equipo de navegación. Pueden cargar entre 120 y 400 cajones de pescado almacenado sin hielo. Pescan con sistemas manuales o con alguna ayuda mecánica. La tripulación está formada generalmente por un "patrón" y entre tres y seis marineros.



Los cajones utilizados actualmente son de plástico y almacenan 30-40 kg de pescado dependiendo de las especies.

Artes de pesca



Nasca

Vista lateral

Trampas de mimbre que permiten capturar diferentes especies atraídas por un cebo y que viven en fondos de piedra.



Red de cerco con jareta

Vista lateral

Red rectangular que se une por los extremos para completar el cerco. En el borde inferior tiene la "jareta" (cable con anillas) que se jala para cerrar la red y acercar los peces a la superficie. Se utiliza para pescar especies de superficie como la caballa.

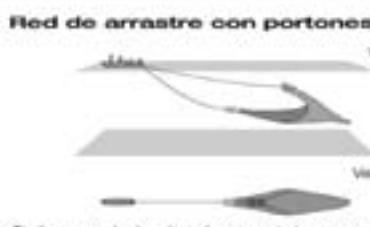


Red de arrastre a la pareja

Vista lateral

Vista superior

Similar a un embudo, donde la boca se mantiene abierta por el arrastre de dos embarcaciones.



Red de arrastre con portones

Vista lateral

Vista superior

Similar a un embudo aplastado con una bolsa en su extremo para acumular la captura. La boca de la red se mantiene abierta por el efecto hidrodinámico de los portones arrastrados por el barco. Pescan en el fondo o a media agua.

Barcos de altura

Embarcaciones

Los barcos de altura, cuyo largo varía desde los 25 m hasta los 100 m., están equipados con tecnología avanzada para pescar. Pueden permanecer largos períodos de tiempo en alta mar (10-60 días). Se pueden separar en fresqueros y congeladores.

Arrastreros congeladores

Los congeladores tienen la capacidad de procesar y congelar el pescado a bordo (-18°C). Son barcos de entre 40 y 100 metros de largo. Por su equipamiento y tecnología pueden permanecer meses en el mar.



Tangonero

Red de arrastre de fondo

Vista lateral (red de arrastre convencional)



Vista superior (varianta con dos redes)



La boca de la red permanece abierta por efecto hidrodinámico de los portones al ser arrastrada por el barco. Según el diseño, pesca en el fondo o a media agua. Los tangoneros pescan con dos redes en paralelo.

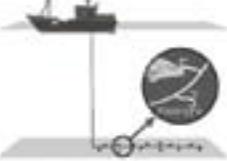
Los fresqueros deben su nombre a que conservan el pescado fresco con hielo. Su tamaño varía de 25 a 50 metros de largo y permanecen hasta 15 días en el mar.



Palangrero

Palangrero

Vista lateral



Es una línea que puede llegar a medir 5000 m de largo y llevar 20.000 anzuelos con carneada. Se deja sobre el fondo o a media agua por varias horas. Se usa para pescar merluza negra, abadejo y rayas especialmente.

Potero



Potero
Detalle

Los barcos poteros utilizan potentes luces para atraer y concentrar el calamar. A cada lado hay máquinas automáticas que suben y bajan una línea con potas que enganchan el calamar que se congela inmediatamente.

Pesquero de vieyra



Rastras
Detalle

Es un arte de pesca con una boca metálica rectangular que arrastra por el fondo. Se utiliza para pesca vieyra y mejillones.

CAPACIDAD PESQUERA Y ARTES DE PESCA. La pesca marítima en la Argentina se describe en cinco ciclos de crecimiento:

1961-1969: Se incorporaron 60 buques fresqueros.

1970-1975: Se incorporaron 91 buques; ingresan, por primera vez, buques congeladores.

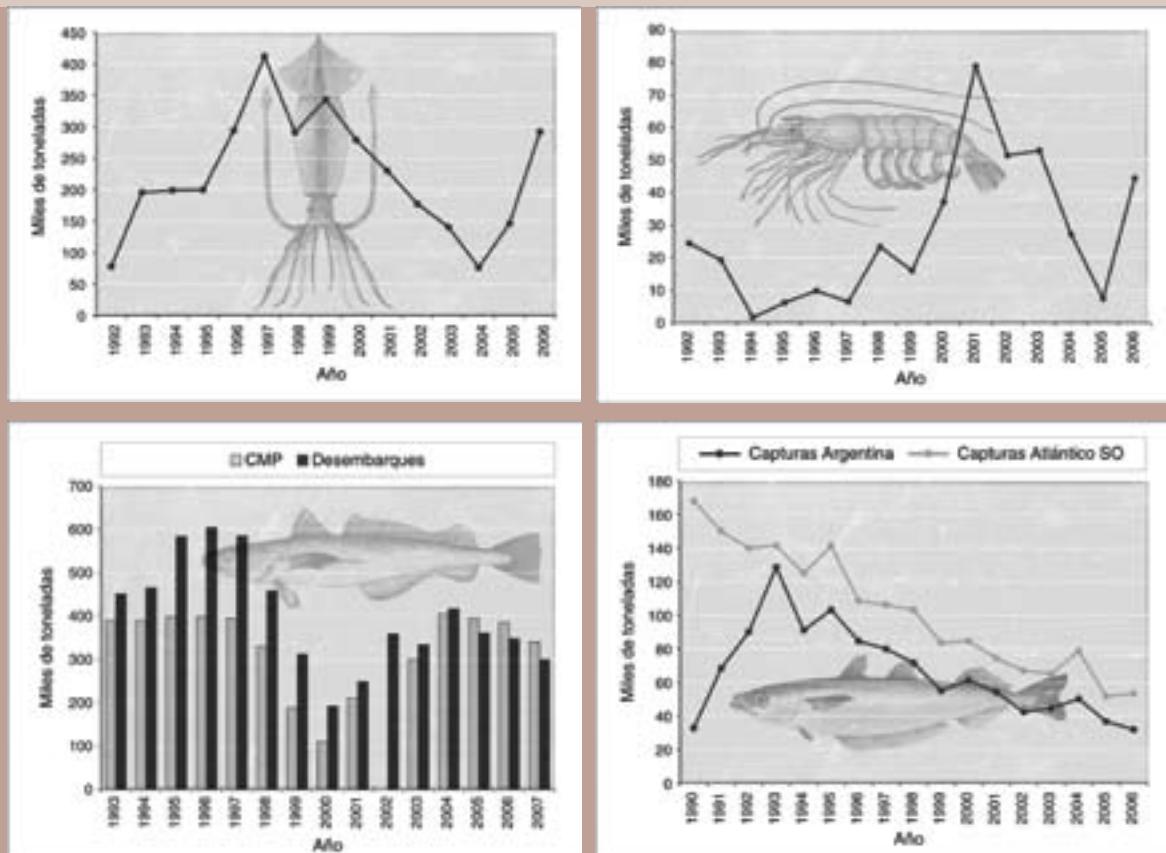
1976-1981: Se importaron 43 buques procesadores y diecisésis fresqueros; se construyeron diez buques fresqueros en el país.

1982-1988: Ingresaron 78 buques pesqueros; se autorizó a veinte barcos factoría a pescar merluza de cola, polaca y calamar en la Zona Económica Exclusiva (ZEE).

1989-1998: Ingresaron buques tangoneros para pescar langostino; buques poteros, para el calamar; buques palangreros para pescar merluza negra y factorías de surimi a bordo y en tierra.

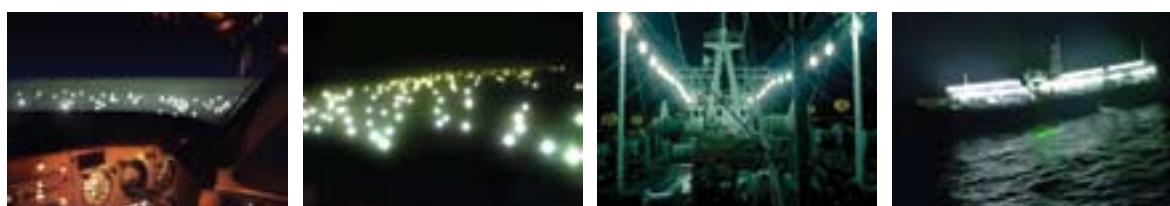
Entre 1989 y 1998, el número de buques de la flota industrial aumentó un 80%; las toneladas de registro bruto (TRB), un 96%; los metros cúbicos de bodega, 130%; y la potencia de motor, un 112,5%.

Datos tomados de Bertolotti, M. I. et al. (2001). Figuras y textos: gentileza FVSA. Ilustraciones: Alejandro Demartini.

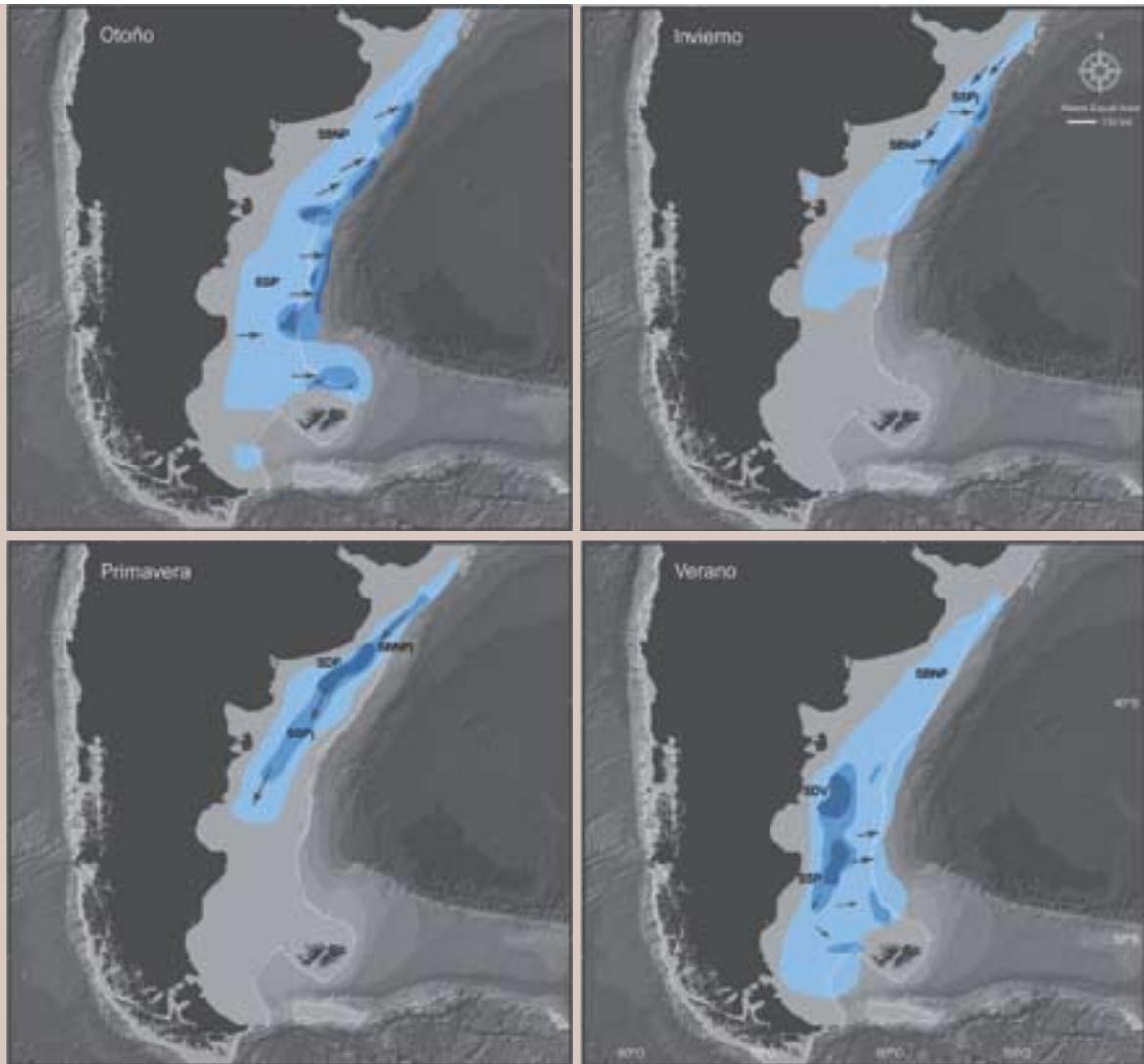


CAPTURAS DE CUATRO ESPECIES PESQUERAS. El aumento de la capacidad pesquera se ha concentrado en pocas especies de peces e invertebrados. Las especies mayoritarias son: corvina rubia, pescadilla de red, polaca, anchoita, calamar, vieira, langostino y merluzas común, negra y de cola. La figura muestra la evolución de los desembarques declarados en la Argentina, con importantes fluctuaciones entre los distintos años. La abundancia de la polaca (abajo, derecha) disminuyó. Entre 1993 y 2004, los valores de desembarques de merluza común fueron superiores a las capturas

máximas permisibles (CMP, en el gráfico inferior izquierdo). La biomasa de adultos reproductores de merluza común disminuyó en un 70% en el período 1987-2006. Una de las pesquerías más selectivas y de mayores capturas de la región es la del calamar argentino (arriba, izquierda). El langostino patagónico es la base de una industria muy reddituable, con una alta incidencia de descarte de la fauna acompañante (arriba, derecha). Datos compilados por G. Cañete, C. Bruno y S. Copello (FVSA). Dibujos de merluza, calamar y langostino: Ignacio Suárez (archivo FVSA).



PESCA DE CALAMAR EN EL BORDE DE LA PLATAFORMA. Las imágenes aéreas de la izquierda muestran conjuntos de buques poteros que pescan calamar argentino en el borde de la plataforma continental; las fotos de la derecha muestran detalles de los buques. Se trata de una pesquería transzonal por tener lugar en Zonas Económicas Exclusivas y en aguas internacionales. Se utilizan dos métodos de pesca. El más antiguo es la pesca por arrastre con redes de fondo y media agua. En 1987 se iniciaron actividades de pesca nocturna utilizando máquinas automáticas con poteras. Este método de pesca selectivo atrae y concentra calamares durante la noche mediante la iluminación provista por lámparas ubicadas en la cubierta del barco. Fotos: Escuadrilla Aeronaval de Vigilancia Marítima, Armada Argentina.



DISTRIBUCIÓN ESTACIONAL DEL CALAMAR. El calamar argentino sostiene una de las pesquerías más selectivas y de mayor esfuerzo de la región. La especie migra anualmente a través de distintas jurisdicciones y zonas económicas exclusivas, aunque su manejo no refleja esta característica. El mapa representa

la distribución espacio-temporal de cuatro subpoblaciones de *Illex argentinus* (SNP: Bonaerense Norpatagónica; SSP: Sudpatagónica; SDP: Desovante de primavera; SDV Desovante de verano; j: juveniles de cada subpoblación). Mapa modificado de Brunetti, N. E. et al. (1998).



PESQUERÍA RENTABLE: LANGOSTINO. La pesca del langostino en la costa bonaerense argentina se desarrolla de manera artesanal. El desembarco mensual y anual declarado por la pesquería en el área bonaerense de Bahía Blanca se caracteriza por una fuerte fluctuación que refleja la biomasa disponible para la pesca. Por otra parte, una de las pesquerías industriales más rentable es la del langostino patagónico. Foto: Pesca de langostino en Mar del Plata, Argentina (gentileza Revista Puerto); barco tangonero (D. Gonzalez Zevallos - FPN).

PESQUERÍA RENTABLE: ANCHOÍTA. Existe un interés creciente en aumentar la explotación comercial de anchoita, presa crítica en las cadenas tróficas de una parte del Mar Patagónico. El manejo adecuado de esta especie es vital para la viabilidad del ecosistema. Foto: Gentileza Revista Puerto.

La captura de vieiras y otras especies de invertebrados es la base de pesquerías artesanales e industriales de importancia regional.

- La vieira patagónica es la especie dominante del ecosistema bentónico de los bancos de moluscos bivalvos de la plataforma continental argentina. Es la base de una pesquería para exportación iniciada en 1996, que ha sido certificada por el Marine Stewardship Council. Se trata de una de las pesquerías más importantes del mundo en su tipo.
- La vieira tehuelche se extrae artesanalmente a mano en el golfo San José (Argentina) y es regulada mediante cuotas de captura.
- Las estadísticas pesqueras registran desembarcos históricos de calamarete en puertos continentales argentinos que oscilan entre 100 y 300 t, no precisan especies y agrupan las capturas de *Loligo sanpaulensis* y de *L. gahi*. La pesquería de calamarete del archipiélago de las Islas Malvinas captura entre 20.000 y 60.000 t anuales.
- El pulpo colorado se captura en varias partes de la costa patagónica argentina sin datos precisos en las estadísticas pesqueras.
- El pulpito tehuelche se pesca en forma artesanal a lo largo de varios sectores de la misma costa.
- En la región sur de Brasil opera una flota que explota camarón, vieira, calamares y pulpos.
- En los últimos veinte años, las pesquerías chilenas y argentinas han sido responsables de alrededor del 8% de los desembarques mundiales de centollas y centollones.
- En los últimos años se han abierto nuevas pesquerías de bivalvos en la Patagonia argentina, como la de almeja navaja y la de panopea austral, aunque para ambas se carece aún de pautas de manejo orientadas al uso sostenible y a la conservación.

Fuente: Bigatti, G. y Penchaszadeh, P. E. (2008).

Algunas pesquerías regionales se encuentran en riesgo de colapsar.

- Los desembarques efectuados por los países de la región que operaban sobre la merluza común aumentaron un 49% durante el período 1987-1997. Este aumento se debió, principalmente, a los desembarques argentinos.

- Entre 1993 y 2004, los valores de desembarques declarados de merluza común fueron superiores a las capturas máximas permitidas fijadas por la autoridad de aplicación en el país. En consecuencia, la biomasa de adultos reproductores disminuyó en un 70% en el período 1987-2006.
- El exceso de capacidad de pesca (cantidad o volumen potencial de pesca de los buques) propicia la sobrepesca de la merluza común.
- La pesquería de corvina se encuentra en riesgo por sobreexplotación. A partir de 1992, las capturas superaron ampliamente las recomendaciones técnicas. Las áreas de distribución y reproducción de la especie se han reducido, y su abundancia ha disminuido.
- Hasta 2000, la abundancia y distribución de la polaca sufrió una reducción en los sectores en los que operaba la flota pesquera argentina y la flota con base en el archipiélago de las Islas Malvinas. La especie ha sido parcialmente reemplazada por merluza de cola por la flota que elabora la pasta de pescado conocida como surimi.



• Las pesquerías de merluza negra administradas por la Argentina se encuentran en una situación delicada debido, posiblemente, al efecto de la captura excesiva en los últimos años. En la actualidad, la biomasa de reproductores de merluza negra se encontraría en niveles cercanos a los límites de seguridad establecidos a nivel global para el manejo de esta pesquería.

Fuentes: Cañete, G. et al. (2008); Díaz de Astarloa, J. M. (2008).



EL PROBLEMA DE LA MERLUZA. El exceso de capacidad de pesca de los buques propicia la sobrepesca de la merluza común. Los desembarques de esta especie efectuados por los países de la región aumentaron un 49% en el período de 1987-1997. Entre 1993 y 2004, los valores de desembarques declarados fueron superiores a las capturas máximas permisibles fijadas por la autoridad de aplicación en el país. Así, en los últimos veinte años la biomasa de adultos reproductores disminuyó en un 70%. Fotos: M. Royo Celano.

ESPECIES PARTICULARMENTE VULNERABLES A LA PESCA. Estudios recientes sobre la abundancia y el potencial pesquero de la merluza negra indican una tendencia declinante, debido, posiblemente, al efecto de la captura excesiva en los últimos años. El stock de reproductores se encontraría en niveles cercanos a los límites de seguridad establecidos a nivel global para el manejo de este tipo de pesquerías. Foto: G. Robertson.

La Zona Común de Pesca argentino-uruguaya ha disminuido su rendimiento respecto de aquellas especies más apreciadas por el mercado.

- En la Zona Común de Pesca, se capturan cada vez menos peces carnívoros de fondo, como la merluza común y la corvina, y se incrementa la pesca de organismos detritívoros, herbívoros y omnívoros, como algunos crustáceos y moluscos, pescadilla, merluza de cola y rayas.
- Se ha verificado un descenso significativo del nivel trófico medio de los desembarques pesqueros entre los años 1989 y 2003. El índice de nivel trófico medio estima la ubicación promedio de las especies capturadas por la pesca en la cadena alimentaria, en una escala que va desde los organismos herbívoros hasta los predadores mayores. Un descenso marcado en este índice está relacionado con la degradación del ecosistema en el que opera la pesquería.
- La pesquería extrae, en forma de especies pescadas, el 49% de la energía máxima que produce el ecosistema a través de la fotosíntesis del fitoplancton, una proporción mayor que la observada en los ecosistemas templados explotados de manera más intensa en el mundo.
- Tanto los indicadores ecológicos como el descenso de los rendimientos de las principales especies comerciales indican que la pesquería ha llegado a un estado que no es sustentable desde el punto de vista ecológico.

Fuentes: Cañete, G. et al. (2008); Jaureguízar, A. y Milessi, A. (2008).

Una tras otra, las pesquerías de caracoles, almejas, centollas y otros invertebrados han colapsado o muestran señales de explotación no sostenible.

- A principios de la década iniciada en 1970, la vieira tehuelche se explotó hasta el colapso en el golfo San Matías (Argentina) mediante un arte de arrastre de fondo (rastra). Desde entonces, la pesquería no se recuperó por completo.
- 2.500.000 de caracoles negros se pescaron frente a la costa de Uruguay diezmando su población. La especie sostuvo exportaciones de hasta U\$D 4.000.000 anuales.
- Hasta el momento, el caracol fino es la única especie de volúrido explotada comercialmente en la Argentina, y presenta indicios de sobrepesca.
- La explotación pesquera del mejillón común o chorito, una especie apta para la maricultura, ocurre exclusivamente sobre los bancos comerciales profundos, y se practica en la Argentina con redes de arrastre reforzadas que degradan la estructura del hábitat del fondo marino.

- Los bancos de almeja amarilla han sido devastados en toda la costa de la provincia de Buenos Aires.
- En las costas chilenas se explota el erizo rojo. La pesquería estuvo en crisis a principios de 2000.
- En toda la extensión del Mar Patagónico es común la pesca de cangrejos y centollas con trampas. El desembarque de centollas por debajo de la talla permitida ha sido una práctica habitual que ha llevado al cierre de algunas pesquerías. La especie objetivo aún no se ha recuperado.

Fuentes: Bigatti, G. y Penchaszadeh, P. E. (2008); Giménez, J. et al. (2005); Lovrich, G. A. (1997); Castilla, J. C. y Defeo, O. (2001).

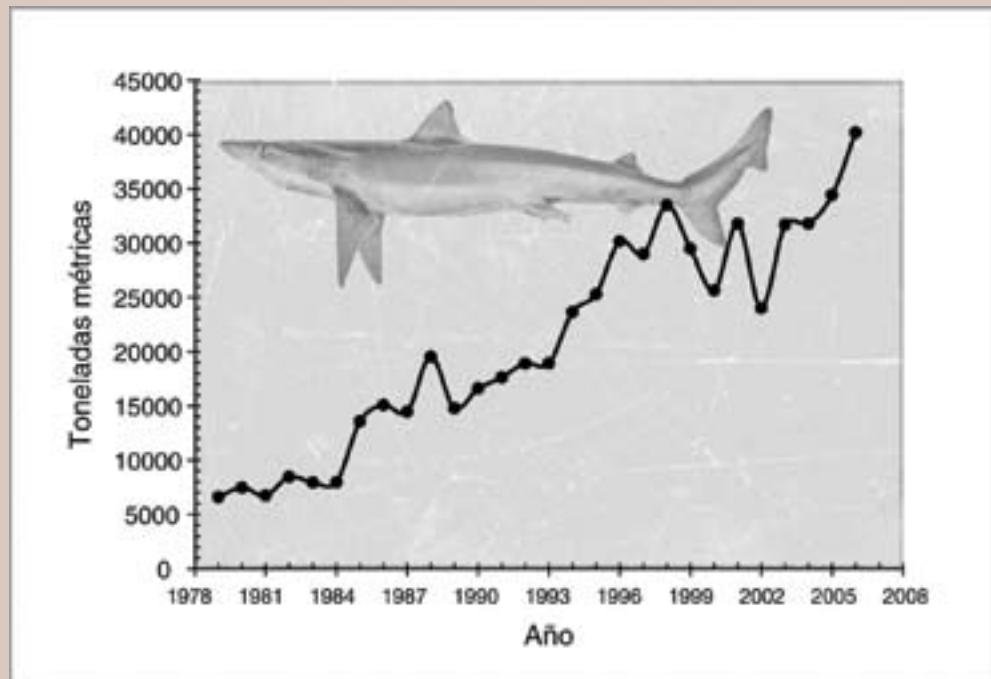
Las pesquerías, en tanto sector de la economía y de la sociedad, enfrentan serios desafíos de sustentabilidad.



- Muchas especies que dan lugar a pesquerías de importancia social y económica se encuentran en estado de sobreexplotación, con indicadores y tendencias negativas sobre su sustentabilidad.
- No se ha aplicado aún un plan de recuperación para las especies sobreexplotadas ni de reducción de la capacidad excedente de pesca.
- Está pendiente la plena aplicación del Régimen Federal de Pesca en la Argentina, establecido por la Ley 24.922.
- La conflictividad social, producto de los problemas del sector, va en aumento, y se están tomando medidas de emergencia para paliar los efectos de una disminución de la actividad.
- Los informes científicos indican que, de continuar las tendencias presentes y de no lograrse los objetivos de manejo planteados, la sustentabilidad de los efectivos está amenazada y existe riesgo de colapso.

EL FUTURO DE LA PESCA. Las pesquerías, en tanto sector de la economía y de la sociedad, enfrentan serios desafíos de sustentabilidad. Fotos: Pesquería del besugo en aguas argentinas mediante trampas de mimbre (nasas). Gentileza Revista Puerto.

Fuente: Cañete, G. et al. (2008).



CAPTURAS DE PEZES CARTILAGINOSOS. Según la FAO, la Argentina se encuentra entre los diez países con mayor desembarque de tiburones, rayas y quimeras del mundo. En la figura se observa la evolución de los desembarques totales de peces cartilaginosos declarados por las distintas flotas que operan en la ZEE de la Argentina para el período 1979-2006. No existen datos actualizados de la biomasa total de peces cartilaginosos, aunque los niveles de desembarque declarados en los puertos

de la Argentina se han sextuplicado en poco más de dos décadas. Muchas de estas especies son de vida larga, tienen maduración lenta y bajo número de crías. Una docena de especies de este grupo que habitan el Mar Patagónico se consideran amenazadas de extinción. Datos de la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Pesca y Alimentos (SAGPyA) de la República Argentina (<http://www.sagpya.mecon.gov.ar/>), elaborados por G. Chiaramonte y E. Di Giacomo.

Descarte pesquero

Una parte de la pesca se desperdicia como descarte pesquero.

- No todo lo que se pesca llega a puerto. Una porción de las capturas es arrojada al mar como “descarte pesquero”. Se trata de especies que no sobreviven a la pesca ni se utilizan como alimento humano. Este hecho, habitual en la pesca, pocas veces se registra, por lo que no se evalúa su impacto sobre el ecosistema.
- Algunas especies de interés pesquero (como crustáceos y peces) suelen formar parte de ensambles naturales con otras especies del ecosistema. Estas formas de vida capturadas con las especies que son el

objetivo de la pesca se denominan fauna o pesca acompañante, y en ocasiones pueden representar una parte importante del volumen de captura.

- La proporción de la pesca descartada depende de cuestiones biológicas, económicas, tecnológicas, regulatorias y de comportamiento de los pescadores. Algunas pesquerías descartan mucho más de lo que extraen.
- El descarte acumula materia orgánica en el lecho marino. La descomposición de los animales muertos puede generar ambientes no aptos para las especies que viven en el fondo del mar, en parte debido a que ocasionan falta de oxígeno. De esta manera, el descarte también origina impacto sobre la comunidad de especies bentónicas.
- Las estadísticas pesqueras argentinas respecto de la pesca acompañante y el descarte son imprecisas e incompletas. La escasez de información es severa en el caso de especies amenazadas, como las rayas y los tiburones.

Fuente: Cañete, G. et al. (2008).



LA PESQUERÍA QUE MÁS DESCARTA. Una de las pesquerías más redditables de la región y una de las que más descarte pesquero origina es la del langostino patagónico. Fotos: Izquierda, separación de langostinos de la pesca acompañante; derecha, langostinos seleccionados para exportación (gentileza Revista Puerto).

En la pesca de la merluza común se descartan decenas de especies acompañantes, y también se descarta merluza.

- La pesca acompañante de los buques congeladores que pescan merluza común en aguas argentinas representó el 22% de la captura total. Además de la especie objetivo, esta pesquería captura por lo menos otras 37 especies de peces, crustáceos y moluscos que forman parte del descarte, entre ellos el calamar argentino.

- En los buques fresqueros se registraron 41 especie de peces, crustáceos y moluscos como pesca acompañante de la merluza. Algunas especies capturadas son: pez ángel, torpedo, sargo, pescadilla, pargo blanco, corvina, centolla, bonito, polaca, merluza austral, pulpo y lurión común.

- Entre las especies descartadas en la pesca de merluza común se encuentra la propia especie objetivo. El descarte de tallas no deseables de merluza común puede alcanzar entre el 28 y el 32% de la captura total en número de individuos, y entre el 10 y 13% de las capturas en peso.

Fuentes: Cañete, G. et al. (2008); Cañete, G. et al. (1999); Dato, C. (1997); Renzi, M. y Castrucci, R. (1998).

La pesquería del langostino genera el mayor descarte en aguas patagónicas argentinas.

- El golfo San Jorge, en las aguas de las provincias del Chubut y de Santa Cruz (Argentina), es la zona más importante de concentración del langostino. También es un área de cría para la merluza común. Ambas especies se superponen parcialmente en su distribución geográfica y en su hábitat, cercano al fondo marino. Debido a la superposición de los ambientes donde viven, la merluza y otras especies de valor comercial constituyen la pesca acompañante del langostino. Esta pesca resulta descartada casi en su totalidad.

- En el año 1998, la Argentina autorizó el ingreso de buques tangoneros para pescar langostino en el área de veda para la protección de juveniles de merluza. Se estimó una proporción de pesca acompañante de 1,29 kg de merluza por kilogramo de langostino en el golfo San Jorge y 0,44 kg de merluza por kilogramo de langostino dentro del área de veda, lo que representó una captura y descarte de merluza de entre 22.000 y 25.000 t en toda el área.

- Entre 35.900 y 42.000 t de merluza fueron capturadas en 2002 como pesca acompañante en la pesquería de langostino, descartadas en su mayoría.

- La captura de merluza estaba compuesta por un porcentaje variable de juveniles: entre 60 y 93% en el golfo San Jorge, y entre 51 y 69% en el área de veda.

- Las pesquerías tropicales de langostinos y camarones son las de mayor tasa de descarte en el mundo. Se estima que retienen entre 20 kg de pesca acompañante por cada kilogramo capturado, incluyendo peces óseos juveniles y adultos, peces cartilaginosos (tiburones, rayas) e invertebrados de distinto tipo, además de aves, mamíferos y tortugas marinas.

Fuentes: Cañete, G. et al. (2008); Cañete, G. (1995); Cordo, H. y Simonazzi, M. (2003).

Exceso de capacidad de pesca

El exceso de barcos pesqueros es una causa de la sobrepesca.

- La pesca se ha incrementado sustancialmente desde 1970, principalmente por el crecimiento de la actividad en la Argentina. Entre 1990 y 1999, el tonelaje de la flota pesquera de altura de bandera argentina se incrementó más de cinco veces.
- El acuerdo pesquero entre la Argentina y la Unión Europea de los años 1990 le permitió al bloque europeo, particularmente a España, la “exportación” de su sobredimensionada capacidad pesquera hacia la Argentina. Se crearon entonces empresas mixtas europeo-argentinas, y numerosos buques pesqueros de la Unión Europea adoptaron la bandera argentina.
- La sobrepesca de la merluza común es, en parte, el resultado del empleo de una capacidad de pesca excesiva, que supera con holgura los límites de captura recomendados para esta pesquería.

Fuentes: Cañete, G. et al. (2008); Gaspar, C. y Grifa, B. (2008); Verona, C. (2007).

La sobrecapacidad pesquera es un problema que no se ha resuelto y que impacta cada vez con mayor intensidad sobre los ambientes marinos y las especies.

- Las alternativas de reasignar esfuerzo a otras especies o áreas de pesca se van agotando a medida que las pesquerías evolucionan; la sobrecapacidad se traduce así en sobreexplotación de los recursos.
- A medida que se deterioran los recursos, la sobrecapacidad tiene cada vez más impacto. Cuanto mayor es el exceso de capacidad pesquera, más grande es la presión económica, social y política para continuar utilizándola.
- El exceso de capacidad causa la degradación de los recursos pesqueros, el desaprovechamiento del potencial de producción alimentaria e importantes pérdidas económicas presentes y futuras.
- La pesca recibe subsidios que disminuyen artificialmente costos operativos y sostienen en operación barcos que de otro modo dejarían de ser rentables.
- La FAO sugiere adoptar planes nacionales de acción para contar con un modelo de administración de la capacidad pesquera eficiente, equitativo, participativo y transparente. A pesar de la importancia, estos planes no existen para la región.

Fuentes: Cañete, G. et al. (2008); Agüero, M. (2007).

Captura incidental de aves, mamíferos y tortugas marinas

La coexistencia de barcos pesqueros y fauna silvestre durante las maniobras de pesca ocasiona perjuicios a la biodiversidad y a la industria.

- Las tortugas, las aves y los mamíferos marinos que se acercan a los buques durante las operaciones de pesca pueden morir al ser capturados o heridos incidentalmente, en tanto que los pescadores pierden presas, equipos y tiempo de trabajo en estas interacciones.
- Una de las causas que explica la aglomeración de animales alrededor de los barcos durante las maniobras de pesca es la práctica de descarte del pescado no aprovechado o de otros desperdicios al mar en ese preciso momento. En ciertas pesquerías, esta práctica es habitual desde sus comienzos, lo que ha permitido que los animales aprendan a aprovechar esa fuente de alimento.
- Las aves, los mamíferos y las tortugas pueden interactuar con las pesquerías de manera directa, intentando capturar los peces o la carnada en las diferentes artes de pesca. Con cierta frecuencia, quedan enganchados o enredados en los dispositivos.
- En ocasiones, las aves que merodean los barcos de pesca en busca de comida chocan con los aparejos o partes de los buques. También se enredan en los cables que arrastran las redes y resultan lastimados o mueren ahogados.
- Algunos animales quedan atrapados en redes o partes de artes de pesca arrojadas o perdidas en el mar, en lo que se llama “pesca fantasma”.



LA PESCA Y LOS AMBIENTES MARINOS. Las pesquerías operan en sectores altamente productivos del mar, en los que, además de peces y mariscos, abundan aves, mamíferos y tortugas marinas. Foto: Aves marinas que siguen a un barco tangonero, especializado en la pesca del langostino, para alimentarse del descarte (D. Gonzalez Zevallos - FPN).

Fuentes: González Zevallos, D. y Yorio, P. (2006); Hall, M. A. et al. (2000).

La captura no deseada de aves, tortugas y mamíferos marinos se encuentra entre los más graves problemas que enfrenta la conservación de estas especies.

- La captura incidental afecta a, por lo menos, cuatro especies de tortugas marinas, unas veinte especies de aves (pingüinos, albatros, petreles, pardelas, cormoranes y gaviotas) y siete especies de mamíferos (lobos marinos, elefantes marinos y delfines).
- La captura incidental puede contribuir a la extinción de especies o poblaciones, dependiendo de las características del ciclo de vida de las especies afectadas, de las clases de edad involucradas (reproductores o inmaduros) y de la intensidad de la mortalidad debida a la interacción con la pesca.
- Aunque es imposible realizar una estimación precisa, se sabe que mueren miles de animales de la fauna superior cada año a causa de la pesca comercial en el Mar Patagónico.
- Las pesquerías con palangre (líneas largas con muchos anzuelos) son las que generan más impacto sobre las aves y las tortugas marinas, mientras que las que utilizan redes de enmalle y de arrastre constituyen un peligro mayor para los mamíferos marinos.
- En números totales, las pesquerías que utilizan redes de arrastre son, posiblemente, las que causan mayor mortalidad en aguas argentinas, ya que en el país hay muchos más barcos arrastreros que palangreros. La situación puede ser diferente en Uruguay y sur de Brasil, donde el palangre se usa en mayor número de barcos.

Fuentes: Rabuffetti, F. et al. (2008); Gandini, P. A. et al. (1999).

Algunas especies se encuentran amenazadas de extinción por el impacto que tiene la captura incidental sobre sus poblaciones.

- Todas las tortugas marinas corren serio riesgo de extinción; la interacción con pesquerías fue reconocida como una de las principales amenazas. En la región, la especie que sufre la tasa de mortalidad más alta es la tortuga verde.
- La pesquería con redes de enmalle de fondo causa alta mortalidad de juveniles de tortuga verde.
- Las redes de deriva pelágicas utilizadas por la flota brasileña son una severa amenaza, especialmente para la tortuga laúd.
- Los palangres pelágico y de superficie capturan incidentalmente muchas tortugas, ya que se utilizan intensamente en zonas de alta concentración de estas especies.

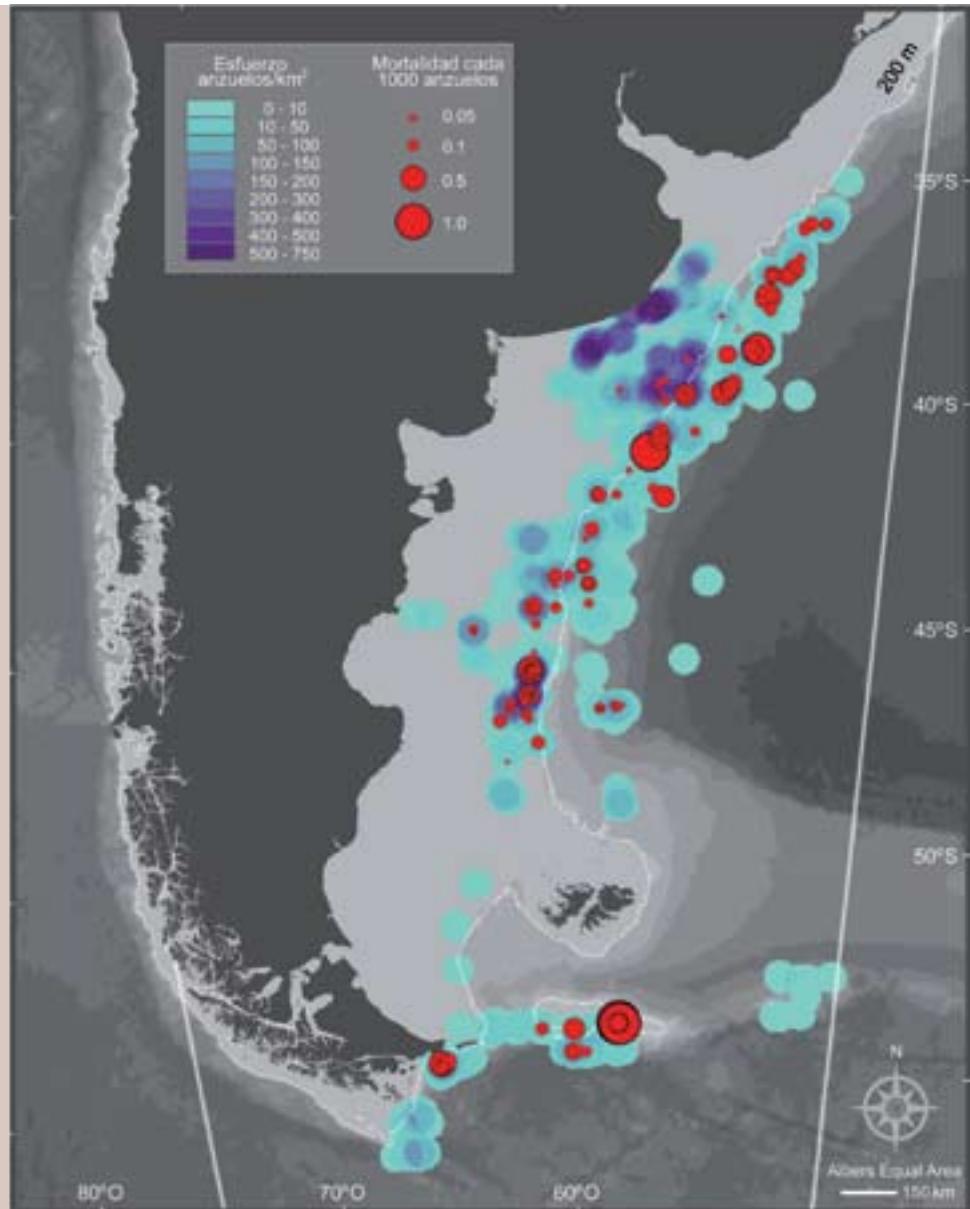
• Los albatros son un grupo altamente susceptible de caer en artes de pesca, dado que su distribución se superpone con las pesquerías de palangre pelágico, tanto en aguas territoriales como en aguas internacionales. Casi todas las especies de albatros del mundo se encuentran amenazadas de extinción.

• La población reproductiva del albatros ceja negra ha sufrido un decrecimiento marcado. Esto se debe, en parte, a la mortalidad de adultos y juveniles por la captura incidental en las pesquerías que operan en el Mar Patagónico.

Fuentes: Rabuffetti, F. et al. (2008); Domingo, A. et al. (2006).



PESCA FANTASMA. Todas las tortugas marinas están en serio riesgo de extinción. La captura incidental y la pesca fantasma (el animal queda atrapado en redes a la deriva) representan las principales amenazas sobre este grupo. Fotos: Tortuga verde y tortuga laúd enmalladas en redes de pesca (Karumbé).



MORTALIDAD DE ALBATROS EN PALANGRES. Las pesquerías con palangre (líneas con anzuelos) son la causa de la reducción de muchas poblaciones de albatros. La mayor parte de las especies de albatros del mundo se encuentran amenazadas de extinción. Estas aves son altamente susceptibles de caer atrapadas en los anzuelos del palangre mientras intentan robar las carnadas. El albatros de ceja negra es una de las especies amenazadas por la alta mortalidad de adultos y

juveniles en las pesquerías del Mar Patagónico. El mapa muestra el esfuerzo pesquero de la pequeña flota de palangre que opera en la Argentina, superpuesto a datos de mortalidad incidental del albatros de ceja negra durante operaciones realizadas entre 1999 y 2005. En Uruguay, Brasil y Chile, el esfuerzo pesquero con este arte de pesca (no contemplado en este mapa) es mayor que en la Argentina. Datos aportados por M. Favero (UNMDP - CONICET) y G. Blanco (INIDEP).

En la mayoría de las pesquerías argentinas se ha registrado captura incidental de mamíferos marinos.

- El delfín oscuro, el delfín común de pico corto, la tonina overa y el lobo marino de un pelo sudamericano se encuentran entre las especies afectadas por la flota de arrastre en la Patagonia argentina.
- Los delfines comunes y oscuros son capturados en redes pelágicas en la Patagonia y en redes de cerco en la provincia de Buenos Aires.
- La tonina overa es afectada por redes pelágicas y redes de agalla en el sur de la provincia de Santa Cruz y también en algunas pesquerías con base en la Isla Grande de Tierra del Fuego.
- Los lobos marinos interactúan con todo tipo de pesquerías en su amplia distribución geográfica.
- Una de las especies que sufre mayor captura incidental es la franciscana. La preferencia costera de este delfín hace a la especie particularmente vulnerable a pesquerías artesanales de enmalle.
- El arte de arrastre que presenta mayor impacto sobre los pequeños cetáceos es la red pelágica, especialmente sobre los delfines, que se alimentan de anchoita.

Fuentes: Rabuffetti, F. et al. (2008); Crespo, E.A. et al. (2007).



DELFIN EN PELIGRO. El delfín franciscana, especie endémica del Mar Patagónico, es uno de los mamíferos marinos más amenazados en Brasil, Uruguay y la Argentina por las pesquerías artesanales que usan red de enmalle o red de arrastre. Foto: Franciscana atrapada en una red (P. Bordino).

Algunas especies de delfines sufren una captura incidental que podría conducir a la extinción de poblaciones.

- Los niveles actuales de captura incidental podrían afectar gravemente a las poblaciones de delfines pelágicos, como el delfín oscuro.
- Los niveles de captura para el delfín oscuro superan la capacidad de recuperación de las poblaciones, aun considerando las mejores condiciones reproductivas para la especie.
- Los niveles de captura incidental de franciscana (más de 2.000 animales por año en el Mar Patagónico) no son sostenibles para las poblaciones locales de esta especie.
- Los incrementos poblacionales del lobo marino de un pelo sudamericano en los últimos años sugieren que los niveles actuales de captura incidental no estarían comprometiendo a la población.

Fuentes: Rabuffetti, F. et al. (2008); Bordino, P. y Albareda, D. (2004), Crespo, E. A. et al. (2007).



IMPACTO NO SOSTENIBLE. El delfín oscuro se encuentra entre las especies afectadas por la flota de arrastre de la Patagonia. Los niveles de captura incidental superarían el valor que permite sostener las poblaciones, aún considerando las mejores condiciones reproductivas. Foto: A. Irigoyen.

La pesca con anzuelos suele provocar altas tasas de captura incidental de aves y tortugas.

- Las tortugas marinas interactúan ampliamente con las pesquerías de palangre pelágico, tanto en aguas del talud continental como en aguas de las cuencas oceánicas.
- Entre las tortugas marinas, la cabezona es la especie con mayor tasa de captura en las pesquerías de atunes y peces espada en las áreas de influencia del Mar Patagónico (Uruguay y Brasil). La tasa de 0,64 individuos cada 1.000 anzuelos para la tortuga cabezona es una de las más elevadas que han sido documentadas a lo largo de su distribución.
- La presencia de boyas intermedias que separan los anzuelos del fondo marino en las pesquerías semipelágicas genera los principales problemas para las aves, al facilitarles el acceso a los anzuelos cebados.
- En otoño y en invierno, en las aguas del sur de Brasil y Uruguay, los albatros ceja negra y los petreles barba blanca son las especies más amenazadas por la pesquería de palangre que capture peces espada, atunes y tiburones.
- En primavera y en verano, las especies más afectadas por esta pesquería son aquellas que nidifican en las islas de Tristán da Cunha (albatros pico fino y petrel de antifaz) y los migrantes transecuatoriales (pardela capuchón negro).

Fuentes: Rabuffetti, F. et al., (2008); Domingo, A. et al. (2006); Gomez Laich, A. et al. (2006); Gomez Laich, A. y Favero, M. (2007); Kotas, J. E. et al. (2004).

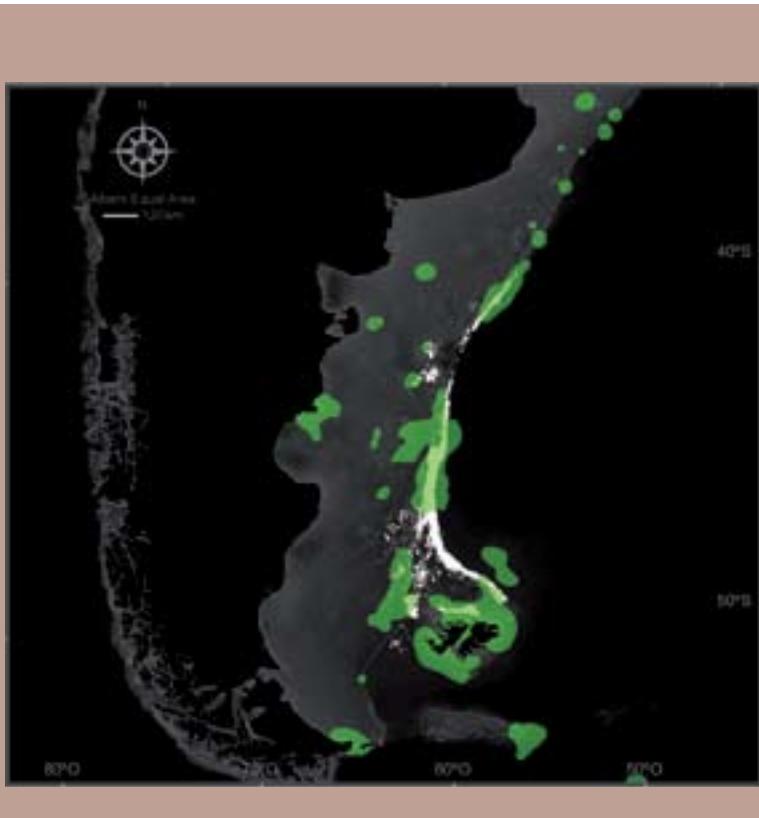
La captura incidental que no da como resultado la muerte del animal puede igualmente generar impacto.

- Una proporción desconocida de tortugas, aves y mamíferos marinos que quedan atrapados accidentalmente en redes, palangres, poteras y otras artes de pesca logran salir con vida. Escapan rompiendo el dispositivo pesquero o son liberados con vida por los pescadores.
- Los animales que escapan pueden quedar enredados en partes de redes, tanzas, cuerdas y otros elementos de la pesca. Existen registros fehacientes de estas circunstancias que les ha sucedido a aves, mamíferos y tortugas marinas.
- El enmalle en trozos de redes de pesca es uno de los mayores problemas que afecta la supervivencia de las tortugas marinas. Una proporción de los animales que quedan atrapados en las mallas de las redes muere ahogado.

- El enmallamiento también ocurre como resultado de los desechos pesqueros que flotan en el mar ("pesca fantasma") y es, por lo tanto, consecuencia de una forma de contaminación por residuos sólidos.
- Entre los mamíferos marinos, se ha observado enredo en artes de pesca de lobos marinos de uno y dos pelos, elefantes marinos del sur y ballenas francas australes.
- Desde mediados de 1990, todos los elefantes marinos del sur de Península Valdés encontrados con cuerdas en el cuello estaban enredados en líneas de monofilamento cuya procedencia se relaciona con los buques poteros que pescan calamar.
- El impacto actual de esta ocurrencia no compromete aún la viabilidad de la población de elefantes, porque ocurre con poca frecuencia, pero ocasiona a los individuos heridas lacerantes profundas que afectan su comportamiento y, posiblemente, su supervivencia.
- La captura incidental también tiene un impacto económico por destrucción del arte de pesca.



IMPACTO INDIRECTO DE LA PESCA. En las costas de Península Valdés, es cada vez más frecuente observar elefantes marinos de diferentes edades con un lazo plástico en el cuello. Desde mediados de 1990, la mayoría de los individuos afectados estaban enredados a líneas de monofilamento como las utilizadas por los buques poteros que pescan calamar. Foto: Hembra adulta de elefante marino (M. Uhart).



FLOTA POTERA Y USOS DEL MAR POR AVES Y MAMÍFEROS MARINOS. Las áreas de alimentación de quince especies de aves y mamíferos marinos (en verde) en parte coinciden con las pesquerías de calamar argentino. Los elefantes marinos del sur se alimentan en el borde del talud, donde se concentra la flota potera (en blanco). Desde mediados de 1990 se han encontrado elefantes marinos enredados en líneas de monofilamento cuya procedencia se relaciona con esta pesquería, considerada altamente selectiva. Análisis realizado por el Proyecto Modelo del Mar (WCS-CONICET) en asociación con BirdLife International y F. Taylor. Datos: D. Boersma (Universidad de Washington - WCS), C. Campagna (CENPAT/CONICET - WCS), M. Fedak (SMRU), N. Huin (BirdLife International), D. G Nicholls (Instituto Chisholm), K. Pütz (ART), F. Quintana (CENPAT/CONICET - WCS), C. J. R. Robertson (NZDC), D. Thompson (SMRU), P. Trathan (BAS), R. Wilson (CONICET). Imagen satelital nocturna cortesía de Chris Elvidge (NGDC).

- Se requieren soluciones prácticas y de bajo costo, que no siempre están disponibles, para mitigar los impactos de este problema. Para el caso de los elefantes marinos, el problema tendría solución con cambios relativamente sencillos de la línea de poteras.

Fuentes: Lewis, M. y Campagna, C. (2008); Campagna, C. et al. (2007).

Las medidas de mitigación para la captura incidental se implementan de manera escasa.

- Existen técnicas para mitigar la captura incidental en buques palangreros y arrastreros que podrían –directamente o con pequeñas adaptaciones– ser aplicadas en la región.
- La mortalidad de tortugas marinas en la pesca de enmalle de fondo se podría reducir si las redes quedaran poco tiempo en reposo y fueran revisadas con frecuencia.
- En el palangre pelágico se podrían utilizar anzuelos circulares y otros dispositivos que facilitarían la liberación de las tortugas marinas capturadas.

- Las capturas de albatros ceja negra ocurren en las pesquerías con palangre que operan en la Argentina, Uruguay y sur de Brasil. En todos los casos, la pesca nocturna es la medida más utilizada para mitigar el impacto, pero en las pesquerías de la Argentina también se opera durante el día, causa que incrementa la probabilidad de captura de aves.
- Para disminuir la captura incidental de la franciscana se ha probado la eficacia de alarmas acústicas (*pingers*) en redes. La implementación de este método no es frecuente debido al alto costo económico.

Fuentes: Rabuffetti, F. et al. (2008); Lezama, C. (2008).

La mortalidad de aves marinas causada por cables de la flota de buques fresqueros de altura puede evitarse.

- La muerte y la captura incidental de las aves que aprovechan el descarte detrás de los buques que pescan merluza común en el golfo San Jorge (Argentina) están documentadas. Las aves se golpean con los cables de las redes o quedan atrapadas, y se ahogan.
- Se ensayaron medidas de mitigación experimentales, que consisten en la colocación de dispositivos en los cables de las redes.
- Los artefactos probados espantan a las aves que se acercan a los cables y resultan eficaces para impedir la captura incidental y la muerte de muchas especies.
- Las medidas de mitigación tienen bajo costo y escasa dificultad de aplicación, por lo que podrían implementarse fácilmente en las flotas de arrastre.

Fuente: González Zevallos, D. (2008).

Existen planes de acción para reducir la captura incidental, pero su implementación no es efectiva.

- En Brasil, Uruguay y Chile existen planes de acción nacionales para la reducción de la captura incidental de aves marinas. En la Argentina existe una iniciativa en marcha para aprobar un plan similar.
- La información sobre el impacto es escasa por la falta de observadores a bordo, o por las características de la flota. Entre estas últimas, las de red de enmalle y red de arrastre de fondo son las menos estudiadas.

Fuentes: Rabuffetti, F. et al. (2008); Favero, M. y Gandini, P. (2007).

Impactos de la pesca sobre el fondo marino

Detectable o no, el efecto ecológico de la pesca de arrastre de fondo existe y es inevitable.

- El arrastre de fondo es la modalidad que domina la pesca costera y de altura en la Argentina, y la que genera mayor descarte de invertebrados bentónicos.
- El impacto más extenso corresponde a las artes denominadas rastras y raños, utilizados para la extracción de especies del fondo marino cerca de la costa, y a las redes de arrastre de fondo con portones.
- Además de la remoción de la especie que es objetivo de la pesquería, los impactos directos de las artes de arrastre de fondo son múltiples:
 - disturbio y remoción del sustrato del fondo (en particular, materiales de origen biológico);
 - resuspensión de sedimentos;
 - captura incidental de fauna acompañante y de individuos de talla menor de la especie objetivo;
 - mortalidad o daños no mortales ocasionados a organismos no capturados (sobre todo por aplastamiento debajo del copo o bolsa) o capturados y devueltos al mar como "descarte";
 - mayor exposición a predadores y carroñeros de los organismos no capturados, o los devueltos al mar luego de ser capturados;
 - cambio de lugar de organismos, eventualmente a hábitats no adecuados.
- El descarte de la fauna acompañante llega a representar el 80% de la captura y es devuelto al mar o utilizado en la elaboración de harina de pescado. La información sobre este problema es fragmentaria.

Fuentes: Orensanz, J. M. et al. (2008); Bigatti, G. y Penchaszadeh, P. E. (2008).

La pesca de arrastre de fondo impacta particularmente a los invertebrados.

- Los invertebrados bentónicos conforman una parte importante del descarte pesquero en la pesca de arrastre. Un estudio realizado en 2001 reveló que en la flota de barcos costeros de Puerto Quequén (Argentina) el descarte de la fauna acompañante puede variar entre el 58% (en verano) y el 83% (en invierno) de la biomasa total extraída.
- Las especies de invertebrados más afectadas fueron erizos, estrellas y mejillones.

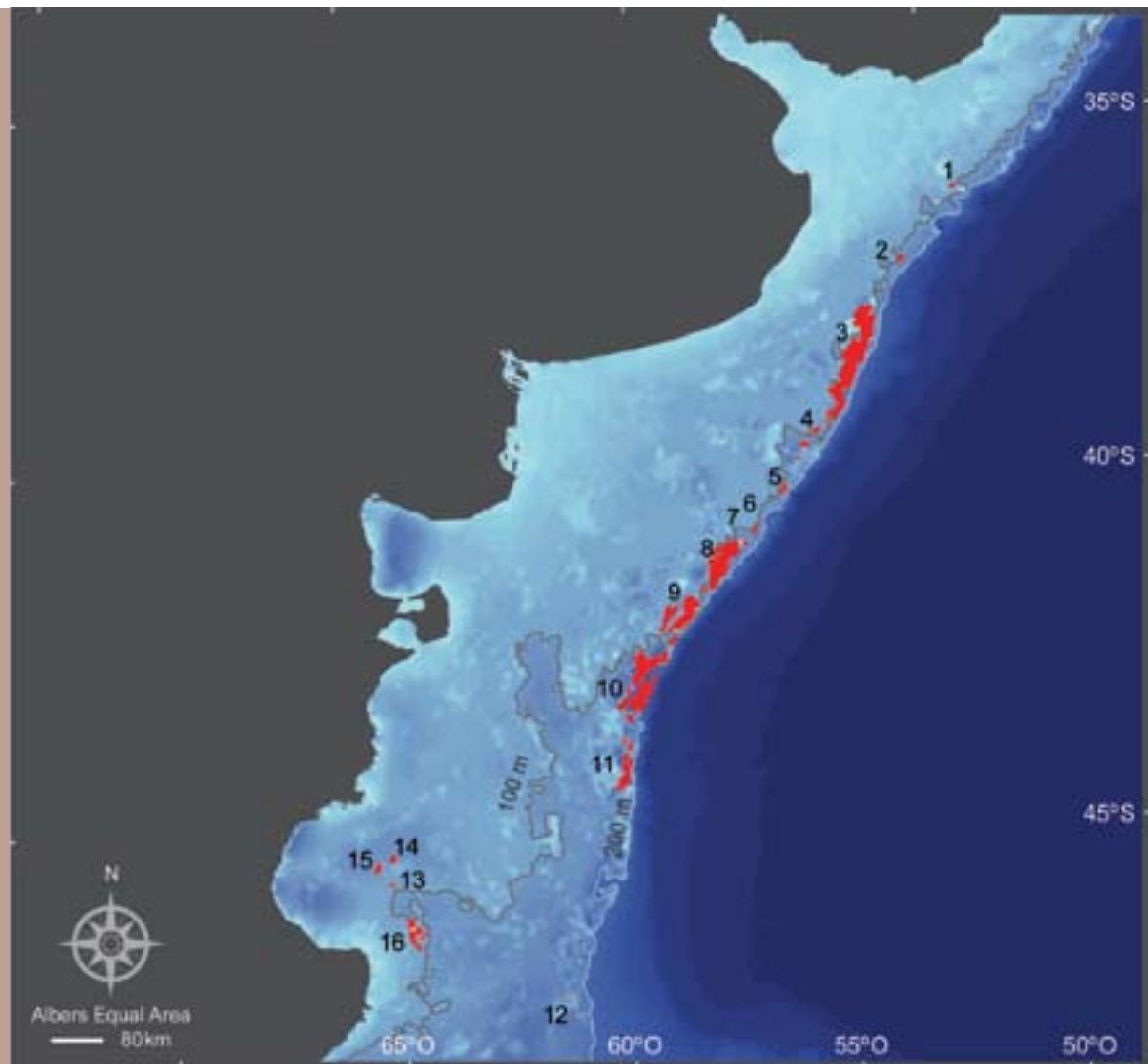
- Un problema preocupante es el enorme descarte de la langostilla (hasta 21.000 t anuales) en la pesquería de merluza de la plataforma patagónica.
- La langostilla forma parte del descarte en las pesquerías del golfo San Jorge (Argentina), a pesar de que por tamaño y abundancia se acerca a especies que se explotan con rentabilidad. Las centollas y cangrejos son parte del descarte en estas mismas pesquerías.
- En 2004, la pesca de langostino ocasionó un descarte declarado cercano a las 3.000 t de langostilla, además de decenas de miles de toneladas de otras especies.
- Se registraron 55 especies de macroinvertebrados en la captura incidental asociada a la pesca del caracol fino en la plataforma continental uruguaya.
- El 30% del descarte de las pesquerías demersales del pez rape, en el sur de Brasil, afecta a dos grupos de cangrejos: el cangrejo real y el cangrejo araña.

Fuentes: Bigatti, G. y Penchaszadeh, P. E. (2008); Lovrich, G. (1997); Perez, J. A. A. y Wahrlich, R. (2005).

La vieira patagónica sostiene la pesquería de fondo más extensa e importante del Mar Patagónico.

- Con capturas que superaron las 11.000 t de callo (una parte del cuerpo del animal) procesado en 2006, es una de las pesquerías más importantes del mundo en su tipo.
- Participan dos compañías, cada una con dos barcos, que utilizan tangones y redes de arrastre de fondo y están dotados de una planta procesadora.
- Los barcos operan las veinticuatro horas del día, todo el año, completando entre siete y catorce viajes de pesca (mareas) por año; la duración de una marea varía entre 40 y 60 días. Los buques pueden realizar entre 40 y 60 lances por día.
- El área de los bancos explotados va de 31 km² a 3.600 km²; el área total es de 11.250 km².

Fuente: Orensanz, J. M. et al (2008).



LOCALIZACIÓN DE LOS BANCOS DE VIEIRA PATAGÓNICA. Esta especie es dominante en los bancos de bivalvos del fondo de la plataforma continental argentina y es la base de una pesquería para exportación. La explotación de la vieira patagónica representa la extracción de recurso bentónico marino más extensa e importante del Atlántico Sudoccidental. Datos aportados por E. Bogazzi (CENPAT-CONICET).

Se ha señalado que el impacto de la pesquería de vieira patagónica sobre el ecosistema es leve, pero solo el monitoreo científico continuado e independiente podrá confirmarlo.

- La pesquería afecta el sustrato en el que se establecen otras especies y genera captura incidental de especies no objetivo y de vieiras de tamaño no comercial.
- La captura incidental de especies no objetivo a lo largo del borde del talud continental patagónico involucra al menos a 82 formas de vida distintas de invertebrados. Los grupos más importante son las estrellas de mar, los erizos de mar y las ofiuras o estrellas serpientes.
- Los daños más importantes del arrastre de fondo los sufren organismos que están fijos en el sustrato, como las esponjas y los corales.
- El retorno de la fauna asociada a los bancos de vieira sería rápido a nivel local tras la destrucción temporal del fondo producida por un lance de pesca.
- Las vieiras que pasaron por el proceso de selección de tamaño a bordo y fueron descartadas tuvieron tasas de mortalidad de cinco a veinte veces más altas que las estimadas para la especie.
- La composición de especies de la comunidad del fondo marino en las zonas de pesca de vieira permanece relativamente estable, con excepción de los corales y las esponjas. Esto ha sido interpretado por algunos expertos como indicativo de un impacto negativo leve sobre la fauna acompañante.

Fuente: Orensanz, J. M. et al (2008).

La pesquería de vieira patagónica cuenta con un sistema de monitoreo científico ejemplar, cuyos resultados han sido interpretados con optimismo.

- Desde sus comienzos, la pesquería tiene un programa de monitoreo implementado por el INIDEP, que incluye indicadores relativos al impacto sobre el ecosistema. Las evaluaciones y propuestas de manejo son elevadas al Consejo Federal Pesquero.
- La pesquería ha sido certificada conforme a los criterios internacionales del Marine Stewardship Council, entidad que evalúa si se toman recaudos para asegurar el sostenimiento del recurso y del ecosistema.
- Las evaluaciones y los documentos que fundamentaron la certificación dieron poco lugar a las incertidumbres propias de todo sistema de explotación pesquera, asumiendo que el impacto sobre el ecosistema es bajo y seguirá siendo así en el futuro.

- Pese a que el proceso de certificación de la pesquería contemplaba la posibilidad de recibir comentarios, las organizaciones de la sociedad civil no presentaron objeciones.
- Este caso ilustra la debilidad de la sociedad civil para participar en procesos de evaluación del impacto ambiental de las actividades pesqueras, aun cuando la información se encuentre disponible.

Fuente: Orensanz, J. M. et al. (2008).

Actividades extractivas además de la pesca

En la costa patagónica se extraen algas marinas.

- Las praderas naturales de algas más importantes se encuentran en las costas patagónicas de la Argentina y Chile.
- En la Argentina no se cortan las praderas naturales de algas rojas, sino que se recolectan las plantas que el mar deposita en las playas (arribazones).
- Los montos de recolección se encuentran en franco descenso.
- La Argentina permite el corte de la porción superior del alga parda conocida como cachiyuyo.
- En Chile se recolectan algunas especies manualmente. Las praderas del alga roja de la especie *Gracilaria chilensis* fueron sobreexplotadas.
- Las experiencias de cultivo para paliar el impacto de la explotación no han alcanzado nivel comercial.

Fuente: Piriz, M. L. y Casas, G. (2008).

Las algas generan productos esenciales para las industrias alimenticias, químicas y cosméticas.

- Muchos productos de consumo humano habitual (postres, lácteos) incluyen en su elaboración derivados de las algas marinas.
- Del alga roja *Gracilaria gracilis* se obtiene el agar, un producto de aplicación en la industria alimentaria.
- De la *Gigartina skottsbergii* se obtiene carragenano, de aplicación en la industria láctea por conferir a los productos viscosidad y homogeneidad.
- Del cachiyuyo se extraen alginatos, con aplicación en la industria química, farmacéutica, textil y cosmética.
- La demanda de algas marinas para consumo directo en la dieta es baja y sólo implica a la especie *Porphyra columbina*.

Fuente: Piriz, M. L. y Casas, G. (2008).

Acuicultura

Chile es líder regional en acuicultura y la Argentina busca desarrollar la actividad.

- Chile es el principal productor y exportador de la región. La maricultura se sustenta en especies no nativas, particularmente salmonidos.
- No toda la maricultura chilena se basa en especies introducidas. Existe una importante actividad de acuicultura de bivalvos filtradores.
- La producción en ambientes marinos en Brasil es incipiente, aunque se encuentra en franco desarrollo.
- Brasil y Chile transitan un camino de desarrollo liderado por el sector privado en respuesta a la demanda creciente del mercado.
- Uruguay carece por el momento de desarrollo en maricultura.

- La Argentina muestra un desarrollo incipiente de la maricultura a pesar de que el país presenta condiciones ambientales favorables y tiene especies autóctonas de interés.

Fuentes: Pascual, M. y Castaños, C. (2008); Pascual, M. S. y Zampatti, E. (1999); Morales, Q. y Morales, R. (2006).

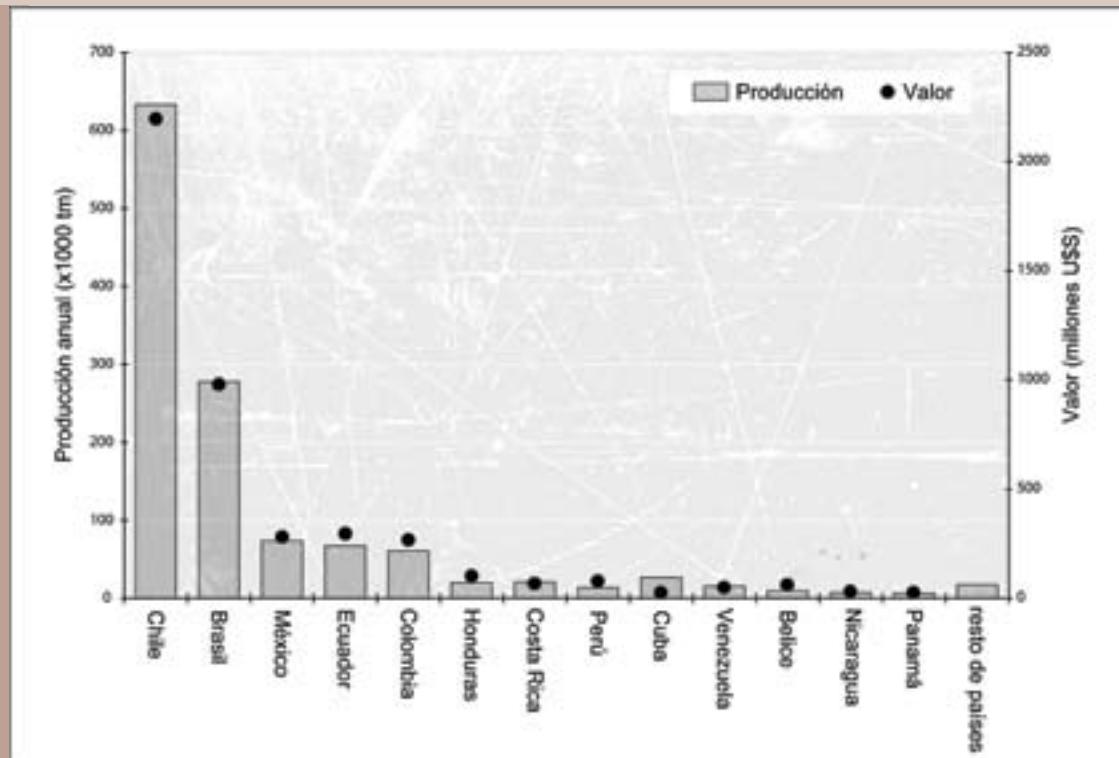
En Chile, la maricultura basada en especies introducidas es una actividad en expansión.

- La salmonicultura chilena busca consolidarse como la segunda actividad económica de Chile y como la más importante en su tipo a nivel mundial.
- En los últimos quince años, se incrementaron cinco veces sus exportaciones, y los ingresos, más de diez veces, posicionándose como la principal actividad acuícola del país y una de las más relevantes fuentes económicas.
- La principal especie explotada es el salmón del Atlántico.
- En el sur de Chile, principalmente en Los Lagos y Aysén, el 73% de la actividad se concentra en ecosistemas marino-costeros abiertos (bahías y golfos).
- Entre 1991 y 2006, el gobierno de Chile otorgó 994 concesiones para salmonicultura concentradas, fundamentalmente, en la zona sur del país.

Fuente: León Muñoz, J. y Bello, M. (2008).

Los impactos ambientales y sociales negativos de la acuicultura pueden ser considerables.

- La acuicultura puede impactar negativamente sobre el ambiente y generar conflictos con otros usuarios. Entre los impactos ambientales directos se encuentran:
 - aportes de nutrientes y acumulación de materia orgánica en la columna de agua y sedimentos;
 - escapes de especies introducidas de los centros de cultivo;
 - diseminación de enfermedades bacterianas, virales y parasitarias;
 - uso de antibióticos, antiparasitarios y otros productos químicos para tratar o prevenir enfermedades en las especies bajo cultivo;
 - interacción con mamíferos marinos.

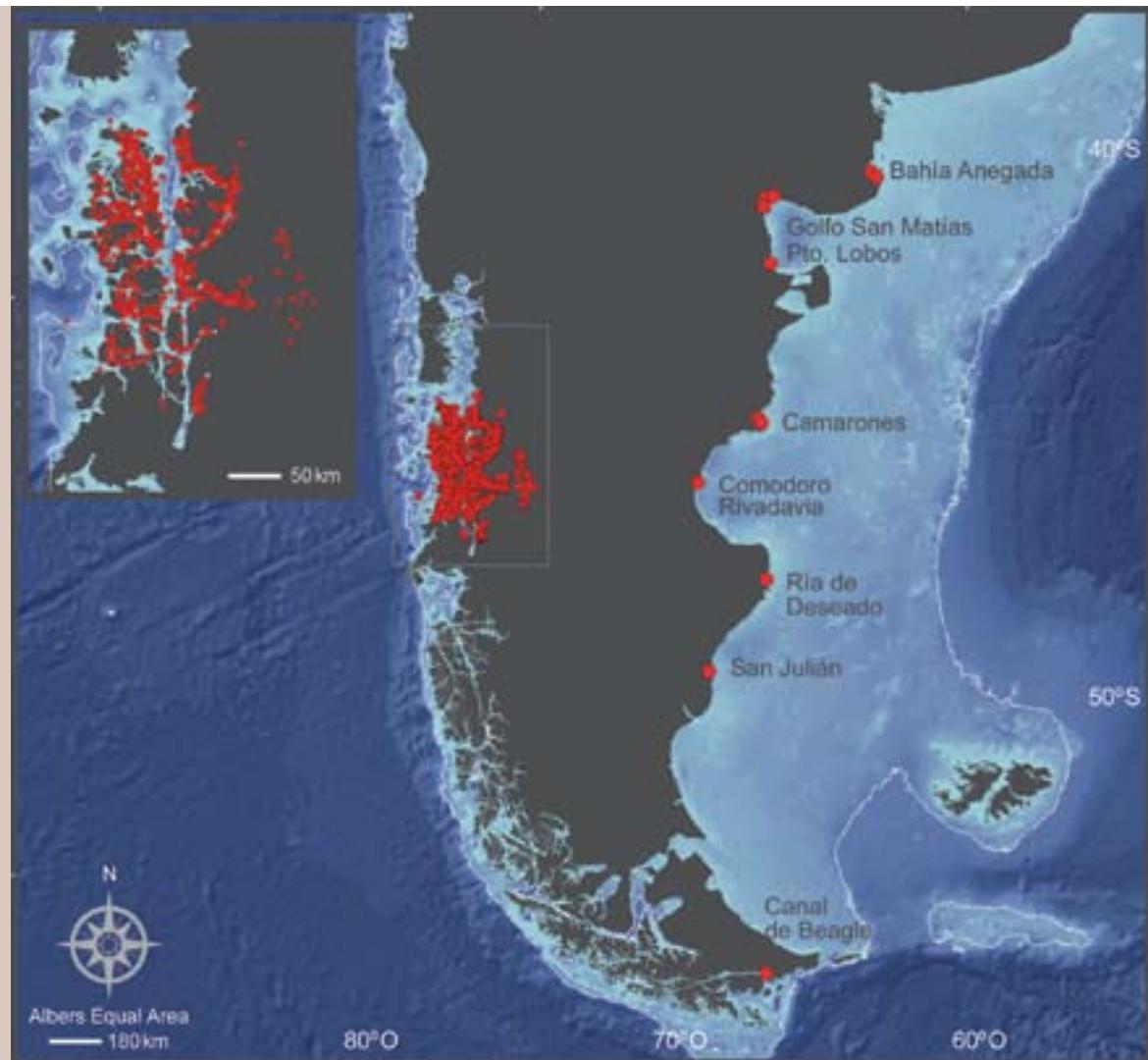


PRODUCCIÓN ACUÍCOLA EN AMÉRICA LATINA. Comparación del valor económico (puntos) y la producción anual (barras grises) de la industria acuícola en los países de América Latina y el Caribe, considerando todos los ambientes en los que ocurre la actividad. Chile es el principal productor y exportador en la región. En ese país se practica

especialmente la maricultura de especies no nativas, en particular los salmonídos. Se prevé una fuerte expansión económica y geográfica de la salmonicultura chilena en los próximos años. La producción acuícola tiene escaso desarrollo en la Argentina y Uruguay. Modificado a partir de Morales Q. y Morales R. (2006).



MARICULTURA Y AMBIENTE. Chile es el principal productor y exportador de productos de maricultura en la región. La maricultura en la Argentina representa menos del 10% de la producción acuícola del país y se limita al cultivo de moluscos bivalvos, particularmente ostras japonesas y mejillones. Fotos: Izquierda, vista aérea de granjas salmoneras en la costa sur de Chile (gentileza Fundación TERRAM); derecha, cultivo de mejillones en la Argentina (gentileza M. Pascual).



SITIOS DE IMPORTANCIA PARA LA MARICULTURA. Esta actividad es incipiente en las costas argentinas, pero se encuentra desarrollada en Chile. El mapa identifica solo las concesiones para granjas de salmones ya otorgadas en la Región de Aysén (la actividad se expande en la actualidad hacia las regiones más sureñas de Chile). La salmonicultura chilena busca consolidarse como la más importante a nivel mundial. Los impactos ambientales pueden ser considerables. El principal es el incentivo a la sobre pesca

de especies como la anchoveta y la sardina utilizadas para el alimento de salmones. Además, se registran interacciones entre mamíferos marinos y balsas jaula con salmones. En las jaulas, que poseen redes "anti-lobos", se enmullan delfines australes y chilenos. Otros impactos que tiene la actividad son la introducción de especies no nativas para el cultivo y la modificación de ambientes naturales como producto de prácticas inadecuadas. Datos aportados por M. Pascual (Argentina) y M. Bello (Chile).

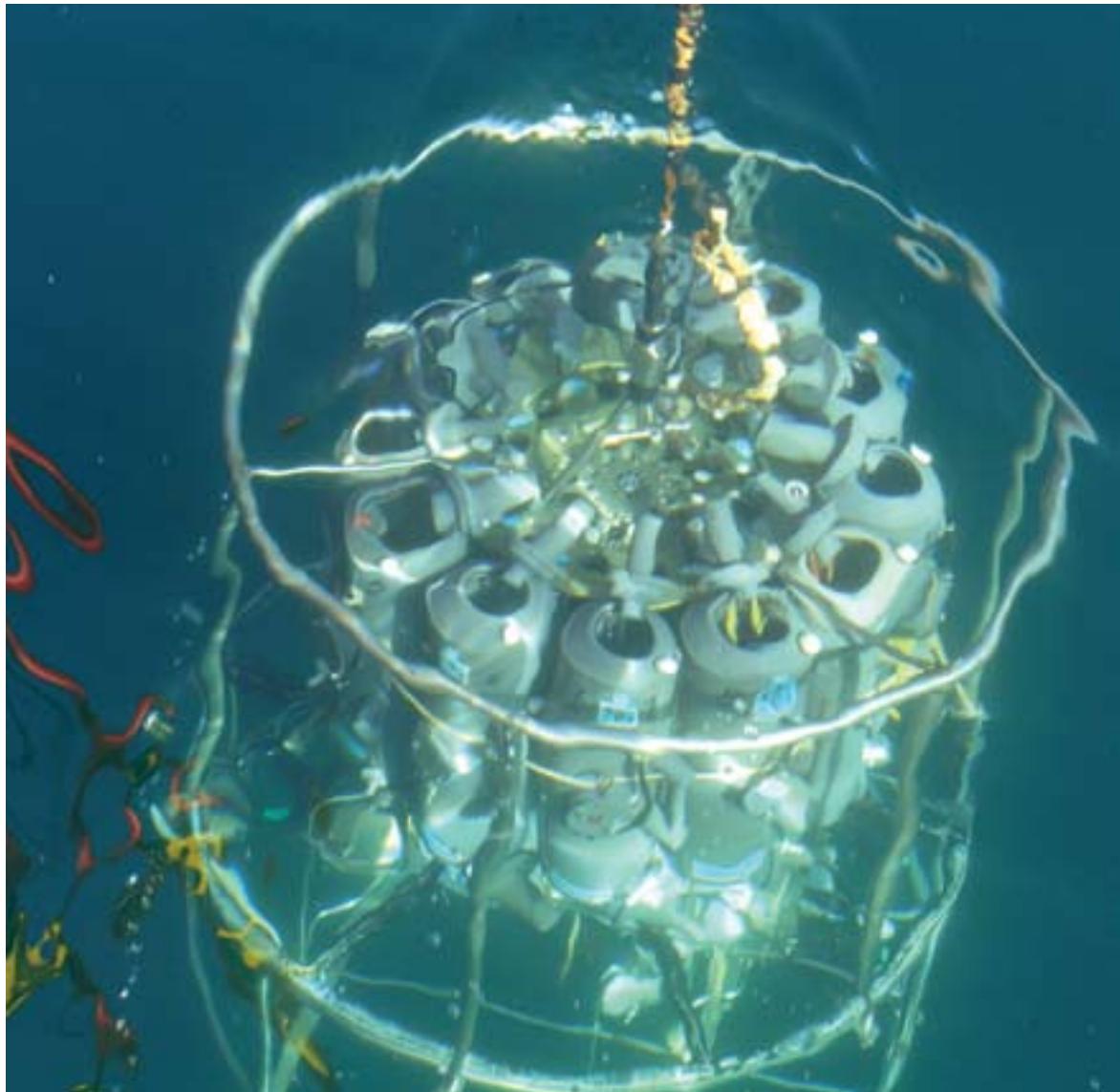
- La salmonicultura incentiva la sobre pesca de especies de nivel medio en la cadena alimentaria, como anchoveta y sardinas, explotadas para producir alimento para los salmones introducidos. Este problema es importante en Chile y puede serlo en la Argentina.
- La introducción de especies no nativas para el cultivo genera controversias entre las autoridades gubernamentales de las áreas productiva y ambiental.
- La legislación, los planes de ordenamiento y los mecanismos de gestión y coordinación entre el sector público y privado pueden controlar el impacto, pero la falta de estudios de base es un factor de riesgo ambiental.
- En casi todos los países de la región se ha legislado sobre el desarrollo de la acuicultura. Las medidas de ordenamiento suelen llegar *a posteriori* de la aparición de los conflictos.

Fuentes: Pascual, M. y Castaños, C. (2008); León Muñoz, J. y Bello, M. (2008); Skewgar, E. et al. (2007).

La investigación científica

Existen pocos programas multidisciplinarios de investigación a nivel ecosistémico.

- Existen recursos humanos altamente capacitados en ciencias marinas, pero los esfuerzos y la información se encuentran dispersos.
- Un área vacante es el desarrollo de un modelo trófico sencillo del ecosistema dependiente de la corriente de Malvinas, para que sobre este modelo se puedan fundamentar decisiones de zonificación y gestión en normas ecosistémicas.
- La evaluación del estado del Mar Patagónico desde el punto de vista de las poblaciones zooplánticas requiere series de datos confiables y temporalmente extensas (décadas). Para el plancton de los ambientes oceánicos en general, y para el del Mar Patagónico en particular, esta información es muy exigua e incompleta. El conocimiento de la estructura y la distribución del plancton marino es un requisito indispensable para la detección temprana de las perturbaciones a causa de las actividades humanas.
- La salud de un ecosistema es una variable compleja que puede conocerse solo a través del monitoreo, a largo plazo, de especies indicadoras.



CIENCIA. La comprensión del ecosistema marino y sus cambios requiere de series de datos científicos tomados a lo largo de muchos años en vastos sectores del océano. Son pocos los programas nacionales y regionales de monitoreo a largo plazo de variables biológicas y oceanográficas. Foto: Instrumento (CTD) que registra salinidad, temperatura, presión y profundidad (C. Verona).

- Los vertebrados marinos son especies longevas que ocupan niveles tróficos altos, acumulan toxinas ambientales, ocupan rangos geográficos extensos, son sensibles a los disturbios y son medianamente accesibles para la obtención de muestras biológicas. Aun siendo indicadores importantes, las series de datos son fragmentarias e incompletas.

Fuentes: Uhart, M. et al. (2008); Boltovskoy, D. y Correa, N. (2008); Esteves, J. L. (2008); Lewis M. y Harris, G. (2008).

El conocimiento de la diversidad biológica de invertebrados es fragmentario e incompleto.

- Los grupos mejor conocidos son los bivalvos, gasterópodos y crustáceos.
- Los equinodermos son uno de los grupos menos estudiados y es difícil determinar su estado actual de conservación.
- La zona mejor estudiada es la intermareal, hasta profundidades de casi 20 m.
- Existe poca información para especies que no son de interés comercial (poliquetos, moluscos poliplacóforos, aplacóforos y nudibranquios, cnidarios y otros).
- Los invertebrados bentónicos son poco conocidos.
- Acerca de las especies conocidas de invertebrados del Mar Patagónico, buena parte de la información debe ser revisada o corroborada con metodologías de sistemática moderna para clarificar su posición taxonómica.
- Las pautas de regulación y conservación que afectan a los invertebrados deben sostenerse en base a mayor investigación científica.
- La correcta identificación taxonómica es requisito para el manejo pesquero y la conservación de la biodiversidad. Esta área del conocimiento necesita mayores recursos humanos.
- Existe falta de estudios con criterios científicos para establecer Áreas Marinas Protegidas como instrumento para la conservación de la biodiversidad y sustentabilidad de los invertebrados.
- Es necesario aumentar la cooperación científica y el intercambio de información que incluya aspectos sociales y económicos.

Fuente: Bigatti, G. y Penchaszadeh, P.E. (2008).

El conocimiento biológico de la mayoría de las especies de vertebrados es críticamente limitado.

- El conocimiento sobre la diversidad de especies residentes, tamaño de las poblaciones, tendencias, distribución y comportamiento se limita a unas pocas décadas y a un número pequeño de especies seleccionadas por su valor estético, importancia económica, accesibilidad o relevancia para la investigación.

- Los mejores datos poblacionales (que cubren entre veinte y veinticinco años) de especies residentes se refieren a las ballenas francas australes, los elefantes marinos del sur, los pingüinos de Magallanes, los lobos marinos de un pelo y algunas pocas especies blanco de las pesquerías. Sobre la mayoría del resto de las especies no existe información sistemática y prolongada.

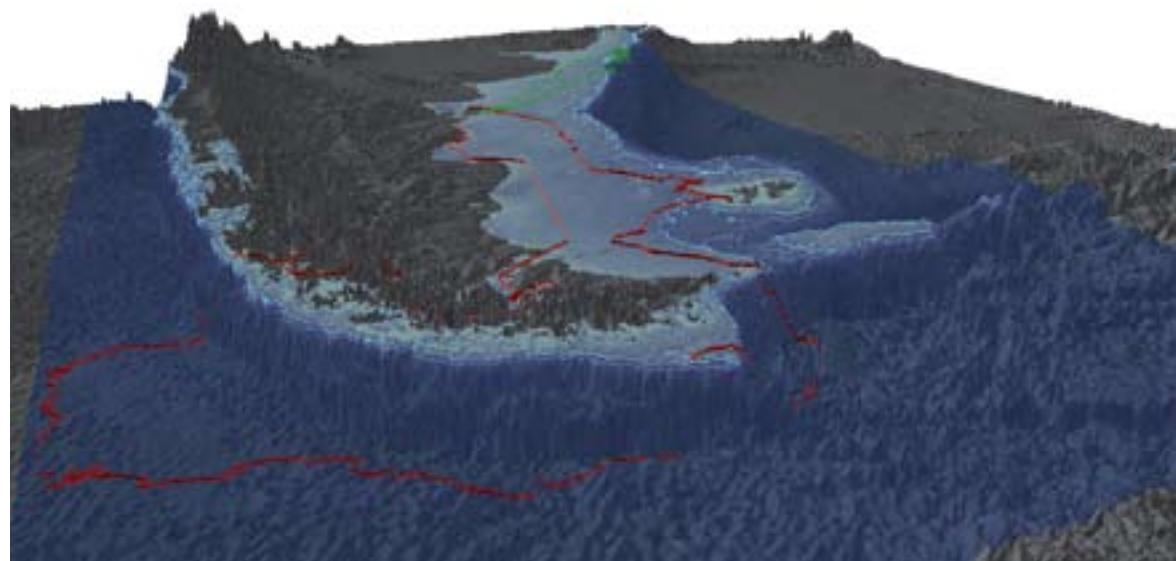
- Hay iniciativas regionales importantes tendientes al estudio y conservación de algunos grupos de peces cartilaginosos, tortugas marinas, albatros y delfín franciscana.

- El acceso a la información pública relevante es limitado. Los datos de utilización del ecosistema se encuentran dispersos en diferentes reparticiones del Estado o en manos de los usuarios, dificultándose su uso.

Fuente: Lewis, M. y Harris, G. (2008).



INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA. El conocimiento sobre la diversidad de especies residentes, tamaño de las poblaciones, tendencias, distribución y comportamiento se limita a unas pocas décadas y a un número pequeño de especies seleccionadas por su valor estético o de uso. Foto: Elefante marino del sur con un instrumento que permite estudiar su comportamiento en el mar mediante telemetría satelital (C. Campagna).



DESPLAZAMIENTOS DE ELEFANTES MARINOS. Detalle del viaje migratorio de dos hembras juveniles de elefante marino del sur de la población de Península Valdés hacia aguas uruguayas, chilenas e internacionales (el mapa del Cono Sur se presenta como

una imagen tridimensional que permite apreciar la diferencia de profundidad entre la plataforma continental, el talud y las cuencas oceánicas adyacentes). Imagen aportada por el Proyecto Modelo del Mar con datos de C. Campagna y M. Lewis (CONICET - WCS).





Parte IV

Indicadores

INTRODUCCIÓN

Las descripciones cualitativas del estado de un ecosistema y de sus cambios actuales y potenciales resulta de tanta importancia como el desarrollo de un sistema de mediciones cuantitativas pertinentes, generalmente conocidas como indicadores.

Los objetivos de esta sección, luego de describir algunos de los antecedentes sobre este tema, son:

- realizar un estudio de los tipos de indicadores que podrían ser apropiados para el Mar Patagónico y sus áreas de influencia, y
- brindar una evaluación inicial de los datos disponibles, junto con una evaluación preliminar breve de las tendencias que podrían perfilarse.

Antecedentes

La Conferencia de las Naciones Unidas sobre Medio Ambiente y Desarrollo de 1992 (la Cumbre de Río o de la Tierra) apeló a los gobiernos nacionales y a las organizaciones internacionales para que identificaran y desarrollaran indicadores que incluyeran los tres aspectos principales del desarrollo sostenible: el aspecto ambiental, el económico y el social.

A partir de ese momento, de manera gradual, los indicadores pasaron a ser una parte importante de los informes sobre el estado y las tendencias de las cuestiones y políticas ambientales, económicas y sociales. No obstante, fue ampliamente reconocido que el compromiso de la Cumbre Mundial sobre Desarrollo Sostenible de 2002, de lograr "una reducción sustancial del índice actual de pérdida de la biodiversidad para el año 2010 (y en el caso de los sistemas marinos para el 2012)", requeriría no solo medidas de gestión y conservación apropiadas de un nivel sin precedentes, sino también mejores sistemas para medir el progreso hacia los objetivos. En efecto, en ese momento no existía ningún sistema estandarizado para medir la biodiversidad ni para medir el estado y las tendencias en sus componentes clave. Las iniciativas que existían se dirigían principalmente o exclusivamente a los sistemas terrestres.^{1,2,3}

Esta situación llamó mucho la atención. Diversos grupos realizaron estudios sobre la índole de los indicadores, los principios que podrían guiar su selección y uso, y los atributos que podrían medir. En el Recuadro 1 se resumen algunas de las conclusiones y recomendaciones de estos estudios; son dignas de destacar las del Grupo de Especialistas de la Convención sobre la Diversidad Biológica y de EASAC.⁴

Por lo tanto, existe un amplio consenso respecto de la necesidad de un conjunto de indicadores para presentar informes adecuados sobre la salud, la estructura y la función del ecosistema, que a la vez describan las implicancias ecológicas, económicas y sociales de la pérdida de biodiversidad.

No obstante, la elaboración de indicadores específicos sigue presentando dificultades, a pesar de la cantidad importante de información pertinente disponible sobre el estado y las tendencias de las especies (o datos indirectos sobre ello) y cierta información relacionada con la extensión y el estado de los hábitats. En el caso de los grupos mejor estudiados, como las aves, existe una variedad de indicadores que van desde la escala mundial (por ejemplo, BirdLife Red List Index),^{5,6} pasando por la regional (por ejemplo, European Birds Indicators),⁷ hasta la nacional (por ejemplo, los diversos indicadores sobre aves silvestres del Reino Unido).⁸

No obstante, en el ambiente marino, los avances han sido muy lentos. A pesar de la cantidad importante de información pertinente disponible, en el caso de algunos grupos taxonómicos (aves marinas, mamíferos marinos y peces explotados de manera comercial), hace poco tiempo que se revisaron los potenciales indicadores del ambiente marino en general⁹ y, específicamente, respecto de los indicadores del ecosistema relativos a las pesquerías y la gestión.¹⁰ Si combinamos estos enfoques e incluimos categorías adicionales relacionadas con la contaminación y la captura incidental, además de categorías derivadas de EASAC⁴ (2005), se puede elaborar una lista de potenciales indicadores relativos a los ecosistemas marinos (Tabla 1).

Son escasos y recientes^{11,12,13} los ejemplos de programas nacionales y regionales diseñados para monitorear los cambios en el ambiente marino o en sus componentes seleccionados, y existen pocas iniciativas multinacionales pertinentes. La más destacable es el programa de seguimiento del ecosistema de la Comisión para la Conservación de los Recursos Vivos Marinos Antárticos¹⁴ cuyos objetivos, principios y prácticas se revisan en trabajos específicos.^{15,16}

Indicadores potenciales relativos al Mar Patagónico

Analizamos la lista de potenciales indicadores que figura en la Tabla 1 (primera columna) en función de su pertinencia, tanto actual como futura, en relación con el sistema del Mar Patagónico (Tabla 1, segunda y tercera columnas). Al evaluar los posibles indicadores, comenzamos por los principios generales:

- En la medida de lo posible, utilizaríamos mediciones cuantitativas de variables pertinentes (indicadores).
- Estos indicadores incluirían, de manera particular, aquellos para los que hay series temporales disponibles, ya sea en la actualidad o factibles en el futuro.
- El indicador debería ajustarse a los que ya se están utilizando para ejercicios e iniciativas similares en otras partes del mundo.

Fuentes: ¹Balmford, A. et al. (2003); ²Jenkins, M. et al. (2003); ³Royal Society (2003); ⁴European Academies Science Advisory Council - EASAC (2005); ⁵Butchart, S. H. M. et al. (2004); ⁶Butchart, S. H. M. et al. (2007); ⁷Gregory, R. D. et al. (2005); ⁸Royal Society for the Protection of Birds - RSPB et al. (2006); ⁹Gubbay, S. (2004); ¹⁰Daan, N. et al. (2005); ¹¹Ornithological Society of New Zealand - OSNZ (2006); ¹²Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable (2006); ¹³Joint Nature Conservation Committee - JNCC (2007); ¹⁴Foro para la Conservación del Mar Patagónico y Áreas de Influencia (2008); ¹⁵Croxall, J. P. y Nicol, S. (2004); ¹⁶Croxall, J. P. (2006).

Tabla I: Potenciales indicadores relacionados con el estado de los ecosistemas marinos y su aplicabilidad actual y potencial al ecosistema del Mar Patagónico

Indicador	Pertinencia / Factibilidad	
	Actual	Futura
1. Tendencias en extensión de biomas, ecosistemas, hábitats	Muy baja	Muy baja
2. Tendencias en abundancia y distribución de especies elegidas	Alta/media	Alta
3. Tendencias en poblaciones y desempeño de especies elegidas	Alta/baja	Media
4. Tendencias en el estado de especies amenazadas	Alta/media	Alta
5. Tendencias en la diversidad genética de grupos taxonómicos de importancia socioeconómica	Baja/muy Baja	Baja
6. Cobertura de Áreas Marinas Protegidas	Alta/media	Alta
7. Área de ecosistema (pesquería) bajo gestión sustentable	Alta/baja	Alta/media
8. Pesquerías: especies objetivo		
8.1. Porcentaje de efectivos de peces de importancia comercial en sobre pesca	Alta/media	Alta
8.2. Biomasa desovante de las especies de peces comerciales	Alta/media	Alta
8.3. Estadísticas de captura por unidad de esfuerzo (CPUE)	Alta/media	Alta
8.4. Medidas de peces capturados (talla, peso)	Alta/media	Alta
8.5. Nivel trófico de peces capturados	Alta/media	Alta
8.6. Medidas de la estructura de la comunidad de peces	Media/baja	Media
8.7. Índice Trófico Marino (nivel trófico medio de desembarques de peces)	Alta/media	Alta
9. Pesquerías: especies no objetivo (captura incidental) - específicamente por pesquería	Alta/baja	Alta/media
9.1. Índices de tendencias en niveles/índices de captura incidental para, por ej., aves marinas, mamíferos marinos, tortugas, etc.	Alta/media	Alta
9.2. Índices que estiman el grado de protección al ambiente y a la biodiversidad en las operaciones de pesca (por ej. basados en la índole y la eficacia de los métodos de mitigación utilizados)	Media/muy baja	Media
9.3. Captura incidental de organismos del fondo marino (bentos): biodiversidad en general; presencia de especies sensibles; cantidades y tasas de captura	Alta/muy baja	Media
9.4. Descartes: biodiversidad; especies en peligro de extinción/sensibles; cantidades/índices	Alta/muy baja	Alta/media
10. Pesquerías: Acuicultura		
10.1. Total de la producción/superficie bajo "cultivo"	Alta/muy baja	Alta/media
10.2. Área bajo gestión sostenible	Alta/muy baja	Alta/media
10.3. Eficiencia ecológica	Alta/muy baja	Alta/media
10.4. Impacto sobre la estructura genética de las poblaciones de peces silvestres	Alta/muy baja	Alta/media
10.5. Impacto sobre el bentos	Alta/muy baja	Alta/media
10.6. Impacto sobre hábitats de la columna de agua/superficie del mar (por ej., para aves, mamíferos, otros peces, calamares)	Media/baja	Media
11. Contaminación (incluyendo calidad del agua)		
11.1. Calidad del agua de descargas naturales (por ej., ríos) y antropogénicas (por ej. industrial) en el ambiente marino del Mar Patagónico	Media/muy baja	Media
11.2. Niveles de PCB, metales pesados (por ej. mercurio en tejidos, huevos, plumas) etc., en especies de distintos hábitats marinos	Alta/media	Alta/media
11.3. Índole, dimensión, impacto de contaminación por petróleo, tanto crónico como agudo. (Además de los indicadores normales relacionados con los derrames de petróleo, se podría incluir un índice de las cifras/índices de pingüinos empotralados en base a datos de conteos)	Media/baja	Media
11.4. Niveles de desechos marinos (por ej., en las playas)	Media/baja	Media
11.5. Niveles/tipo de materiales plásticos en estómagos/regurgitaciones de aves marinas	Media/muy baja	Media
12. Productividad		
12.1. Fitoplancton: clorofila-a	Baja/alta	Media/alta
12.2. Concentraciones de nitrógeno y fósforo inorgánico disuelto (NID, PID)	Baja/alta	Media/alta
13. Cantidad (y costo) de especies introducidas no nativas	Media/baja	Alta/media
14. Cambio climático (incluyendo indicadores de fenología y oceanografía)	Media/muy baja	Alta/baja
15. Conectividad/fragmentación de ecosistemas	No aplicable	No aplicable
16. Inversión en biodiversidad	Media/muy baja	Alta/baja
17. Nivel de conciencia pública y participación	Media/muy baja	Alta/baja

ALGUNOS INDICADORES DEL ESTADO DE CONSERVACIÓN DEL MAR PATAGÓNICO

Indicador I

Tendencias en las poblaciones y el desempeño de especies seleccionadas¹⁷

La mayoría de los datos disponibles para esta sección proviene de estudios sobre predadores superiores (aves marinas, mamíferos marinos). El uso de información sobre estas especies como indicadores tiene grandes ventajas (así como algunas desventajas), las que están resumidas en el Recuadro 2.

Tratamos de seleccionar, a partir de los datos disponibles, un número limitado de especies clave, representando la mayor cantidad posible de aspectos de sus relaciones con el sistema marino regional. Las especies seleccionadas, conjuntamente con su estado de conservación global¹⁸ y principales características, son las siguientes:

- **Pingüino penacho amarillo (*Eudyptes chrysocome*)**. Vulnerable. Se reproduce en sitios puntuales del sur del área y migra hacia el norte, hasta latitudes medias, en el invierno. En la región, se encuentra una gran proporción de la población mundial. Tiene una dieta variada, compuesta por pequeños calamares, peces y crustáceos; implica cierta superposición con los recursos de las pesquerías. Especie carismática con un gran potencial para el turismo. Es limitada la información con la que se cuenta en la actualidad, pero es factible hacer un seguimiento a largo plazo.
- **Pingüino de Magallanes (*Spheniscus magellanicus*)**. Casi amenazado. Se reproduce en muchos lugares, invernando en el extremo norte de la región, utilizando principalmente hábitats en la costa y próximos a ella. Presenta gran dependencia de recursos de interés pesquero (anchoita, para poblaciones al norte de la región). Importantes interacciones conocidas y potenciales con las actividades humanas, incluyendo la captura incidental en las redes de enmallaje. Especie carismática y uno de los principales recursos del turismo. Datos disponibles para varios sitios y buenas perspectivas de continuidad para su seguimiento.
- **Albatros ceja negra (*Thalassarche melanophrys*)**. En peligro. Esta especie se reproduce en lugares puntuales, pero se encuentra por doquier en el mar de toda la región, inclusive en el extremo norte, fuera de la temporada de cría. La mayor parte de la población mundial habita en esta región. Especie carismática; las colonias de cría son un recurso turístico importante. Frecuenta los sectores marinos de la plataforma continental y pelágico, donde la dieta consiste principalmente en peces, calamar y langostilla. Tiene una gran interacción con la actividad del hombre, particularmente con los buques de pesca, siendo una de las principales víctimas de la captura incidental de los buques palangreros y de arrastre. El seguimiento anual de sus poblaciones es importante y, con seguridad, continuará.

Recuadro 1: La índole y los principios de aplicación de los indicadores ambientales

Categorías de indicadores ambientales

- Tipo A: indicadores descriptivos de lo que está ocurriendo con el ambiente y la salud humana, por ejemplo, emisiones y concentraciones de elementos contaminantes.
- Tipo B: indicadores de desempeño vinculados a un valor de referencia u objetivo de política, que ilustran cuánto se aleja el indicador del nivel deseado.
- Tipo C: indicadores de eficiencia que ilustran la eficiencia de los procesos de producción y consumo; por ejemplo, el consumo de energía por unidad producida.
- Tipo D: indicadores de bienestar total que suman las dimensiones económica, social y ambiental para mostrar si aumenta el bienestar en términos generales.

Características de los ecosistemas a evaluar

- Resiliencia (capacidad del ecosistema de resistir el cambio y recuperarse después de una perturbación): los posibles indicadores se relacionan con las especies clave y la complejidad del hábitat.
- Estructura (interacciones entre los componentes): los posibles indicadores se relacionan con la diversidad de las especies/hábitats, los ensambles de especies, la estructura de las redes alimentarias.
- Vigor (mediciones de la actividad, el metabolismo y la productividad): los posibles indicadores se relacionan con la productividad.

Los principios para los indicadores ambientales

- 1. Deben ser pertinentes y tener significado para el desarrollo de políticas públicas.
- 2. Deben ser pertinentes para la biodiversidad, abordando las propiedades clave de la biodiversidad o las cuestiones relacionadas, tales como el estado, las presiones, las respuestas, el uso o la capacidad.
- 3. Deben ser científicamente sólidos.
- 4. Deben tener una amplia aceptación.
- 5. La toma de datos debe ser accesible, en cuanto a su costo, para permitir el seguimiento en el largo plazo.
- 6. La elaboración de modelos de simulación debe ser sencilla y con costos accesibles.
- 7. Deben ser sensibles, para indicar tendencias y, en lo posible, permitir la distinción entre los cambios naturales y los introducidos por el hombre.
- 8. Deben ser representativos: la serie de indicadores debería brindar una imagen representativa de las presiones, el estado de la biodiversidad, las respuestas, los usos y la capacidad.
- 9. La cantidad de indicadores debe ser reducida, para facilitar la información a las personas encargadas de formular las políticas y al público.
- 10. Agregación y flexibilidad: los indicadores deberían ser diseñados de manera que puedan usarse para distintos propósitos, y que puedan combinarse entre sí, en un rango de escala determinado, para obtener índices compuestos.

- **Petrel gigante común** (*Macronectes giganteus*). Casi amenazado. Las poblaciones reproductoras se concentran en unas pocas colonias, al sur de la región pero, a lo largo del año, se encuentran en el mar, en todas partes. Principalmente, utiliza elementos del ecosistema correspondientes a la costa, la plataforma continental y el talud. Su dieta es variada, tanto como predador como carroñero. Gran interacción con las actividades humanas. Datos disponibles de la mayoría de los lugares de reproducción y alta probabilidad de que el seguimiento se mantenga.
- **Cormorán gris** (*Phalacrocorax gaimardi*). Casi amenazado. Se reproduce en lugares restringidos de la costa, al sur de la región; su alimentación está especializada en peces de fondo que habitan cerca de la costa. Especie carismática y uno de los principales recursos turísticos, siendo inclusive la especie emblemática de algunos pueblos en la provincia de Santa Cruz (Argentina). Vulnerable a la captura incidental en redes de enmalle. Se cuenta con una serie de datos de diez años para la mayoría de las colonias de la provincia mencionada.
- **Cormorán imperial** (*Phalacrocorax atriceps*). Preocupación menor. Se reproduce en muchas colonias a lo largo de las costas de la región. Frecuenta aguas litorales y de la plataforma continental. Se alimenta principalmente de peces del fondo. Es vulnerable a la captura incidental en redes de enmalle. Se dispone de algunas series temporales de datos y es posible seguir recabando información.
- **Gaviota cocinera** (*Larus dominicanus*). Preocupación menor. Área de reproducción extendida a lo largo del litoral. Su dieta es de amplio espectro, siendo predadora y carroñera. Gran interacción con las actividades humanas. Interacción negativa con otras especies (otras gaviotas, gaviotines y ballenas francas australes). Se dispone de algunos datos y es factible la continuidad en el seguimiento.
- **Elefante marino del sur** (*Mirounga leonina*). Preocupación menor. Se reproduce en algunos lugares específicos, pero tiene una amplia presencia en todo el mar de la región y una gran dependencia de los recursos explotados por las pesquerías. Especie carismática y recurso turístico, se dispone de series de datos de largo plazo cuya continuidad está garantizada.

Si bien la información disponible sobre los predadores tope del ecosistema marino de la plataforma continental patagónica es bastante sustancial si se la compara con la de muchos sistemas marinos de otras partes del mundo, la mayoría de las series de datos depende de conteos esporádicos de poblaciones reproductoras en una variedad de colonias; pocas veces están estandarizados en cuanto a su frecuencia y época de realización, y, en general, carecen de estimaciones de error. Solo en el caso del elefante marino del sur y el albatros ceja negra existen series temporales relativamente extensas.

De un año al otro, los cambios en las poblaciones se deben a cierta combinación de la supervivencia de adultos, la proporción de adultos maduros que se reproducen en un año determinado y las tasas de reclutamiento de los que se reproducen por primera vez (es decir, la supervivencia desde la independencia hasta el reclutamiento como reproductor). En ningún caso se dispuso de dichos datos demográficos, hecho que limita, en esta etapa, cualquier interpretación detallada de los cambios en las poblaciones.

Por otra parte, los métodos utilizados¹⁷ están comprometidos por la proporción de años para los cuales había datos disponibles (teniendo en cuenta la cantidad de valores faltantes), de manera que los resultados que producimos aquí deben considerarse como provisорios.

Recuadro 2: Uso de predadores superiores como indicadores del estado y funcionamiento del ecosistema: ventajas y desventajas¹⁹

Ventajas

- Integran los efectos en un rango de escalas espaciales y temporales distintas (pero mensurables).
- Son sensibles a cambios en el flujo de energía o presas del ecosistema.
- Explotan los recursos marinos en escalas similares al hombre, facilitando la comprensión y respondiendo a los efectos antropogénicos.
- Muchos pasan parte del ciclo anual o de vida en tierra, donde son fácilmente accesibles para las mediciones (ya sean directas o a través de instrumentos).
- Muchos son carismáticos y generan un gran interés en el público. Esto facilita la obtención de fondos para los estudios necesarios a largo plazo.

Desventajas

- Las respuestas de los predadores tope ante los cambios ambientales son, en general, no lineales, causa que dificulta la predicción (y la determinación precisa de medidas de gestión compensatorias).
- Algunos sistemas marinos, en especial los de aguas tropicales, tienen pocas especies predadoras apropiadas para el estudio.
- Los predadores tope están, por definición, alejados en la trama alimentaria de algunos de los factores que impulsan cambios en el ecosistema, y complica la detección e interpretación de señales, de manera especial, del entorno físico.
- Los distintos predadores tienen variados niveles (en incluso direcciones) de respuesta a los cambios en el ecosistema, lo que puede complicar la interpretación, pero puede también brindar resultados instructivos desde una perspectiva biológica.



Pingüino penacho amarillo

Las tendencias que muestran los datos del índice en la Figura 1 son congruentes con la situación general para el archipiélago de las Islas Malvinas en su totalidad²⁰ (Figura 2), y con lo que ocurre con otras poblaciones de la especie en el Océano Índico.^{21,22} Sin embargo, en los años 1980, la población en la isla Pingüino (Pro-

vincia de Santa Cruz, Argentina) creció durante más de una década, estabilizándose recién hace poco tiempo.²³ Se infiere que la población de la Isla de los Estados ha aumentado en los últimos tiempos,^{24,25} del mismo modo que lo informado recientemente en Chile.²⁶ Entonces, es posible que existan diferencias regionales significativas que reflejen el uso de distintos hábitat de alimentación. La importante reducción histórica generalizada en el número de ejemplares se atribuyó, en gran parte, a los cambios en las condiciones oceanográficas.

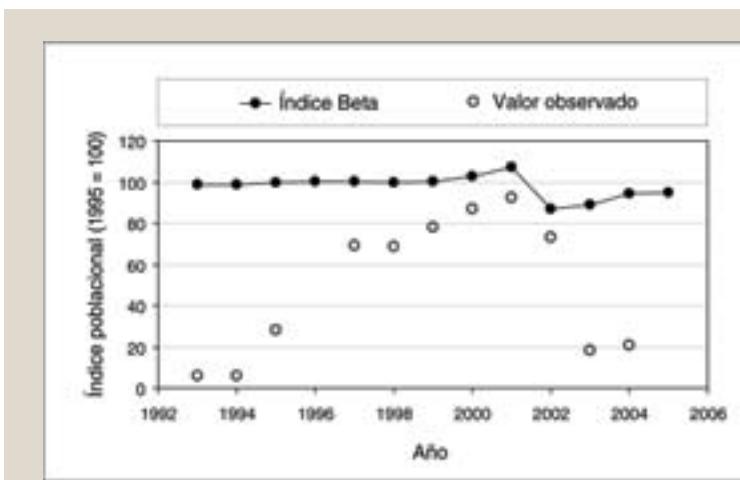


FIGURA 1: PINGÜINO PENACHO AMARILLO (ÍNDICE DE POBLACIÓN). Gráfico que muestra las tendencias de un índice *ad-hoc* (Beta) de la población reproductora en el archipiélago de las Islas Malvinas. Los valores del índice son relativos al año base 1995, elegido arbitrariamente, en el que el índice Beta = 100. La curva muestra la tendencia estimada de la totalidad de la población reproductora en el sector, mientras que los puntos aislados representan los conteos observados en el campo (las diferencias entre el índice y los valores observados se deben a conteos faltantes).¹⁷ Observaciones: seis colonias, 13 años, 45% conteos faltantes; tasa de crecimiento = 0,993 (0,7% disminución anual). Foto: F. Quintana.

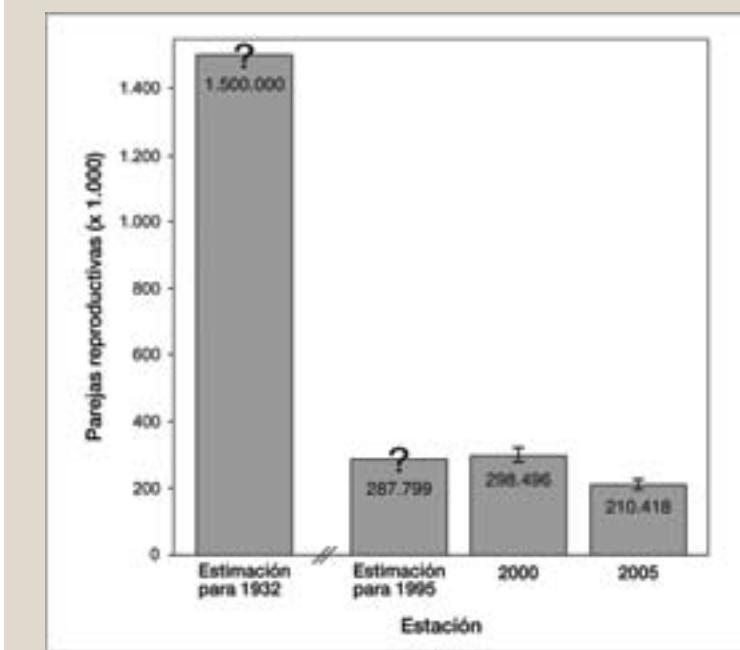


FIGURA 2: PINGÜINO PENACHO AMARILLO (TENDENCIA HISTÓRICA). Tendencia reconstruida de la totalidad de la población reproductora en el archipiélago de las Islas Malvinas. Datos proporcionados por N. Huin.

Pingüino de Magallanes

Las tendencias poblacionales de las colonias representadas en la Figura 3 son consistentes con otras colonias en distintos sectores de la costa de la Patagonia. Se ha registrado un aumento en la cantidad de

parejas reproductoras en las colonias de pingüinos ubicadas en la Península Valdés, así como al norte del Golfo San Jorge.^{27,28,29,30} En contraste, desde 1987, la dimensión de la colonia de Punta Tombo (la colonia patagónica más grande) disminuyó un 22% en la cantidad de parejas reproductoras.^{31,32}

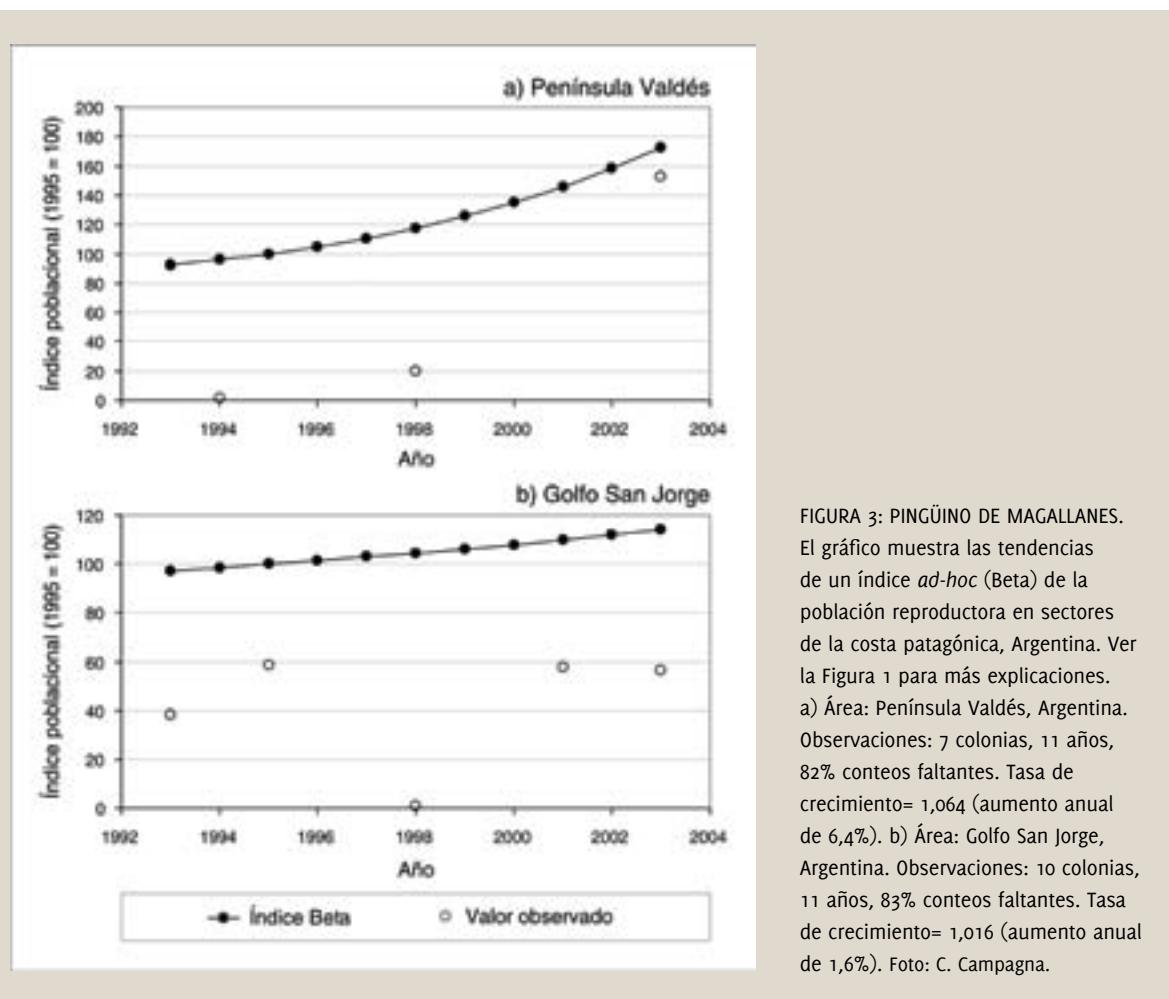


FIGURA 3: PINGÜINO DE MAGALLANES.
El gráfico muestra las tendencias de un índice *ad-hoc* (Beta) de la población reproductora en sectores de la costa patagónica, Argentina. Ver la Figura 1 para más explicaciones.
a) Área: Península Valdés, Argentina. Observaciones: 7 colonias, 11 años, 82% conteos faltantes. Tasa de crecimiento= 1,064 (aumento anual de 6,4%). b) Área: Golfo San Jorge, Argentina. Observaciones: 10 colonias, 11 años, 83% conteos faltantes. Tasa de crecimiento= 1,016 (aumento anual de 1,6%). Foto: C. Campagna.

Albatros ceja negra

Los datos representados en la Figura 4 son congruentes con las tendencias de las poblaciones de esta especie en otras áreas de reproducción del Atlántico Sur.^{33,34,35} Si bien no todas las colonias reproductoras se están reduciendo a la misma velocidad, el gráfico muestra con claridad la tendencia general, con una disminución sustancial, debida en gran parte a las interacciones con las pesquerías de arrastre y de palangre.

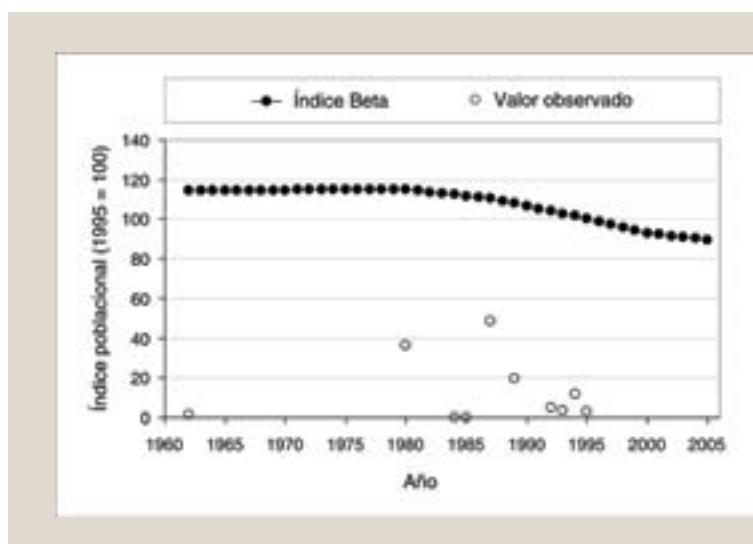


FIGURA 4: ALBATROS CEJA NEGRA. El gráfico muestra tendencias de un índice *ad-hoc* (Beta) de la población reproductora en sectores del archipiélago de las Islas Malvinas. Ver la Figura 1 para más explicaciones. Observaciones: 12 colonias, 46 años, 92% conteos faltantes. Tasa de crecimiento= 0,994 (reducción anual de 0,6%). Foto: F. Quintana.

Petrel gigante común

El índice de la población en la Figura 5 concuerda con la tendencia lineal positiva obtenida en la isla Gran Robredo, en Golfo San Jorge, Argentina, a lo largo de los últimos catorce años, y con las cantidades crecientes de población reproductora registradas en años recientes en la isla Arce³⁶ (también en el Golfo San Jorge). Las razones probables para explicar el incremento de la población reproductiva de este petrel se relacionan con la disponibilidad de alimento. A la proximidad de colonias en crecimiento de pingüinos, elefantes marinos y lobos de dos pelos sudamericanos se suma la oferta de desechos de la pesca en el mar, generados por las flotas de arrastre y por la de buques poteros. Por otra parte, y a diferencia de otras aves procelariformes, la especie no sufre un problema severo de captura incidental por parte de barcos palangreros en la plataforma patagónica.

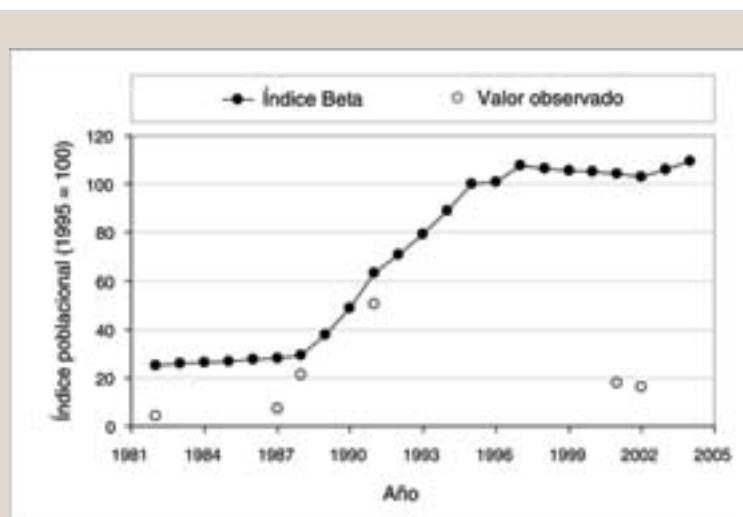


FIGURA 5: PETREL GIGANTE COMÚN. El gráfico muestra tendencias de un índice *ad-hoc* (Beta) de la población reproductora en el Golfo San Jorge, Argentina. Ver Figura 1 para más explicaciones. Observaciones: 2 colonias (la totalidad en el área), 23 años, 70% de conteos faltantes. Tasa de crecimiento= 1,087 (incremento anual de 8,7%). Foto: F. Quintana.

Cormorán gris

La disminución anual en la cantidad de cormoranes grises entre 1992 y 2006, identificada por el índice en la Figura 6, también ha sido señalada hace poco en la literatura.³⁷ Los conteos periódicos de esta especie³⁸ entre 1990 y 2000 evidenciaron que las colonias permanecieron esencialmente estables en cuanto a su dimensión. Sin embargo, una reducción notable de casi 40% en las parejas de reproductores en la colonia más grande de esta especie (La Mina), produjo una disminución del 25% en el total de la población argentina durante los últimos seis años.³⁷

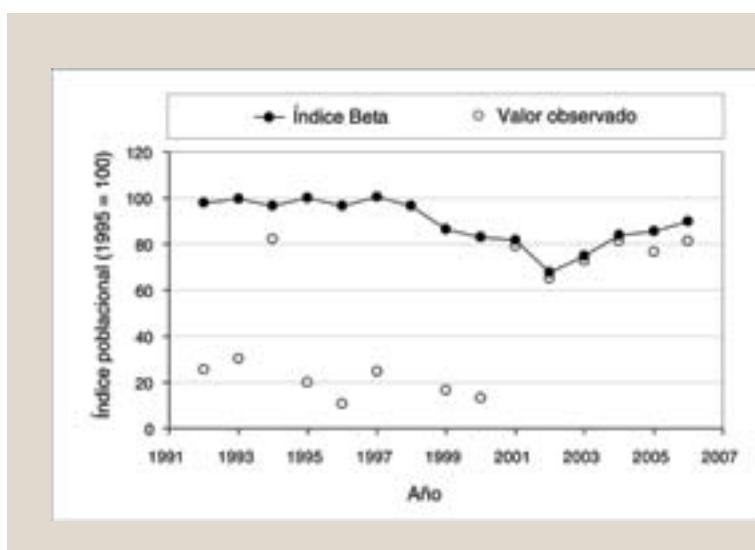
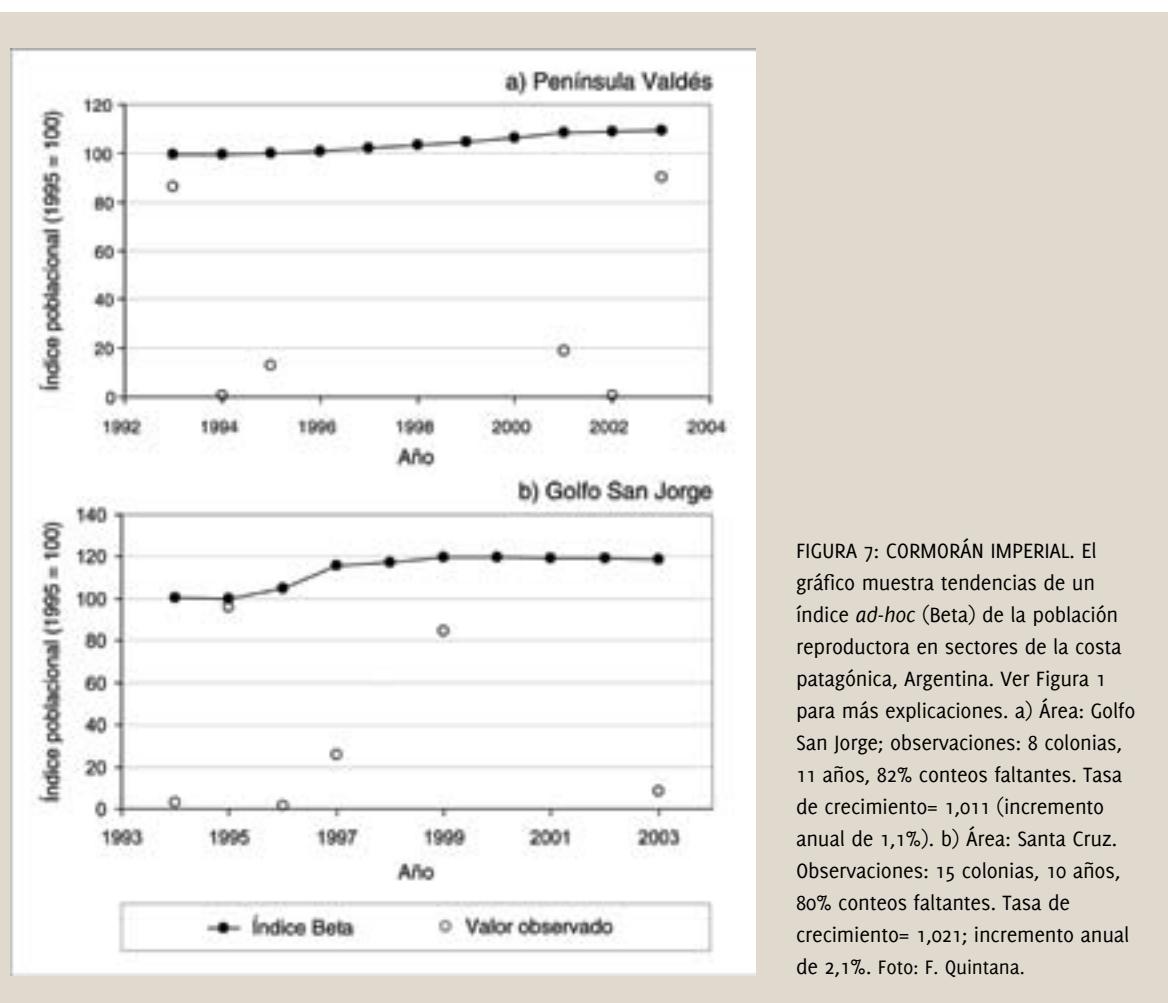


FIGURA 6: CORMORÁN GRIS. El gráfico muestra las tendencias de un índice *ad-hoc* (Beta) de la población reproductora en la costa de la provincia de Santa Cruz, Argentina. Ver la Figura 1 para más explicaciones. Observaciones: 13 colonias (la totalidad de la población reproductora), 15 años, 41% de conteos faltantes. Tasa de crecimiento= 0,982 (reducción anual de 1,8%). Foto: F. Quintana.



Cormorán imperial

Los conteos preliminares muestran distintas tendencias en la población a lo largo de la costa patagónica de la Argentina³⁷. El incremento reducido en los índices poblacionales del cormorán imperial en la Figura 7 condice, en apariencia, con el ligero incremento (o la tendencia estable) de las colonias del Golfo San Jorge (Argentina) informado durante la década de 1990 y en los primeros años del siglo en curso.^{37,39,40,41}



Gaviota cocinera

En las costas de la Patagonia argentina, la gaviota cocinera es una especie distribuida de manera extensa, cuya población está en expansión y presenta conflictos potenciales con otras especies silvestres y con el hombre.⁴² La expansión de la población estuvo reflejada con claridad por el índice Beta creciente, correspondiente a las poblaciones de la Península Valdés y el Golfo San Jorge en la Argentina (Figura 8). La gaviota cocinera evidenció un importante incremento en su población durante la década de 1990, en tanto que muchas colonias parecen mantenerse estables en los últimos años.^{42,43} Al norte del Golfo San Jorge, en dieciocho de las veinte colonias de gaviotas cocineras se observó un incremento en la cantidad de parejas reproductoras durante la última década;⁴⁴ esto se ve reflejado en el incremento anual detectado por el índice de población. Por otra parte, en colonias de gaviotas cocineras de la Península Valdés también se observó un incremento anual de entre 3,5 y 69% hasta mediados de la década de 1990, con una tasa de crecimiento media⁴² de 1,206. Sin embargo, a partir de la última década se observa una reducción anual en la cantidad de parejas reproductoras de entre 4 y 28% (tasa de crecimiento media⁴⁵ = 0,883).

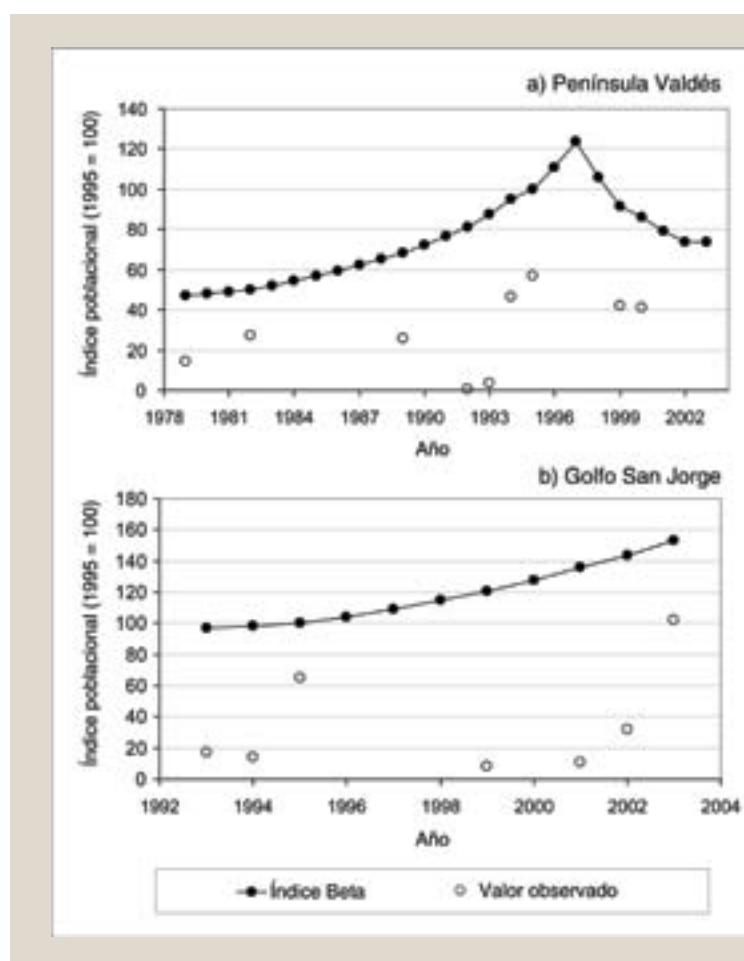


FIGURA 8: GAVIOTA COCINERA.
El gráfico muestra las tendencias de un índice *ad-hoc* (Beta) de la población reproductora en sectores de la costa patagónica, Argentina. Ver Figura 1 para más explicaciones. a) Área: Península Valdés. Observaciones: 7 colonias, 25 años, 80% de conteos faltantes. Tasa de crecimiento= 1,031 (3,2 % incremento anual). b) Área: Golfo San Jorge. Observaciones: 28 colonias, 11 años, 82% de conteos faltantes. Tasa de crecimiento= 1,048 (incremento anual de 4,8%). Foto: J. P. Pereda.

Elefante marino del sur

La tendencia creciente del índice de población del elefante marino del sur correspondiente a la Península Valdés (Argentina), trazada en la Figura 9, refleja el crecimiento de esta población, descripta por censos detallados de la colonia realizados anualmente durante los últimos veinticinco años.⁴⁶

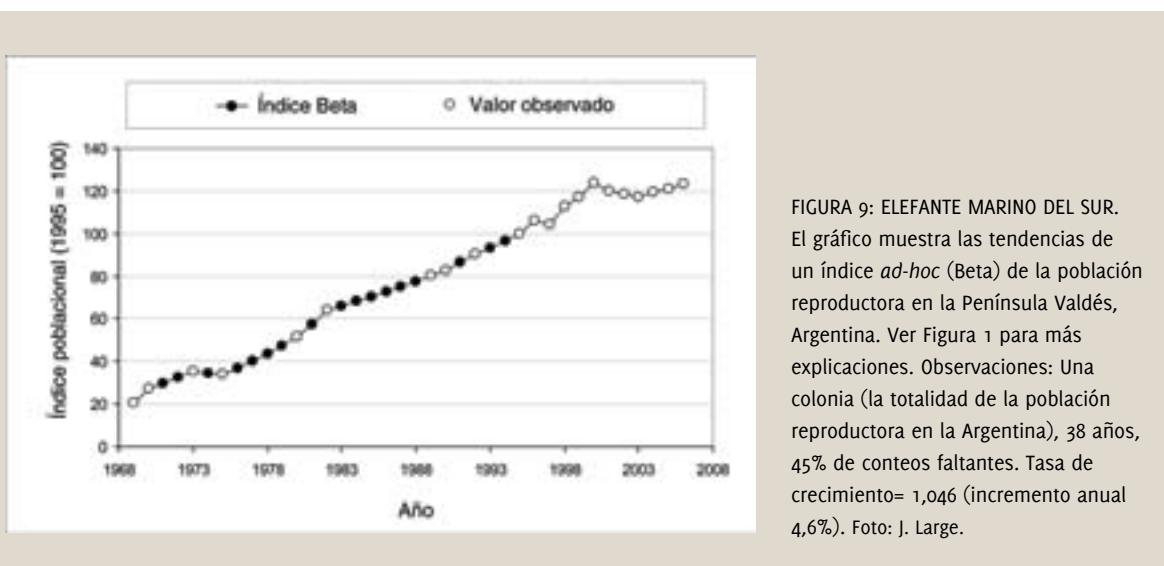


FIGURA 9: ELEFANTE MARINO DEL SUR.
El gráfico muestra las tendencias de un índice *ad-hoc* (Beta) de la población reproductora en la Península Valdés, Argentina. Ver Figura 1 para más explicaciones. Observaciones: Una colonia (la totalidad de la población reproductora en la Argentina), 38 años, 45% de conteos faltantes. Tasa de crecimiento= 1,046 (incremento anual 4,6%). Foto: J. Large.

Conclusiones sobre el Indicador 1

Los resultados de este primer intento de síntesis sobre poblaciones reproductivas de aves y mamíferos del Mar Patagónico son inevitablemente preliminares. Existen otras series de datos, principalmente no publicadas, que podrían ser incorporadas para mejorar el análisis en el futuro. Además, es necesario investigar otros métodos analíticos para lograr una estimación de tendencias poblacionales con validez estadística.

No obstante, los datos informados aquí son congruentes, en líneas generales, con otros datos publicados correspondientes a estas especies y con las tendencias generales de la población involucrada, especialmente en el caso de las especies amenazadas a nivel mundial.

Se puede deducir que algunas especies que han aumentado sus números se han beneficiado por cierta combinación de factores, como una mayor disponibilidad de recursos (por ej., la gaviota cocinera, el petrel gigante común) posiblemente como resultado de las actividades del hombre, y por una mejor protección, con menos predación e interferencia humanas. Por su parte, otras especies estudiadas evidenciaron reducciones sustanciales en una o más colonias de la región.

En el caso de varias especies, existen suficientes datos históricos para indicar que las poblaciones actuales son una pequeña proporción de las de 30 o 50 años atrás. Sin embargo, en el caso de la mayoría de las especies no se cuenta con este tipo de datos y podría resultar que varias de las especies en crecimiento (con excepción de la gaviota cocinera) están, en efecto, recuperando el nivel de una población mayor más estable.

Hace falta mucho más trabajo, tanto para mejorar los datos existentes y su análisis sobre la base de parámetros demográficos, como para desarrollar indicadores que combinen las propiedades de múltiples especies o que describan el estado de las principales subdivisiones geográficas y ecológicas de la región.

No obstante, el hecho de que al menos algunas poblaciones de especies carismáticas, tales como el pingüino de Magallanes, el pingüino penacho amarillo y el albatros ceja negra están decreciendo, a menudo en forma generalizada y sustancial, debe suscitar una preocupación acerca de las condiciones en el ambiente marino, al menos en algunos de los diversos regímenes ecológicos, y particularmente los de la parte principal de la plataforma continental patagónica.

Fuentes: ¹⁷Croxall, J. P., Quintana F. y Ferrari, M. (2008); ¹⁸IUCN Lista Roja (2007); ¹⁹adaptado de Boyd, I. L. et al. (2006); ²⁰Pütz, K. et al. (2003); ²¹Cunningham, D. M. y Moors, P. J. (1994); ²²Crawford, R. J. M. et al. (2003); ²³Frere, E. et al. (1993) y datos no publicados; ²⁴Schiavini, A. C. M. (2000); ²⁵Pütz, K. et al. (2006); ²⁶Oehler, D. A. et al. (en prensa); ²⁷Carribero, A. et al. (1995); ²⁸Yorio, P. y Bertellotti, M. (datos no publicados); ²⁹Yorio, P. y Quintana, F. (datos no publicados); ³⁰Schiavini, A. et al. (2005); ³¹Boersma, P. D. (1997); ³²Boersma, P. D. (2008); ³³Croxall, J. P. et al. (1998); ³⁴Arnold, J. M. et al. (2006); ³⁵Poncet, S. et al. (2006); ³⁶Quintana, F. et al. (2006); ³⁷Frere, E. et al. (2005); ³⁸Frere, E. y Millones, A. (datos no publicados), ³⁹Yorio, P. y Harris, G. (1997); ⁴⁰Yorio, P. et al. (1998a); ⁴¹Yorio, P. y Quintana, F. (datos no publicados); ⁴²Yorio, P. et al. (2005); ⁴³Yorio, P. et al. (1998b); ⁴⁴Yorio, P., Quintana, F. y García-Borboroglu, P. (datos no publicados); ⁴⁵Bertellotti, M., Yorio, P. y García-Borboroglu, P. (datos no publicados); ⁴⁶Lewis, M. et al. (1998).

Indicador 2

Tendencias en el estado de las especies amenazadas⁴⁷

La fuente de información sobre las especies amenazadas aceptada en el ámbito internacional es la Lista Roja de la Unión Mundial para la Naturaleza (UICN).⁴⁸ Actualmente, 223 especies que viven en el Mar Patagónico y sus áreas de influencia han sido evaluadas por la UICN, entre ellas, 65 especies (29%) están amenazadas a nivel mundial (Figura 10).

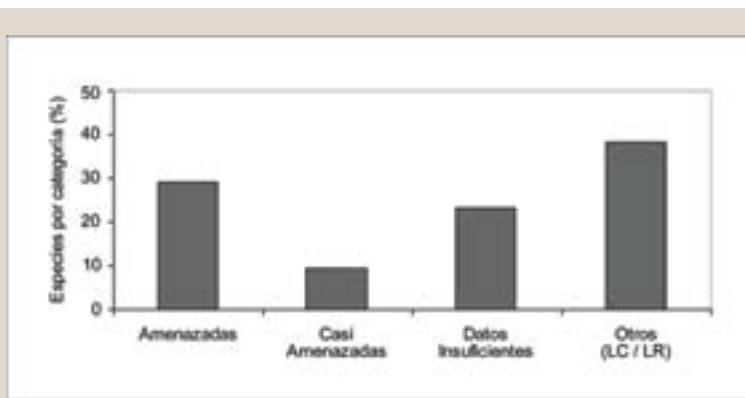


FIGURA 10: ESPECIES EN CUATRO CATEGORÍAS DE LA UICN. Porcentaje de especies del Mar Patagónico evaluadas en la Lista Roja de la UICN clasificadas en cuatro categorías amplias. La categoría "Amenazadas" incluye "Vulnerables", "En peligro" y "En peligro crítico". LC/LR: "Preocupación menor / Riesgo bajo".

Sin embargo, aún falta evaluar muchas más especies marinas, incluso de vertebrados, entre los cuales los peces óseos constituyen una falta importante. La Figura 11 indica también la alta proporción de especies amenazadas a nivel mundial entre las tortugas (100%), los peces cartilaginosos (33%), y las aves marinas (25%) que habitan la región. Prácticamente no existen evaluaciones para las especies de animales invertebrados del Mar Patagónico.

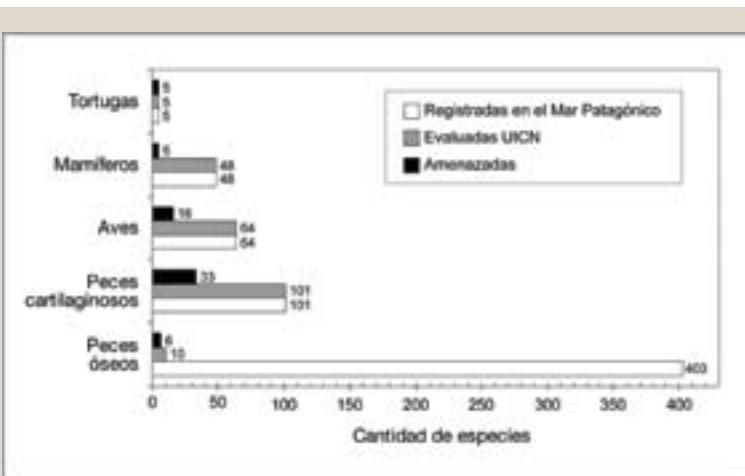


FIGURA 11: ESPECIES REGISTRADAS, EVALUADAS Y AMENAZADAS. Comparación entre el número total de especies de vertebrados registradas en el Mar Patagónico, la cantidad de especies evaluadas en la Lista Roja de la UICN y la cantidad de especies amenazadas.

En el caso de las especies y grupos de especies más conocidos, debería ser posible construir un índice de cambio con el tiempo en el grado de amenaza (por ej. Figura 12). No obstante, un elemento importante del aparente incremento en la cantidad de especies amenazadas se vincula con el hecho de que se están evaluando nuevas especies continuamente, y aún no se cuenta con un índice mundial corregido para dar cuenta de ello.

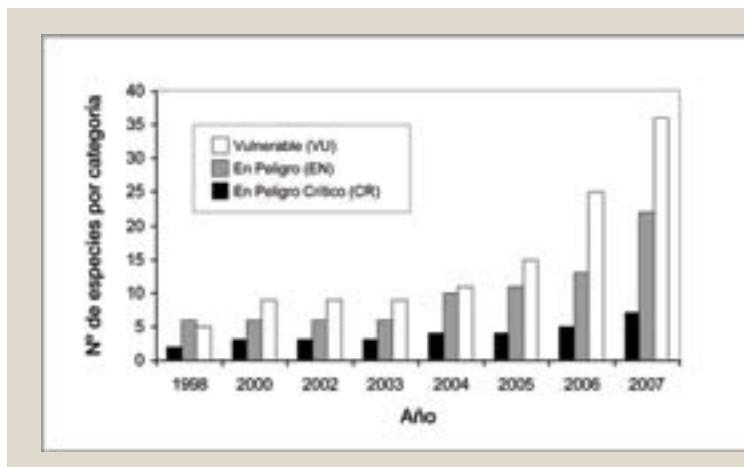


FIGURA 12: AUMENTO EN LAS ESPECIES AMENAZADAS. Cambio en el tiempo, en la cantidad de especies amenazadas que habitan el Mar Patagónico, por categoría de amenaza. (CR: en peligro crítico, EN: en peligro, VU: vulnerable).

El único índice mundial actual que toma en cuenta todas las nuevas evaluaciones, los cambios en la taxonomía y los nuevos conocimientos para calcular un valor comparable a lo largo del tiempo es el Índice de la Lista Roja, el que se puede computar para el grupo mejor documentado, las aves.⁴⁹ La tendencia negativa de este índice mundial para las aves marinas, que es perceptible cuando se calcula a partir de datos provenientes de la última evaluación de la Lista Roja,⁵⁰ es particularmente pertinente al Mar Patagónico, donde se encuentran muchas de estas especies (Figura 13).

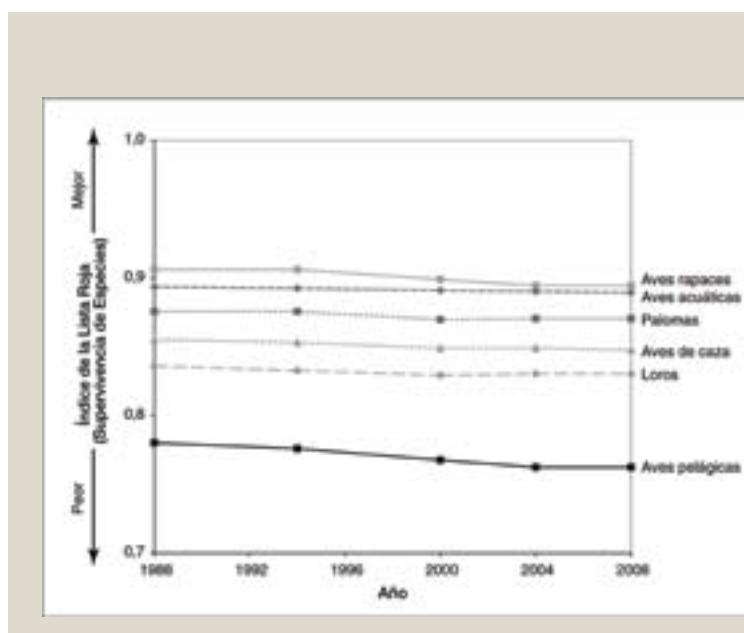


FIGURA 13: ÍNDICE DE LA LISTA ROJA. Este índice (RLI) ilustra la probabilidad de supervivencia de grupos de especies de aves seleccionadas (calculado con 311 especies de rapaces que no son del grupo "datos insuficientes", 826 de aves acuáticas, 304 de palomas, 286 de aves de caza, 355 de loros y 192 de aves marinas pelágicas), mostrando en cada caso la proporción de especies que, se anticipa, permanecerá sin cambios en el futuro cercano, si no se toman medidas de conservación adicionales. Un valor de RLI de 1,0 equivale a todas las especies categorizadas como "preocupación menor" y, por lo tanto, no se espera que ninguna pase a la categoría de "extinta" en un futuro próximo. Un valor de RLI de cero indica que todas las especies del grupo están "extintas". Reproducido con permiso de BirdLife International.⁵⁰

Es de esperar que, a la brevedad, se puedan compilar índices consistentes basados en los cambios en la Lista Roja de la UICN, para varios grupos de organismos marinos que habitan el Mar Patagónico. Sin embargo, aun siendo conservadores, es imposible evitar la conclusión de que la cantidad de especies identificables como amenazadas a nivel mundial que se encuentran en la región del Mar Patagónico seguirá aumentando, y que el estado de muchas de estas especies, ya identificadas como amenazadas a nivel mundial, empeorará pasando a categorías de mayor grado de amenaza.

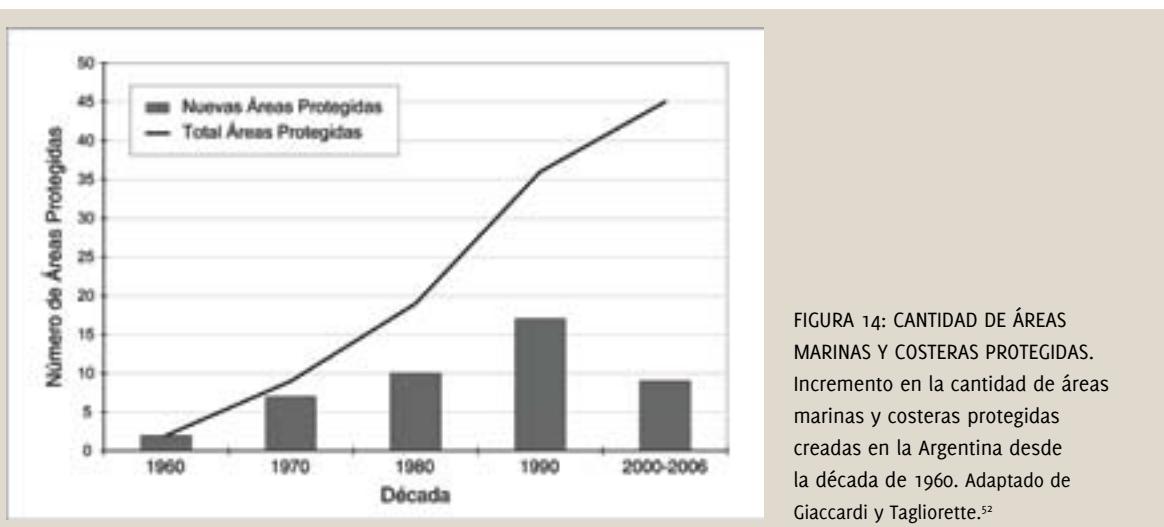
Fuentes: ⁴⁷Fernández, C. y Croxall, J. P. (2008); ⁴⁸Lista Roja UICN (2007); ⁴⁹Butchart, S. H. M. et al. (2004); ⁵⁰BirdLife International (2008).

Indicador 3

Cobertura de las áreas costero-marinas protegidas⁵¹

A lo largo de los últimos 40 años, en la región del Mar Patagónico y áreas de influencia, hubo un incremento en la cantidad de áreas costero-marinas protegidas, así como de la superficie marina incluida en esas unidades de conservación. También tuvo lugar un aumento vertiginoso en la cantidad de áreas creadas en la Argentina, especialmente en la década de 1990, cuando se establecieron diecisiete nuevos sitios de conservación. Actualmente hay 45 áreas marinas y costeras protegidas en el país (Figura 14).

La proporción de la superficie marina protegida en la Argentina se mantiene dentro de las tendencias mundiales de protección de los océanos (alrededor del 1% del total está protegido), pero está lejos del valor sugerido por la Unión Mundial para la Naturaleza (UICN). El total de la superficie protegida abarcada por 35 de las 45 áreas costero-marinas protegidas (las áreas nacionales y provinciales sobre las



cuales tenemos información) es de 1.766.776 ha, en tanto que la superficie de los ecosistemas marinos protegidos (incluyendo las áreas intermareales) es 792.708 ha. El área continental protegida abarca el 55%, mientras que la parte marina abarca el 45% restante. El aumento del área protegida ha sido constante desde la década de 1960, con la creación de nuevas reservas (Figura 15).

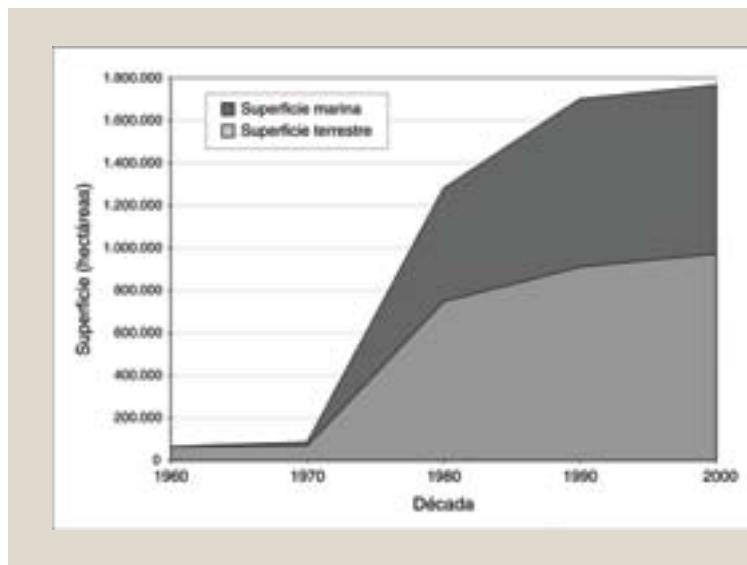


FIGURA 15: SUPERFICIE DE MAR Y COSTAS PROTEGIDAS. Crecimiento en la superficie marina y costera protegida en la Argentina. Adaptado de Giaccardi y Tagliorette.⁵²

Es digno de destacar el incremento de la superficie marina en las reservas creadas desde la década de 1980. Sin embargo, las superficies marinas protegidas representan solo el 0,8% del total del bioma marino correspondiente a la Argentina.

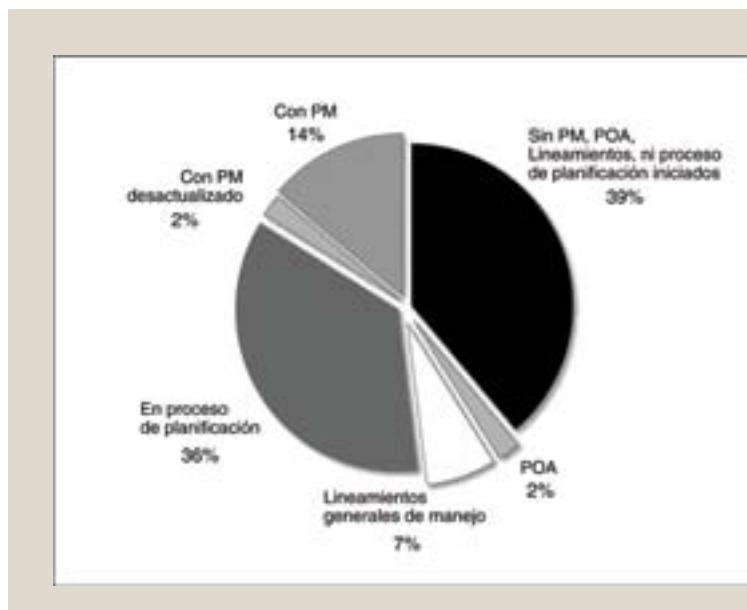
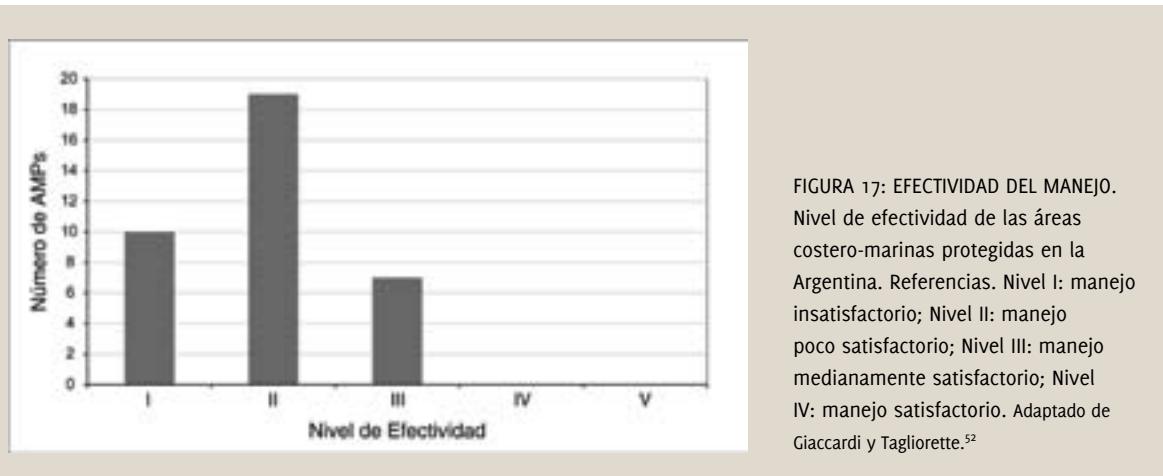


FIGURA 16: PLANES DE MANEJO. Porcentaje de áreas costero-marinas protegidas con planes de manejo (PM) o planes operativos anuales (POA) en la Argentina. Adaptado de Giaccardi y Tagliorette.⁵²

La protección del océano parece aun menos significativa si se tiene en cuenta que no se han implementado planes de manejo en el 86% de estas reservas en el país (Figura 16); y que el 81% tiene escasos recursos con los que satisfacer las demandas básicas de la gestión. La existencia y la implementación de planes de manejo en las áreas protegidas es uno de los indicadores utilizados para evaluar si su gestión es correcta. Los gobiernos procuran elaborar planes de manejo a través de procesos participativos. Estos procesos son una alternativa válida para la resolución de conflictos respecto del uso. En 2006, en solo seis áreas protegidas había planes de manejo actualizados con distinto grado de ejecución. Este bajo nivel de implementación causa serios riesgos para la permanencia y viabilidad a largo plazo de la red de unidades de conservación en su totalidad.

En 2006 se realizó la primera evaluación detallada de la efectividad de la gestión en 36 de las 45 áreas costero-marinas protegidas en la Argentina.⁵² Las categorías de efectividad se definen tomando en consideración cinco grupos de variables cualitativas (personal, infraestructura y equipos, finanzas, planificación y entorno político-institucional). El 19% de las áreas costero-marinas protegidas tienen una gestión bastante satisfactoria, 53% tienen gestión bastante insatisfactoria y el 28% tienen una gestión insatisfactoria (Figura 17).

Fuentes: ⁵¹Sapoznikow, A., Giaccardi, M. y Tagliorette, A. (2008); ⁵²Giaccardi, M. y Tagliorette, A. (2007).



Indicador 4

Pesquerías. Nivel trófico medio⁵³

Hace poco se analizó el nivel trófico medio de los desembarques pesqueros declarados en la Zona Común de Pesca Argentino-Uruguaya (ZCPAU) durante el período 1989 a 2003, utilizando datos del Anuario Estadístico de la Comisión Técnica Mixta del Frente Marítimo (CTMFM).⁵⁴

En esta área, la pesca de fondo es intensiva para especies de peces tales como la merluza (*Merluccius hubbsi*) y la corvina rubia (*Micropogonias furnieri*); los desembarques, en general, registran un total de 82 especies de peces capturadas.

Los resultados del análisis (Figura 18) muestran una disminución sustancial en el nivel trófico medio de los desembarques declarados, así como una disminución general en los desembarques.⁵⁴ A fin de mantener el volumen de los desembarques, se capturan ejemplares cada vez más pequeños de las especies objetivo y una gama más amplia de especies que se alimentan a niveles tróficos más bajos.

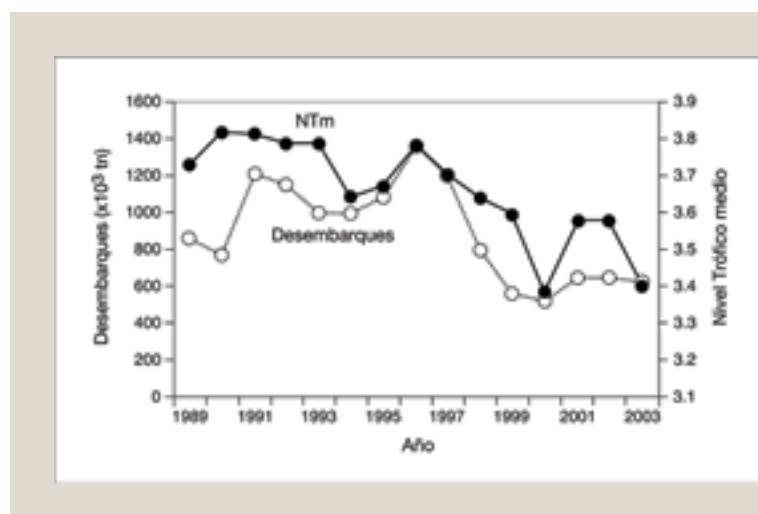


FIGURA 18: DESEMBARQUES DE PECES Y NIVEL TRÓFICO. Tendencias en los parámetros relativos a la pesquería y la red alimentaria en la Zona Común de Pesca Argentino-Uruguaya en el período 1989 a 2003: desembarques pesqueros y nivel trófico medio (NTm). Adaptado de Jaureguizar, A. y Milessi, A.⁵⁴

El análisis complementario de otros índices tales como *fishing-in-balance* (FIB), las categorías tróficas en los desembarques pesqueros (TrC) y los perfiles de los desembarques (LP), indicó un cambio en la estructura de los desembarques.⁵⁴ Hubo una disminución en los carnívoros y predadores tope, tales como la merluza común y la corvina rubia (peces más grandes, de crecimiento lento y maduración tardía) y un aumento de organismos de tamaño medio, tales como los herbívoros, detritívoros y omnívoros de un nivel trófico más bajo, como varios crustáceos y moluscos, pescadilla de red (*Cynoscion guatucupa*), merluza de cola (*Macruronus magellanicus*) y rayas.

Estos resultados confirman que la pesca ha dado por resultado el efecto *fishing down marine food web*, es decir que se está pescando cada vez más abajo en la red alimentaria marina. Paulatinamente, la biomasa de organismos detritívoros, herbívoros y omnívoros va superando a los carnívoros en los desembarques pesqueros. Tanto los indicadores ecológicos como una caída en los rendimientos de la pesca (captura por unidad de esfuerzo o CPUE) de las principales especies comerciales indican que la pesquería ha alcanzado un estado que ya no es ecológicamente sostenible.⁵⁴ Dado que las medidas de manejo no han producido los resultados deseados, se considera aconsejable aplicar un enfoque ecosistémico para reconstruir y recuperar la estructura y funcionalidad del ecosistema.

Fuentes: ⁵³Cañete, G. (2008); ⁵⁴Jaureguizar, A. y Milessi, A. (2008).

Indicador 5

Contaminación por petróleo⁵⁵

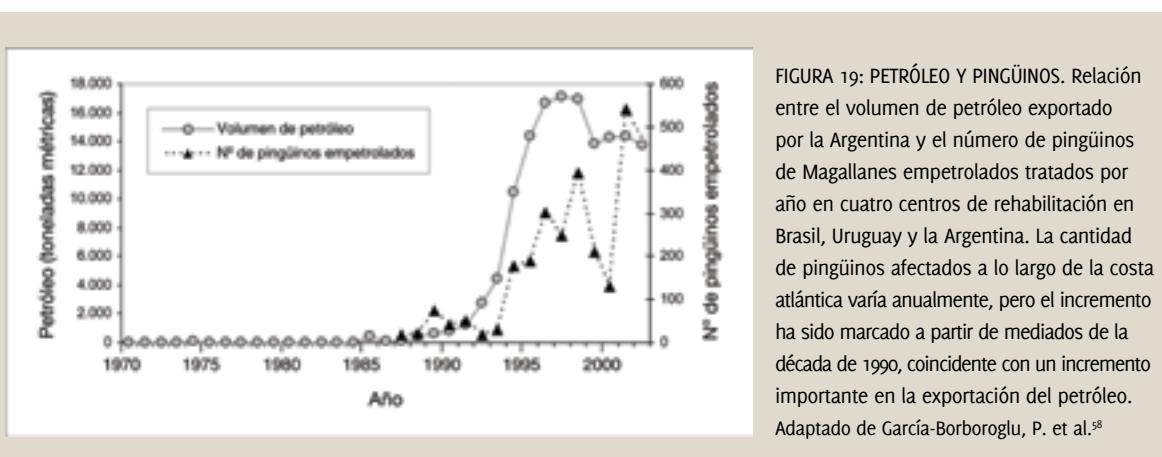
Ante la ausencia de registros sobre la cantidad y gravedad de los derrames de petróleo en la región, uno de los pocos indicadores disponibles sobre contaminación por petróleo es la cantidad de aves marinas empetrroladas, especialmente pingüinos.

En el caso del ecosistema del Mar Patagónico, hay al menos dos fuentes potenciales de datos: conteos directos de todas las aves marinas afectadas en las playas^{56,57} y la cantidad de estas aves recibidas para su tratamiento en los centros de rehabilitación.⁵⁸

Es común el uso de conteos de aves marinas empetrroladas, específicamente si son expresados en términos de kilómetros de costas sometidos a relevamiento, en particular como un índice de contaminación crónica (es decir, como complemento de datos sobre los grandes derrames de petróleo). Por supuesto, dichos datos subestimarán considerablemente los efectos del petróleo, pues solo una pequeña proporción de la totalidad de aves empetrroladas llega a la costa, y es probable que solo una pequeña fracción de ellas sea registrada si los relevamientos no son muy frecuentes. No obstante, sería valioso reunir todos los datos regionales para ampliar los conteos de pingüinos empetrrolados^{56,57} publicados.

En la Figura 19 se muestra el número de pingüinos tratados en centros de rehabilitación.⁵⁸ La cantidad de Pingüinos de Magallanes (*Spheniscus magellanicus*) afectados por el petróleo a lo largo de la costa de la Argentina, Uruguay y Brasil evidencia una fluctuación interanual considerable, pero con un marcado aumento a partir de mediados de la década de 1990, que coincide con el incremento exponencial de la exportación argentina de petróleo.

Fuentes: ⁵⁵García-Borboroglu, P. y Boersma, D. (2008); ⁵⁶Gandini, et al. (1994) ; ⁵⁷Boersma, P. D. (2008) ; ⁵⁸García-Borboroglu, et al. (2006).



Indicador 6

Productividad⁵⁹

El Mar Patagónico es un ambiente marino muy productivo, con una concentración media de clorofila-a, indicativa de la abundancia de fitoplancton, tres veces superior a la media de los océanos del mundo. Se pueden utilizar mediciones radiométricas por satélite para estimar la abundancia del fitoplancton en grandes áreas, las que muestran que a lo largo de Mar Patagónico el fitoplancton es más abundante en determinadas regiones, frecuentemente asociadas con frentes oceánicos (Figura 20). Si bien estas áreas presentan sustanciales variaciones en la clorofila de un año a otro, su ubicación es relativamente estable en el tiempo. El empleo de estas mediciones, como indicadores de cambios periódicos o sistemáticos en la productividad de algunos de los sectores marinos más importantes, aparece como muy promisorio.

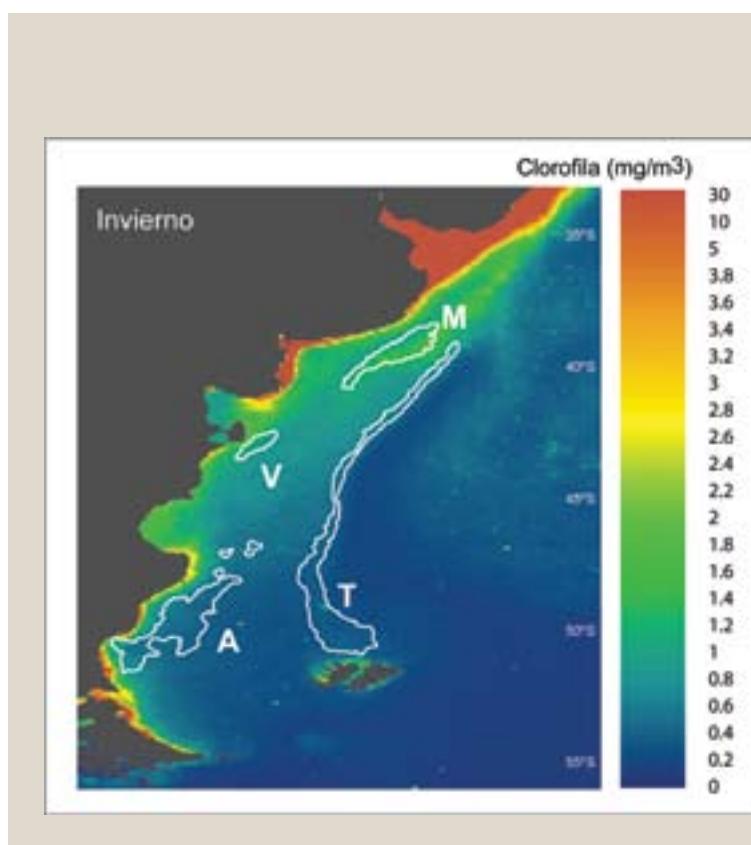
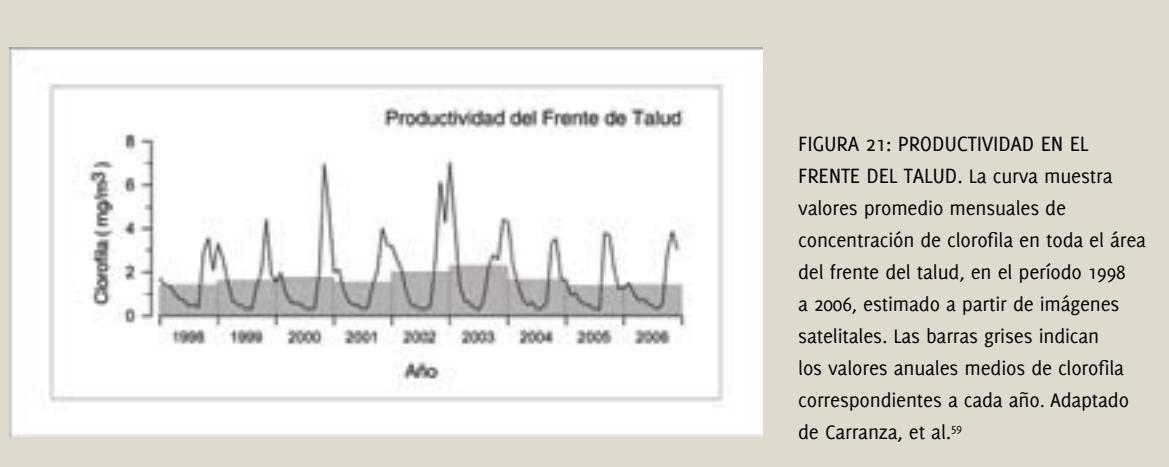


FIGURA 20: FRENTES OCEÁNICOS DEFINIDOS POR SU PRODUCTIVIDAD. El mapa muestra las áreas del Mar Patagónico con una alta concentración estacional de clorofila (y, por ende, alta producción de fitoplancton). A lo largo de la parte central de la plataforma continental, entre 38 y 41° Sur, los valores superiores a 3 mg/m^3 de clorofila se registraron en una franja denominada frente de la plataforma media ("M" en el mapa). El máximo ubicado a lo largo de una franja angosta, cerca del borde externo de la plataforma, es denominado frente del talud ("T" en el mapa). También se observa un máximo aislado de clorofila (~ 2 mg/m^3) en las aguas frente a la Península Valdés, denominado frente Valdés ("V" en el mapa). Al sur de 47° Sur se observan valores altos de clorofila (~ 3 mg/m^3) a lo largo de una franja ancha entre la costa y la plataforma media, conocida como frente de Patagonia Austral ("A" en el mapa). Adaptado de Carranza, et al.⁵⁹

Aquí se ilustra la variación de la productividad primaria utilizando datos sobre la concentración de clorofila, obtenidos por sensores de satélites, del frente oceánico del talud⁵⁹ entre 1998-2006 (Figura 21). Si bien estos datos no muestran ninguna tendencia obvia a lo largo de la última década, proporcionan



una base valiosa para la evaluación de las futuras tendencias. Además, también permitirían identificar con facilidad años o temporadas de valores inusualmente altos o bajos. La frecuencia de dichos eventos podría ser otro indicador importante de cambios en los procesos subyacentes a la productividad marina en la región, así como los influenciados por eventos en áreas oceánicas vecinas.

En este contexto, son destacables los valores altos correspondientes a la clorofila del frente del talud en las estaciones cálidas de 2000 a 2001 y 2002 a 2003, la última con excepcional persistencia y coincidiendo con la floración de algas nocivas que afectó partes adyacentes del ecosistema marino.⁶⁰

Fuentes: ⁵⁹Carranza, M. M. et al. (2008); ⁶⁰Uhart, et al. (2008).

Indicador 7

Especies introducidas: cantidad y costo ⁶¹

Trabajos recientes^{61,62} brindan una serie de datos que sirven tanto de "línea de base" sobre las especies introducidas (no nativas) en el ecosistema del Mar Patagónico, como de indicador temporal respecto de las especies más importantes, en términos de los efectos sobre el ecosistema.

Conforme a las categorías propuestas recientemente, de las 41 especies no nativas informadas hasta el momento, tres son consideradas exóticas, dieciocho naturalizadas, quince invasoras y cinco transformadoras del ecosistema.⁶³ La Figura 22 muestra el índice de aumento aproximado de las especies en las últimas dos categorías (en el tiempo). Las cinco especies que ya han provocado cambios en el ecosistema desde su introducción son: el alga undaria (*Undaria pinnatifida*), el poliqueto *Ficopoma-*

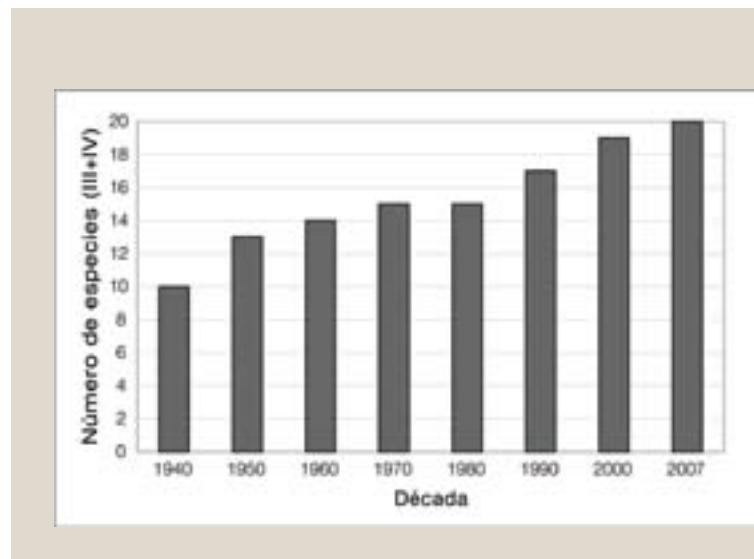


FIGURA 22: CRECIMIENTO EN LA CANTIDAD DE ESPECIES INTRODUCIDAS PERJUDICIALES. Aumento en la cantidad de especies invasoras (III) y transformadoras (IV) en el Mar Patagónico y áreas circundantes, en el tiempo. No se conoce la fecha exacta de introducción de diez especies y por ese motivo se fijó, a título de ejemplo, 1940.

tus enigmaticus, la ostra del Pacífico (*Crassostrea gigas*), el mejillón dorado (*Limnoperna fortunei*) y el cirripedio *Balanus glandula*.

En la actualidad es imposible evaluar los costos de remediar los problemas causados por estas especies. Pero, si se hiciera un gráfico de este tipo, con seguridad mostraría el aumento exponencial de los costos con el tiempo, e indicaría que este es uno de los problemas de manejo más serios para los sistemas marinos y costeros en la región. De las otras veinte especies transformadoras e invasoras, actualmente, solo tres están sujetas a algún tipo de acción para controlar su número. No existen medidas para impedir que continúe la introducción de nuevas especies.

Fuentes: ⁶¹Schwindt, E. (2008b), ⁶²Schwindt, E. (2008a); ⁶³Mc Geoch, M. A. et al. (2006).

CONCLUSIONES FINALES

Aun tomando en cuenta las deficiencias en los datos existentes, es evidente que el cuadro general trazado por los indicadores que se logró elaborar suscita gran preocupación.

Hasta donde se pudo deducir e inferir:

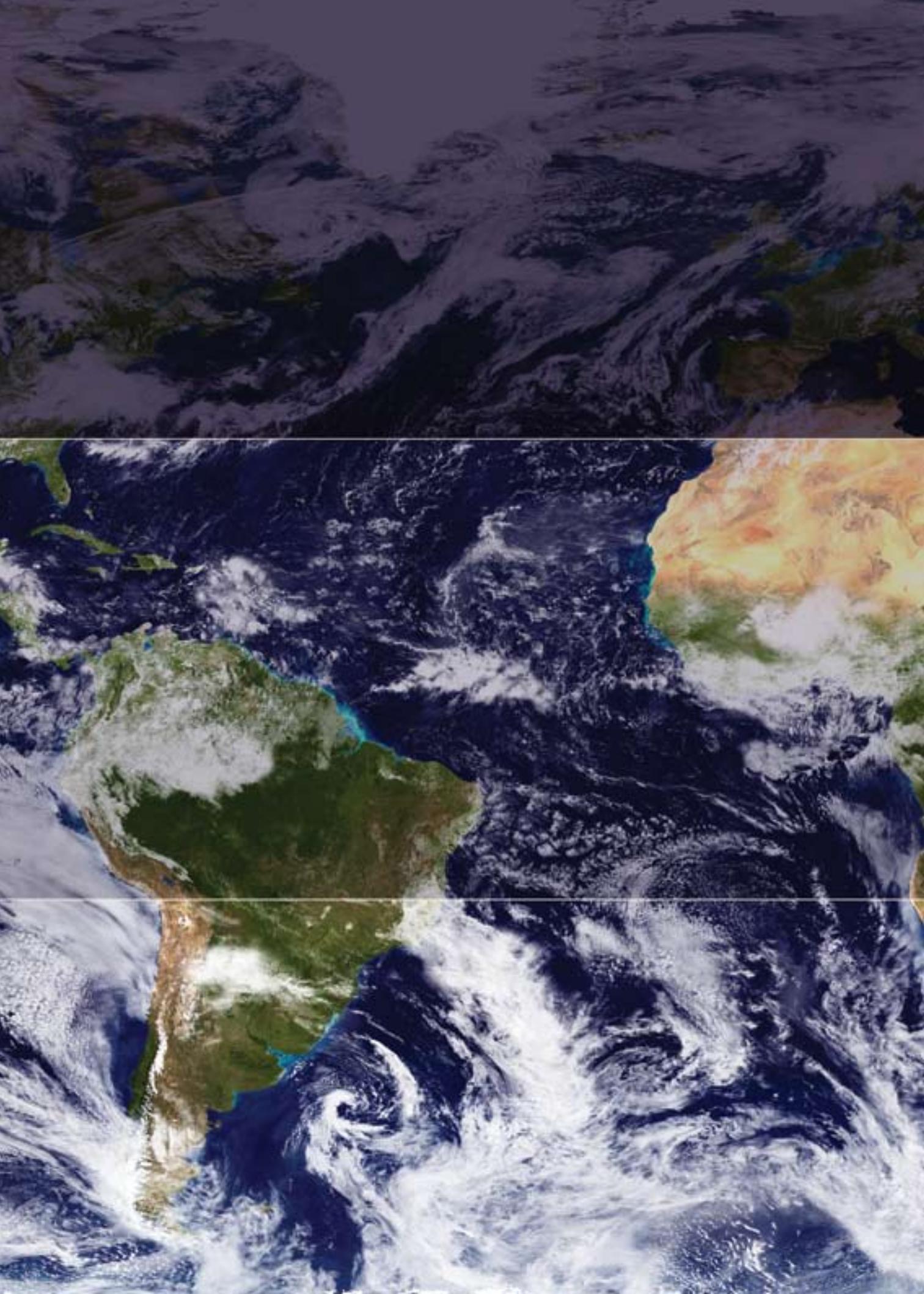
- Algunas poblaciones de especies de aves y mamíferos marinos (predadores tope) siguen disminuyendo o no logran recuperarse de las históricas disminuciones.
- Algunas especies de predadores tope muestran un incremento en sus poblaciones reproductoras; presumiblemente están recuperándose de los bajos niveles alcanzados hace unas décadas, a causa de la interferencia del hombre o la caza comercial intensiva.

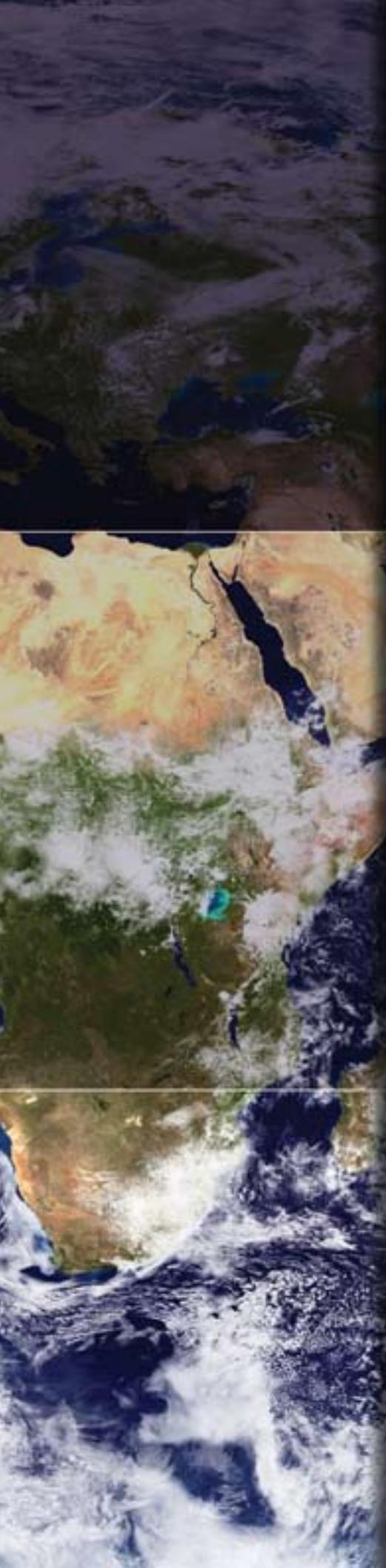
- Las poblaciones reproductoras de otras especies están aumentando, posiblemente, debido al aprovechamiento exitoso de los cambios ambientales o a la mayor disponibilidad de alimento relacionada con los asentamientos o las industrias del hombre.
- Es probable que se identifiquen en el Mar Patagónico muchas más especies amenazadas a nivel mundial; parecería que el estado de conservación de las ya identificadas se está deteriorando.
- A pesar de que la cobertura de las áreas costeras y marinas protegidas está en aumento, en general, sigue siendo insuficiente, muy restringida geográficamente y con pocas unidades de conservación implementadas de manera efectiva.
- La sobrepesca es grave, al menos en algunas de las grandes pesquerías de la región.
- La contaminación por petróleo que afecta a los pingüinos aumentó a lo largo de la década de 1990, este hecho sugiere que la polución del ambiente marino por parte de la industria de hidrocarburos continúa siendo un problema serio, a pesar de las mejoras en la legislación y la tecnología.
- Es constante el aumento en la cantidad de especies introducidas (no nativas), incluyendo aquellas capaces de transformar los ecosistemas, con impactos cada vez más graves (y costosos). Existen pocos planes para abordar este problema.

En la actualidad son muy pocos los datos de los que se dispone relacionados con la mayoría de los indicadores posibles, enumerados en la Tabla 1. En efecto, solo pudo reunirse material pertinente para abordar siete temas y, en algunos, solo se brinda información básica para evaluar los futuros cambios.

Mejorar los índices ilustrados resulta de alta prioridad, así como la elaboración de nuevos índices sobre los siguientes temas:

- las pesquerías, incluyendo indicadores tanto para las especies objetivo como para las no objetivo (se recopilan anualmente importantes cantidades de datos, en particular sobre las especies de interés pesquero), así como la compilación urgente de datos básicos relacionados con la maricultura;
- la contaminación, aunque es probable que parte de los datos necesarios se encuentren disponibles, aunque dispersos a través de programas de investigación y seguimiento existentes.



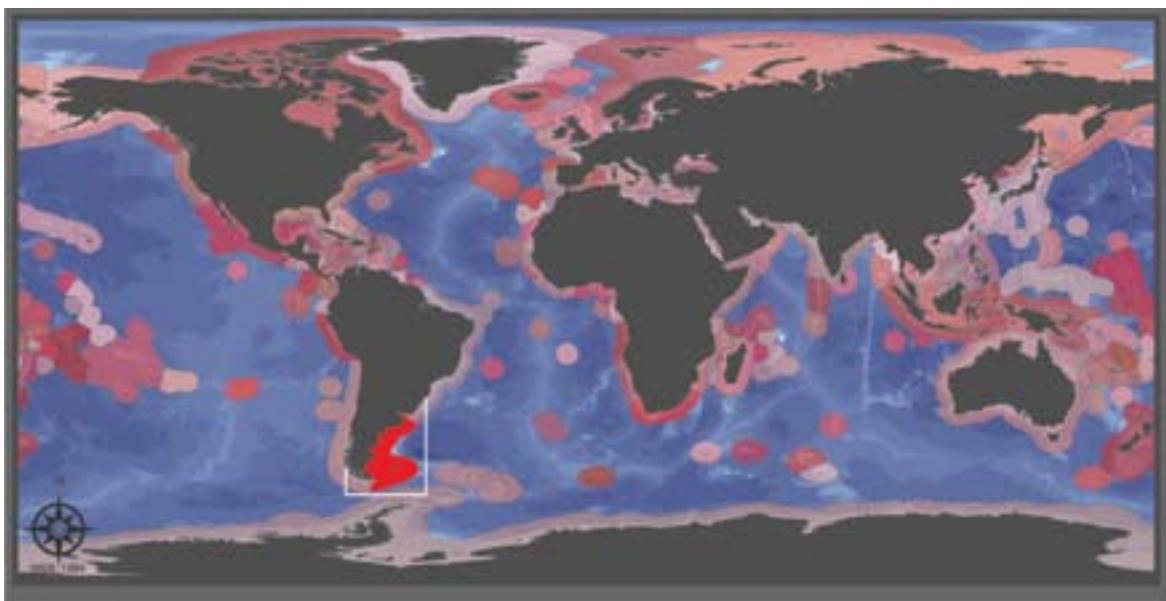


El océano global y el Mar Patagónico en perspectiva

EL MAR BAJO AMENAZA

Los mares del mundo se encuentran expuestos a amenazas comunes que conducen a la pérdida de diversidad y abundancia biológicas. Detrás de las amenazas directas se encuentra la falta de integración de los costos ambientales, la debilidad de las instituciones para gestionar la potencialidad desastrosa de algunas tecnologías y la globalización de la demanda en un marco de subsidios que distorsionan la racionalidad económica.

El Mar Patagónico comparte las fortalezas y debilidades que caracterizan la dimensión humana del océano global, aunque el nivel relativo de los problemas permite esperar mejores soluciones que para otros mares. Hoy se está aún en condiciones de sostener la integridad ecológica y el potencial productivo de este gran ecosistema; cada problema tiene una solución posible y un curso de acción. Los procesos de amenaza que llevan a la pérdida de oportunidad se pueden revertir en beneficio de actividades económicas innovadoras que beneficien a las sociedades dependientes de los recursos y a las especies que conforman los escenarios más espectaculares de la naturaleza.



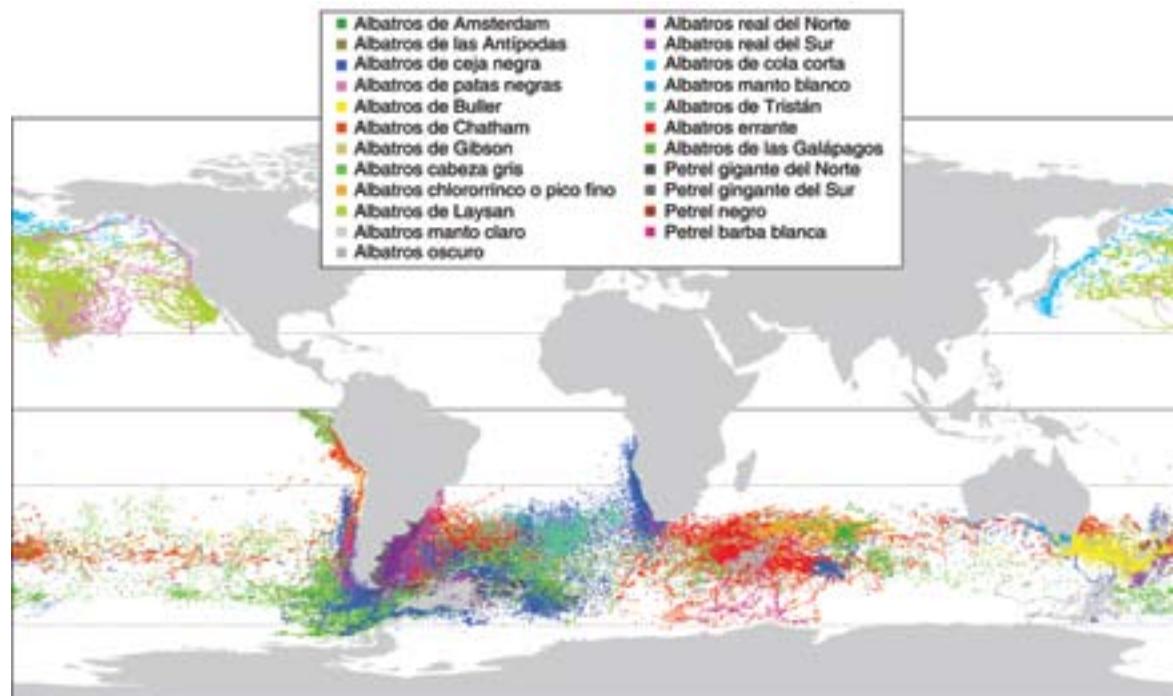
ZONAS ECONÓMICAS EXCLUSIVAS (ZEE) MUNDIALES. En rojo se ha marcado la ZEE de la Argentina y en líneas blancas se indica el área de interés denominada Mar Patagónico. La Convención de Naciones Unidas sobre el Derecho del Mar de 1982 (CONVEMAR) es la herramienta que define las zonas marítimas reconocidas internacionalmente. La ZEE es el área adyacente al mar territorial

hasta las 200 millas marinas. Incluye las aguas por sobre el lecho marino, el fondo del mar, el subsuelo y el espacio aéreo. Sin embargo, la mayor proporción de superficie oceánica corresponde a aguas de alta mar, espacio que se encuentra por fuera de las soberanías de los Estados. Información según la Organización Hidrográfica Internacional (www.vliz.be/vmdcdata/marbound).

Planeta mar

El planeta Tierra es un gran océano moteado de algunas enormes "islas" llamadas continentes. Con sus 330.000.000 km², el mar ocupa el 70% de la superficie planetaria, un 80% en el Hemisferio Sur. En el mar no hay límites bien definidos, como pueden encontrarse en algunos ambientes terrestres, y sin embargo se le aplica la rigidez propia del concepto de dominio soberano de las naciones.

Los seres humanos tienen poca conciencia de lo que es y representa el océano. Generan con el mar una relación ambigua que pasa por disfrutarlo mientras no se perciba como amenazante. Lo aprecian como paisaje de la naturaleza y temen, cuando están expuestos a su voluntad; además lo explotan hasta límites insostenibles. En contraposición, las especies que lo tienen como escenario de su evolución lo muestran desde otro lugar: un albatros puede recorrerlo a una velocidad promedio de 950 km por día, puede circunvolar el mundo en un mes, y así lo hacen muchas especies, por lo menos una vez al año.

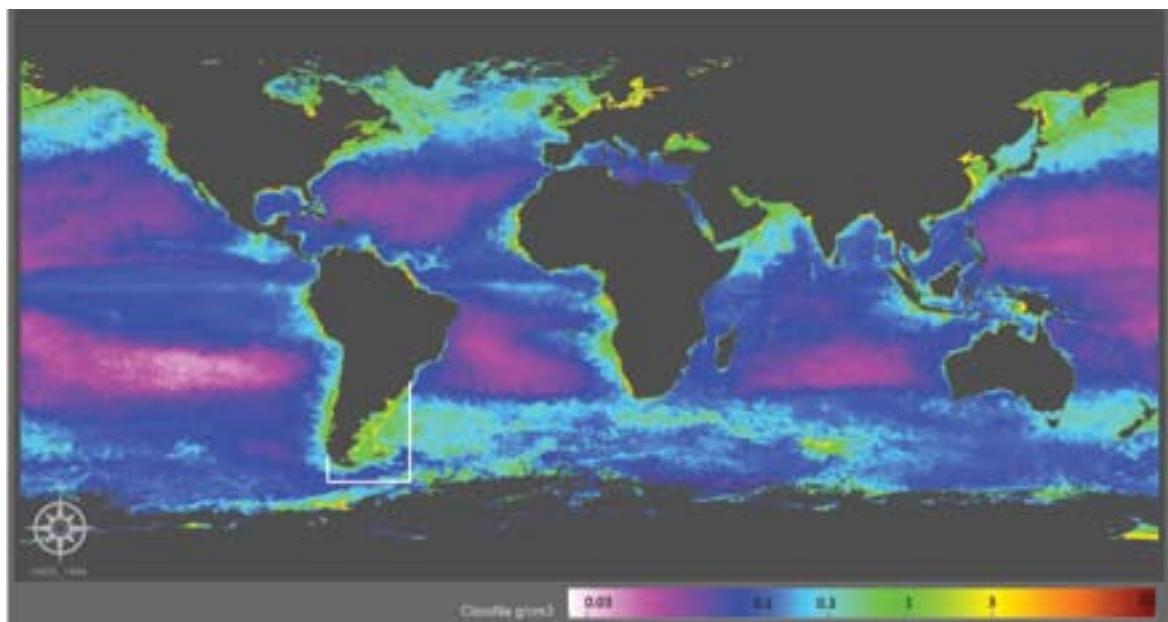


AVES MARINAS EN EL OCÉANO GLOBAL. Cada punto corresponde a una localización satelital de un individuo perteneciente a una de las veintitrés especies de albatros y petreles. Los albatros son aves marinas ampliamente distribuidas en los mares del mundo. Actualmente, diecinueve de las veintiún especies se encuentran amenazadas de extinción, según los criterios de IUCN. El Atlántico Sudoccidental constituye un área de alimentación relevante para

este grupo. Varias especies de albatros, que se reproducen en las Islas Georgias del Sur, o incluso en Nueva Zelanda, viajan miles de kilómetros para alimentarse en la plataforma continental patagónica o en su talud. Datos aportados por BirdLife International (2008) con el permiso de los colaboradores y autores de la Base de datos global de rastreo de Procellariiformes (Global Procellariiform Tracking Database).

A su vez, un elefante marino, en buceos durante día y noche, lo recorre verticalmente, desde la superficie hasta profundidades de hasta 1.500 m, durante seis o siete meses, sin detenerse a descansar. No sólo las aves y los mamíferos marinos se permiten proezas: una manta raya es capaz de bucear a 450 m de profundidad y un atún puede viajar 40.000 km en poco más de un año. A pesar del contraste entre "la manera humana" de relacionarse con el océano y la de las especies que evolucionaron en relación con éste, la incongruencia de perspectivas entre los espacios definidos política y ecológicamente siempre se ha resuelto en favor de la política, bajo la forma de jurisdicciones soberanas. En otras palabras, las perspectivas ecosistémicas y las especies han quedado siempre subordinadas a las decisiones de gestión y a los intereses de las naciones. En la comunidad internacional no se han generado aún acuerdos efectivos que permitan gestionar los grandes ecosistemas.

Los ambientes marinos sostienen la mayor diversidad biológica del planeta. El océano contiene el 90% de su biomasa, conformada en su mayoría por organismos microscópicos. De todos los grandes grupos en los que se clasifican los animales (33 Phyla en total), únicamente uno es solo terrestre, mientras que quince son exclusivamente marinos. Es consenso entre los científicos que el mar todavía oculta miles de especies por descubrir.



CONCENTRACIÓN DE CLOROFILA EN EL MAR. El océano se compone de pocos ambientes productivos dispersos en un trasfondo de baja productividad. El Mar Patagónico se destaca por su riqueza en fitoplancton, punto de partida de la cadena alimentaria que culmina en predadores tope, como las aves y los mamíferos marinos. La imagen muestra la concentración de clorofila en el océano en la

primavera austral de 2006. La clorofila es un pigmento (producido por el fitoplancton) que interviene en la fotosíntesis. Las imágenes satelitales de la concentración de clorofila permiten identificar las áreas oceánicas donde la producción de fitoplancton es mayor (en el mapa, gamas en verde y amarillo). Fuente: Ocean Color Web, <http://oceancolor.gsfc.nasa.gov>.

La inmensa extensión de los océanos, sus profundidades históricamente inescrutables y la relación distante que la gran mayoría de los seres humanos tiene con él han conducido a creencias infundadas que necesitan ser revisadas. He aquí una manera distinta de ver la realidad:

- **El océano es un sistema globalizado**

La física de los océanos, vinculada estrechamente a la atmosférica, conecta los diferentes ambientes marinos. Esta "conectividad" demanda estrategias de aprovechamiento que consideren al océano como un sistema total. Sin embargo, el manejo de los mares es hoy parcelado y oportunista, y los costos de esta estrategia se promedian con independencia de los beneficios. La necesidad de integración en el abordaje de los temas marinos puede ser un incentivo para incorporar conceptos de manejo ecosistémico en los procesos de toma de decisión, tanto en el interior de cada Estado como a nivel internacional.

- **El océano es un mosaico de ecosistemas**

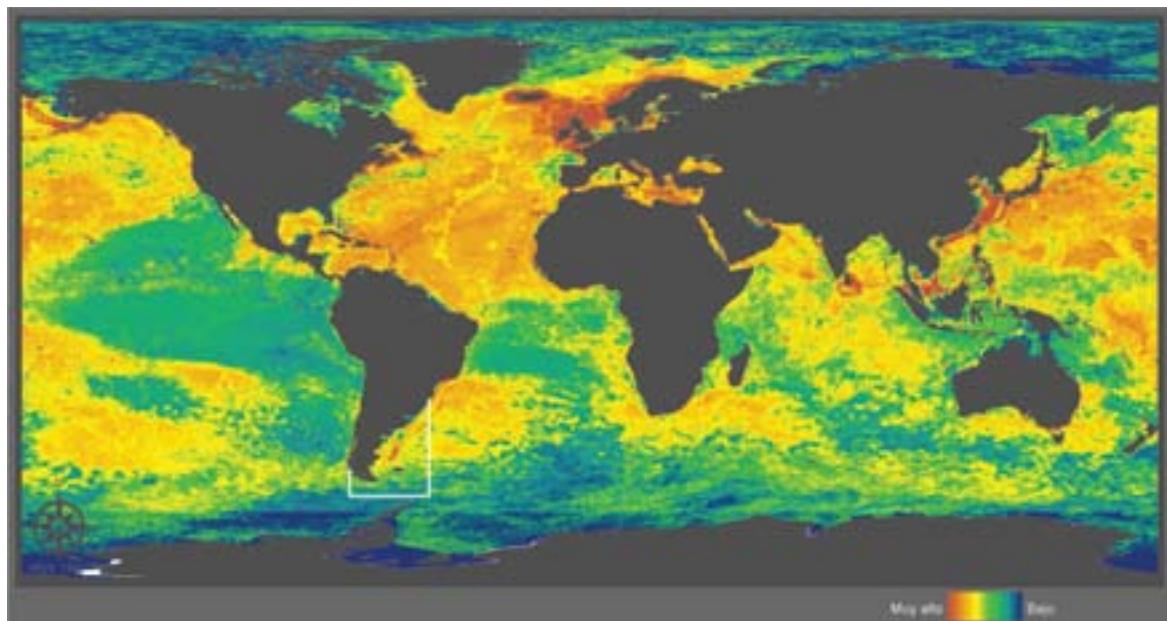
El mar es heterogéneamente productivo: pocos hábitats, diversos en especies y ricos en biomasa, se encuentran desperdigados en un trasfondo de baja productividad. La enorme superficie conduce a la idea de lo inagotable, pero la mayor parte de la pesca mundial, por ejemplo, ocurre en los ambientes costeros y las plataformas continentales. Las regiones frías y templadas son más productivas (aunque menos ricas en especies) que las tropicales, y las plataformas continentales y los lugares de afloramientos marinos son biológicamente más diversos que el mar profundo. Esta, la mayor parte del mar, es ecológicamente más pobre que una costa, aunque la heterogeneidad se mantiene y existen ambientes, como las surgencias hidrotermales o los montes submarinos, con alta productividad y diversidad de especies.

- **El océano es vulnerable y agotable**

La metáfora "el mar inagotable" podría haber sido aceptable algunos siglos atrás. En un mundo con una población de 6.000 millones de habitantes, y en aumento, ya no es sensato pensar en la imposibilidad de dañar los mares. No existe área oceánica que no se encuentre bajo el impacto humano. Se ha estimado que un tercio del océano se encuentra en condiciones de impacto medio-alto o muy alto. Se está cerca de alcanzar el límite máximo de lo que el mar puede dar y ese límite no se sostiene en el tiempo. Una estimación conservadora indica que un cuarto de las pesquerías del mundo sobrepasaron el nivel de captura sostenible; dicho de otro modo: las poblaciones animales que las sostienen son cada vez menos abundantes; además, no se puede asumir que se recuperen una vez que ya no sea redituable explotarlas. Algunas especies que se pescan industrialmente requieren 30 a 40 años para llegar a la edad reproductiva.

- **La diversidad de especies y la función de los ecosistemas marinos están siendo afectadas**

Los océanos han sido despojados históricamente, aunque nunca como en estos tiempos. Los procesos ecológicos y los mecanismos de auto-regulación que han mantenido la estabilidad del clima durante los últimos miles de años están severamente perturbados, y pueden acarrear serias con-



IMPACTO HUMANO. La evidencia científica indica que no existe en el océano un área libre de impacto humano. El 41% de la superficie oceánica se encuentra sometida a un alto nivel de impacto (áreas en amarillo y naranja) que afecta

principalmente las plataformas y taludes continentales. El Mar Patagónico (delimitado con líneas blancas) no ha escapado a esta generalidad, y ha sido identificado como un área de alto impacto. Fuente: Halpern et al. (2008).

secuencias para la humanidad. El estado de conservación de poco más de 1.300 especies de organismos marinos citados en el Libro Rojo de Especies Amenazadas de UICN para 2006 indica que dieciséis se encuentran extinguidas y 369 en alguna categoría de amenaza. El informe comprende un número ínfimo de especies marinas; a pesar de ello, el 30% de éstas se encuentran amenazadas de extinción. No solo las especies, sino también los ambientes se encuentran amenazados. Los más afectados son los arrecifes de coral, los manglares, el océano profundo, el alta mar y las áreas de desove de especies de importancia comercial. A pesar de su productividad, la tecnología y la capacidad pesqueras han doblegado la cantidad y distribución de la vida en todos los confines del mar. En promedio, las pesquerías industriales disminuyen la biomasa de las comunidades donde operan en un 80% en quince años.

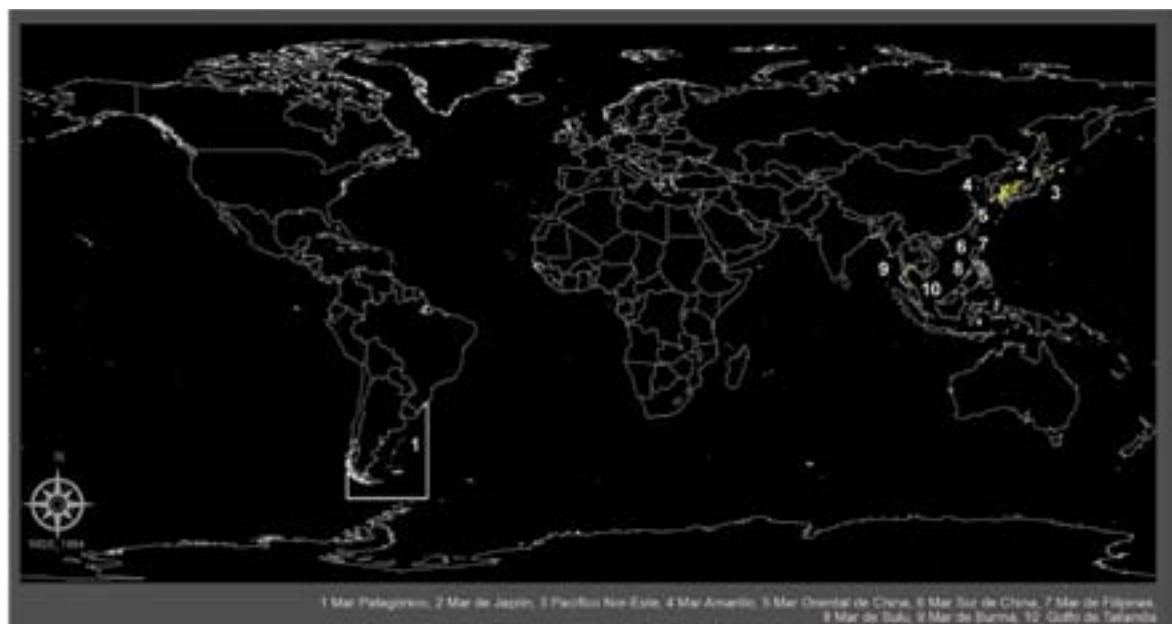
• **El ser humano genera perturbaciones ambientales a escala planetaria**

La combinación de factores como el crecimiento de la población, el desarrollo económico y los patrones de consumo actuales amenazan la viabilidad del ambiente a escala planetaria. La devastación de algunos mares por la sobre pesca, las especies introducidas, la contaminación por agroquímicos, minería, petróleo, residuos cloacales y residuos sólidos, la pérdida de hábitats por el desarrollo costero y la acuicultura, y la acidificación del océano como una consecuencia asociada al calentamiento global, son ejemplos ineludibles de que hemos pasado a modificar el ambiente a gran escala.

El mar provee

El hombre usa y disfruta del mar. Aquello que mejor caracteriza la relación hombre-mar es el beneficio que recibe el ser humano de los recursos y servicios que le presta el mar. Sin embargo, la dimensión humana no se agota con el mar como proveedor de satisfacciones materiales, se completa con los valores estéticos, cuyo significado para el bienestar personal es innegable.

El océano mantiene el balance térmico, físico y químico del planeta, la regulación de la atmósfera, el control del clima, el reciclado de nutrientes y el mantenimiento de la biodiversidad marina y terrestre. El océano provee alimento, transporte, medicinas, esparcimiento e investigación. Existen estimaciones de que el comercio mundial de productos del mar asciende a U\$D 35 billones solo en los países en desarrollo. Por lo menos 2.000 millones de personas viven a menos de 100 km del mar. El 75% de las megaciudades del mundo, con más de diez millones de habitantes, son costeras. De las quince ciudades más populosas e importantes del mundo, doce se encuentran en las costas de los continentes.



EL MAR DE NOCHE. Parte de la pesquería de calamar se realiza con barcos que atraen a sus presas mediante potentes luces, que pueden ser captadas en imágenes satelitales nocturnas. El recuadro en blanco marca el área de pesca en el Mar Patagónico. Las pesquerías de calamar que se señalan en el mapa corresponden a: 1. Mar Patagónico, 2. Mar de Japón, 3. Pacífico Nordeste, 4. Mar Amarillo, 5. Mar Oriental de China, 6. Mar del Sur

de China, 7. Mar de Filipinas, 8. Mar de Sulu, 9. Mar de Birmania y 10. Golfo de Tailandia. En 2006, la captura mundial de calamar por estas pesquerías, en su conjunto, alcanzó las 700.000 toneladas, habiéndose registrado un máximo de capturas que superó el millón de toneladas en 1999. Fuente de imagen y datos procesados por NOAA's National Geophysical Data Center. DMSP: datos recogidos por US Air Force Weather Agency. <http://www.ngdc.noaa.gov/dmsp/>

Las mismas imágenes satelitales que muestran los asentamientos humanos por la marca que genera la luz eléctrica, ilustran el mar como proveedor. Si juzgamos por la luz, existen "ciudades" en el mar abierto que corresponde a las pesquerías de calamar. La vida en el océano ha florecido por millones de años sin la humanidad, pero, ¿podrá la humanidad sobrevivir y prosperar con sus mares empobrecidos?

• Pesca

Durante siglos la pesca contribuyó a la alimentación de las comunidades costeras. Hoy, la mayor parte de la pesca mundial no aporta a la subsistencia de comunidades pobres ni por la vía alimentaria ni por la económica. El 75% de la captura mundial se comercializa en mercados internacionales económicamente solventes, principalmente en el Hemisferio Norte.

La pesca es mucho más que el producto para consumo. En 2004, el valor del comercio mundial de productos de la pesca en primera venta alcanzó U\$D 71.500 millones. La pesca emplea en forma directa a más de 40 millones de trabajadores. Otros 160 millones dependen indirectamente del valor agregado que genera la actividad. Por lo menos 15 millones de personas trabajan en los 3,5 millones de pesqueros que operan en los océanos del mundo.



CAPTURAS PESQUERAS MUNDIALES. Desembarques totales de pescado, en miles de toneladas por año, declarados por país a la FAO. Diez países en el mundo son responsables del 60% de las capturas mundiales; dos, Perú y Chile, son sudamericanos. La pesca marina tiene como blanco unas pocas decenas de peces cuya talla, biomasa o demanda las convierte en preferidas para las pesquerías mundiales. En el Hemisferio Norte, estas especies son el colín de Alaska y el arenque

del Atlántico. En el Hemisferio Sur son la anchoveta peruana y el jurel chileno. La especie más pescada es la anchoveta peruana. Los peces tope de la cadena alimentaria han sido los máspreciados tradicionalmente, y los que hoy se encuentran prácticamente agotados. La mayoría de las especies blanco de las pesquerías industriales corresponden a peces óseos, seguidos por moluscos y crustáceos. Datos obtenidos de la base de datos FISHSTAT 2005-FAO. <http://www.fao.org/fishery/topic/16073>

La FAO concluye que se ha alcanzado el máximo potencial de pesca en los océanos. En los últimos 55 años, las capturas de especies marinas aumentaron de 20 millones de toneladas anuales a 85,8 millones. Diez países, dos de los cuales son sudamericanos (Chile y Perú), capturan el 60% de la pesca anual mundial. No existe un área de alto potencial pesquero que no esté siendo utilizada. El océano se encuentra bajo presión pesquera, incluso en algunas áreas internacionales.

• Acuicultura

La producción acuícola mundial, que comprende la pesca (marina y continental) y la acuicultura, fue en 2005 de 142 millones de toneladas. La pesca produjo 94 millones de toneladas, y la acuicultura, los 48 millones restantes. La acuicultura es el sector de producción de alimentos de mayor crecimiento. Entre 1950 y 2004, la tasa de crecimiento anual de la acuicultura (8,8%) fue mayor a la de cualquier otra actividad de producción de alimentos de origen animal. En 26 años creció un 730%, mientras que la pesca lo hizo solo un 38%. La región que experimentó la mayor tasa de crecimiento (21,3% de promedio anual) fue América Latina y el Caribe. China es el principal productor mundial con el 69,6% de la producción.

Las proyecciones sugieren que la pesca en el mar se ha estancado desde la década de 1990 y se mantendrá en aproximadamente 87 millones de toneladas hasta 2030. Contrariamente, la próxima década estará marcada por la evolución de la acuicultura mundial, una actividad que conlleva problemas ambientales, al menos del mismo grado que los de la pesca. Las previsiones de crecimiento global realizadas auguran producciones equivalentes a la pesca marina actual para 2030. Entonces, se requerirá el doble de la producción acuícola actual para satisfacer el consumo anual *per capita*, tratándose de la actividad con mayor potencial para abastecer la demanda creciente, que conducirá a profundizar la intensificación y diversificación y exigirá a los gobiernos aumentar y mejorar la planificación, la legislación y los mecanismos de control.

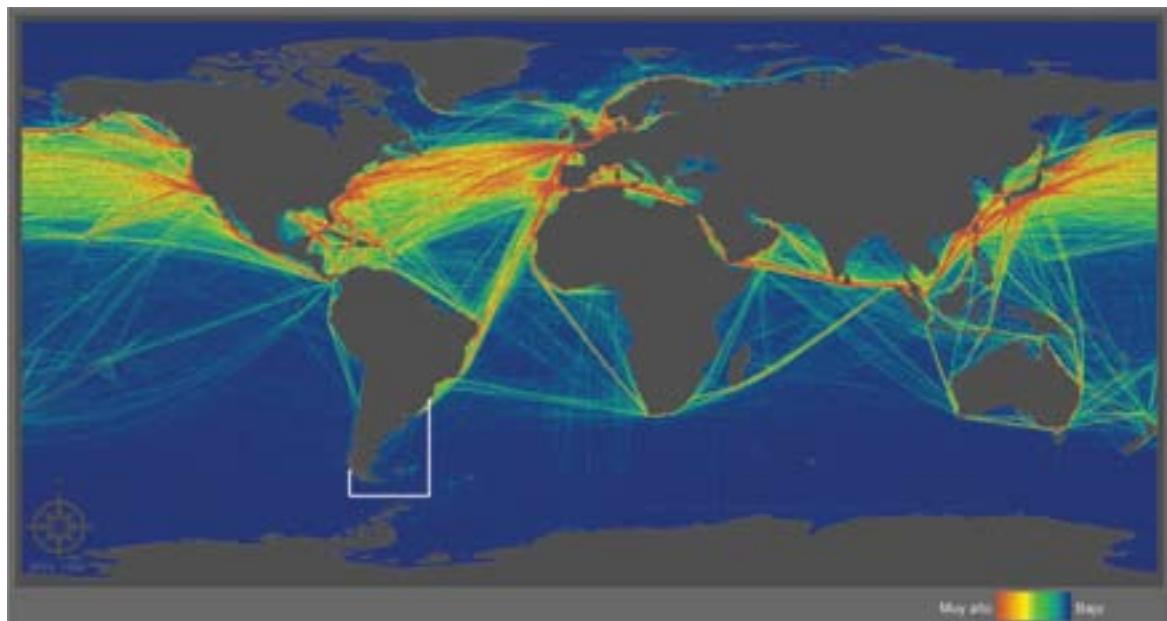
El mar provee más que peces

• Transporte

El 90% de las mercaderías que conforman el comercio internacional entre países se transporta por mar. El transporte marítimo ha crecido cuatro veces en 40 años, y las operaciones de los barcos comerciales generan un significativo aporte a la economía mundial en tasas de transporte. El 60% del petróleo que se consume en el mundo se transporta por mar, y una parte de la extracción se realiza en el océano.

• Petróleo

Con una población en crecimiento, una economía global en expansión y el aumento en la calidad de vida y en el confort, el requerimiento de energía seguirá en aumento. La demanda de petróleo mundial en 2005 fue de 83 millones de barriles por día (mb/d), y se espera que se incremente a 118 mb/d



TRANSPORTE MARÍTIMO. Rutas oceánicas de barcos comerciales y de investigación. El mapa representa sólo el 11% de un total aproximado de 30.000 buques con tonelaje bruto mayor a 1.000 t. La tendencia creciente de

demandas de energía generará un mayor tráfico de barcos de transporte de petróleo, con un incremento en el riesgo potencial de accidentes de derrame en el mar. Fuente: Halpern et al. (2008).

en 2030. Como consecuencia, habrá más barcos de transporte de petróleo y aumentará la capacidad de las refinerías y las instalaciones costeras para el manejo y carga de hidrocarburos. La producción de petróleo *offshore*, que hoy representa el 30% de la producción mundial (con 8.000 plataformas fijas o flotantes), se incrementará como alternativa a la demanda de energía.

• Turismo de naturaleza

Según estimaciones de WTTC (2002), las actividades turísticas contribuyen con 3,3 trillones de dólares al producto bruto interno mundial (casi el 11% del PBI mundial; el 40% en países en desarrollo), generan 207 millones de empleos en el mundo y representan U\$D 630.000 millones en inversiones (9% del capital de inversiones mundiales). El turismo de naturaleza o ecoturismo se expande más rápidamente que otras formas de actividad turística. El problema se presenta cuando el turismo basado en la naturaleza se convierte en actividad masiva, no regulada y no sustentable. Como contraparte, el turismo responsable puede generar ingresos para la protección de los destinos turísticos y sus recursos y servir como herramienta educativa y de concientización para incrementar el valor de los recursos naturales y culturales en la comunidad que los utiliza.

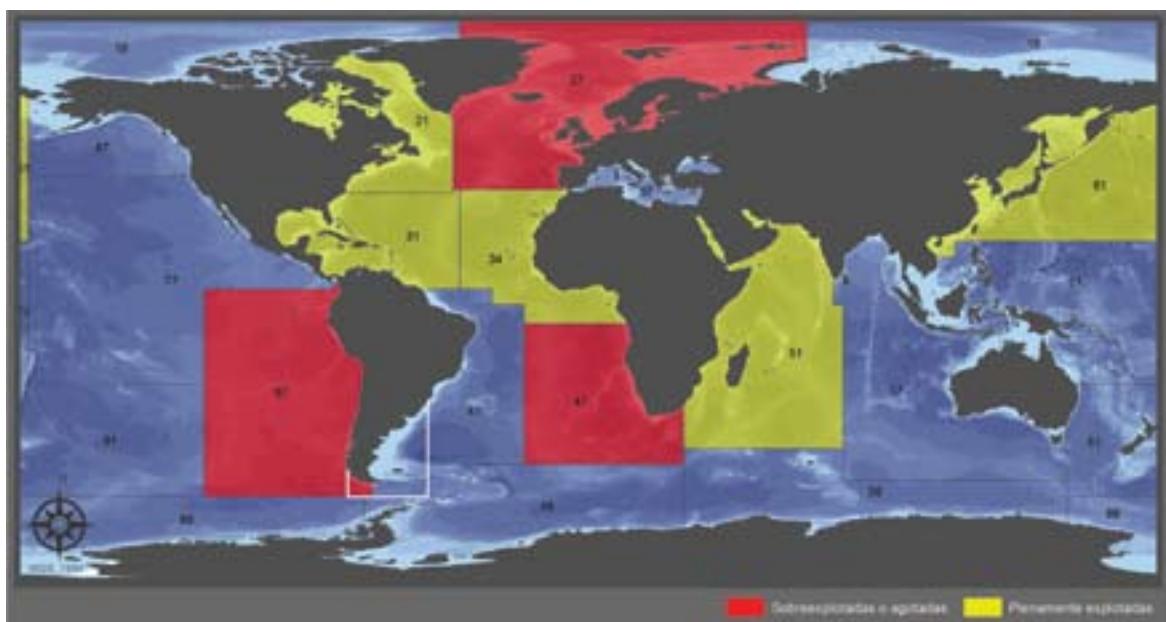
Pérdida de oportunidad para el desarrollo

• Uso no sustentable

En sus etapas iniciales, los beneficios en renta, empleo y alimento provenientes de la pesca superaban los impactos que generaba. Sin embargo, es práctica común en el mundo que la pesca opere bajo dos problemas generalizados: el exceso de capacidad y la sobreexplotación. El exceso de pesca por exceso de capacidad conduce a malas prácticas y a subsidios, a partir de fondos públicos, que enferman la economía para mantener un sector a un nivel de operaciones perjudicial para el ambiente.

La sobrepesca y el exceso de capacidad han causado que la diversidad de la mayor parte de los grandes peces que conforman el pico de la pirámide alimentaria se encuentre reducida entre un 10 a un 50%, y su abundancia, en un 90%, comparada con los valores anteriores al establecimiento de las pesquerías industriales. Esta caída en la riqueza del mar indica cambios en toda la arquitectura de las comunidades marinas.

La merma en la captura de especies poco abundantes, pero de gran talla y demanda, conlleva a que se apunte la pesca a especies que ocupan posiciones medias en la pirámide trófica. La captura de peces pelágicos que ocupan una posición media en la cadena de alimentación de los océanos (sardinas,



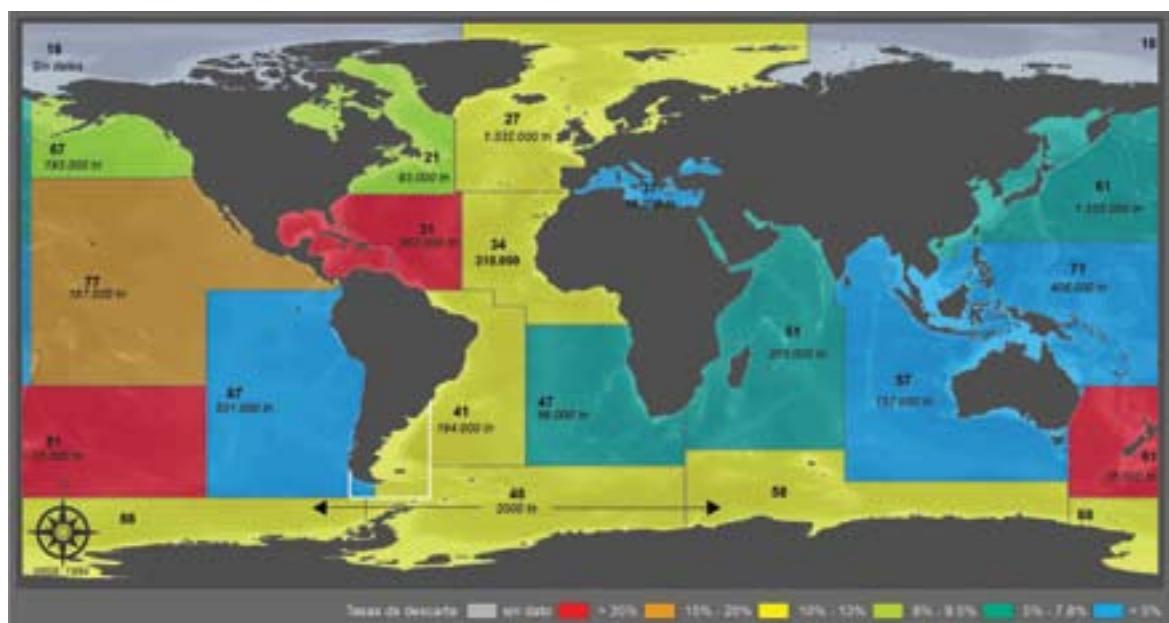
ESTADO DE LAS PESQUERÍAS MUNDIALES. La mayoría de las áreas pesqueras del mundo que se encuentran bajo explotación regulada, con reportes de capturas a la FAO, está sobreexplotada o plenamente explotada. Dos de estas pesquerías se ubican en el Atlántico. El Mar Patagónico se considera aún en un estado que permite, según los criterios de la FAO, la expansión de

algunas pesquerías, en parte porque su explotación intensiva es relativamente creciente. Más allá de la credibilidad de este diagnóstico, estrechamente dependiente de la calidad de la información reportada, no hay dudas de que una buena parte de los ecosistemas marinos se encuentra al límite de su rendimiento. Fuente: FAO (2007).

anchas) alcanza las 38 millones de toneladas anuales, o un 44% de los desembarques totales. Estas especies sostienen la arquitectura funcional del mar en forma diferencial y, sin embargo, la cantidad de extracción ha hecho colapsar varias veces a algunas pesquerías dependientes. La mayor parte de las capturas de especies intermedias no se destina a consumo humano para paliar la situación de sociedades hambrientas, sino a la generación de productos para la acuicultura, abono para la agricultura, o alimento para animales domésticos.

En 2005, la FAO reportó que el 52% de los mayores caladeros mundiales se encontraba explotado al máximo de su producción, el 17% era sobreexplotado y el 7%, colapsado. El único caladero de pesca del Atlántico que no se hallaba sobreexplotado a mediados de 1990 era el Atlántico Sudoccidental. Desde entonces, el caladero ha sido sometido a una marcada sobreexplotación de algunas especies objetivo.

La captura de peces e invertebrados que no son blanco de las pesquerías es un problema de similar relevancia que la pesca no sustentable. En 1994, el descarte pesquero tuvo una primera esti-



DESCARTE PESQUERO. Se define como descarte a la parte de la captura que es devuelta al mar, sin incluirse las algas y los animales como aves y mamíferos marinos. El mapa representa el descarte pesquero mundial por áreas de pesca de la FAO. Según las últimas estimaciones, anualmente en el mundo se descartan 7,3 millones de toneladas de pesca acompañante o "no deseada" (el 8% del total de las capturas). El Atlántico Noreste (Área 27) y el Pacífico Noroeste (Área 61), juntos,

representan el 40% del descarte mundial. La tasa de descarte es muy variable según las pesquerías. La pesquería de arrastre de langostino y camarón es la de mayor impacto; en promedio se descarta el 63% del total capturado, con un máximo de hasta el 94%. Nota: El alto valor de tasa de descarte descripto en el Área 87 es consecuencia de la baja cantidad de datos de descarte disponibles de dicha área en la base de datos. Mapa adaptado de la FAO (2004).

mación global de 27 millones de toneladas anuales, aproximadamente el 25% de la captura comercial mundial. La actualización de este estudio en 2004 redefine el descarte mundial con una tasa promedio cercana al 8%. Este valor sugiere una reducción en los descartes mundiales basado en el uso de técnicas de pesca más selectivas y en la aplicación de reglamentos de captura incidental y descarte, y a la mayor retención de la captura incidental para consumo humano e industrial. A pesar de la tendencia de reducción en el descarte pesquero, el nivel del problema es extremo en algunas pesquerías, como las del langostino y el camarón, donde el descarte representa, en promedio, el 62% de la captura total (rango que la FAO estima entre 0% y 96%, según la pesquería).

No solo la pesca impacta los mares

• Acuicultura

El claro impacto de las pesquerías industriales y artesanales sobre la biodiversidad encuentra en la acuicultura un competidor respecto de la ocupación del primer puesto entre las amenazas directas a la biodiversidad. El crecimiento sostenido de la acuicultura alerta sobre los impactos ambientales por la demanda creciente de especies forrajeras (predadores intermedios), destinadas a la producción de alimento y abono para la acuicultura, y el consecuente desequilibrio trófico ecosistémico que dicha extracción genera, como la reducción en la cantidad de presas disponibles para aves y mamíferos marinos. Desde 1950 la pesquería de Perú ha extraído más de 250 millones de toneladas de anchoveta, que en su mayoría ha sido destinada a la producción de harina y aceite de pescado para abastecer a la acuicultura.

• Introducción de especies

El transporte por mar causa la introducción de especies exóticas; algunas se adaptan a los nuevos ambientes en perjuicio de las especies locales. Se estima que por lo menos 3.000 especies de plantas y animales marinos se transportan vivos en las aguas de sentina de los buques que cargan agua de mar como lastre para estabilizar la navegación. Estos buques navegan por los mares del mundo, cargan agua en algunos océanos y la desechan en otros, con el peligro constante de introducir especies exóticas invasoras.

• Contaminación por petróleo

La Academia Nacional de Ciencias de los Estados Unidos publicó una estimación conservadora de 1,3 millones de toneladas de petróleo que anualmente ingresarían al mar, de las cuales 600.000 corresponden a los derrames naturales y, el resto, a accidentes o derrames voluntarios. La producción de petróleo *offshore* es responsable de una pequeña parte (menos de un 3%) del ingreso de petróleo al mar. El problema es el transporte, con derrames estimados en 150.000 toneladas anuales, y las actividades de consumo que dan como resultado derrames urbanos, ríos contaminados, descargas por barcos comerciales o de recreación (480.000 t por año, o el 70% de la contaminación marina por el petróleo).

- **Contaminación por residuos sólidos**

En algunos océanos, la basura es mayor, en cantidad y densidad, a los organismos vivos. En el océano Pacífico Central, se estima que por cada kilo de plancton hay seis kilos de basura. Se arrojan al mar por lo menos seis millones de toneladas de basura al año. Considerando la cantidad de objetos, se estima que no menos 8 millones de latas, botellas, cajones, encendedores, bolsas plásticas y otros elementos se arrojan por la borda de los buques cada día. El resultado es que cada kilómetro cuadrado de océano concentra decena de miles de desechos; una parte de esta basura se acumula en el fondo (70%), otra queda flotando y sirve como transporte a especies exóticas, es ingerida por organismos marinos o llega a las playas.

- **Otras formas de contaminación**

El mar se encuentra contaminado por pesticidas provenientes de la industria agrícola, por desechos cloacales, líquidos de sentina y residuos químicos con metales pesados, que luego se concentran en la grasa de algunas especies, convirtiéndolas en "objetos" tóxicos peligrosos. Las rutas pavimentadas de las ciudades costeras actúan como canales que descargan aceite de vehículos, grasa y otros contaminantes químicos en las aguas costeras. Como ejemplo, se estima que en los Estados Unidos, cada ocho meses, esta descarga es equivalente a la portada por el petrolero Exxon Valdés. El sonido también es una forma de contaminación que genera impacto sobre el comportamiento, o incluso la muerte, de algunas especies.

El mayor desafío de la historia humana

Encontrar soluciones a la crisis ambiental es una necesidad que no admite cuestionamientos sobre urgencia o dificultades. Las soluciones a las amenazas requerirán una evolución que modifique paradigmas culturales, en un marco de población y economías que persistirán en crecimiento durante décadas, un contexto político fragmentado social e ideológicamente, con tensiones internacionales crecientes por el reordenamiento de los esquemas de poder económico y político, un desarrollo tecnológico y económico desigual y el calentamiento global plenamente instalado.

A pesar de la magnitud de las dificultades, no existen barreras infranqueables para comenzar a actuar en la dirección necesaria, apoyados por una tendencia creciente de toma de conciencia mundial sobre el ambiente.

- **Existe ciencia y tecnología para sustentar medidas de precaución**

La evolución hacia el manejo ecosistémico requiere avanzar hacia buenas prácticas basadas en la comprensión de la arquitectura ecológica y funcional de los sistemas explotados y la adecuación de la producción y el consumo a los límites naturales. Si bien queda mucho por explorar y entender sobre el océano, no es por falta de datos científicos que ocurren algunos impactos que amenazan la diversidad biológica. La Ciencia puede continuar profundizando el conocimiento, revisando resul-

tados, actualizando y sintetizando información, mejorando diseños, tecnologías y modelos que en conjunto ayudarán a sostener nuevas perspectivas. Pero alegar necesidad de mayor información para la toma de las urgentes decisiones que corrijan el actual uso insostenible del mar vivo implica un retraso innecesario y de alto costo para las sociedades.

- **Existe un marco estratégico conceptual y de principios que ofrece perspectivas**

Los expertos que intentan aportar salidas económicas a las necesidades de conservación señalan la importancia de vivir de los "intereses", no del capital natural. La sustentabilidad es un concepto usado en múltiples contextos (uso, desarrollo, gestión, diversidad) que, a pesar de sus grandes debilidades, ha guiado las políticas internacionales durante tres décadas. Principios como el de precaución, desarrollo sostenible, decisión participativa de actores, responsabilidad, transparencia, rendición de cuentas y manejo integrado y adaptativo ofrecen un marco teórico para guiar las decisiones que se toman con información imperfecta.

- **Existe un marco institucional internacional amplio dentro del cual se puede trabajar**

La FAO es el organismo de las Naciones Unidas que mantiene las estadísticas pesqueras mundiales y promueve e implementa el Código de Conducta para la Pesca Responsable. La Organización Marítima Internacional se encarga de aumentar la seguridad en el mar, incluyendo la protección del ambiente frente a contaminantes. La Comisión Oceanográfica Intergubernamental, dependiente de la UNESCO, promueve programas de investigación oceanográfica internacionales que conduzcan al conocimiento integrado de los océanos para beneficio del manejo sustentable. El Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA) coordina una serie de programas internacionales relacionados con la protección del ambiente y las especies marinas, entre ellos, la Convención de Mares Regionales y el Programa de Acción Mundial para la Protección del Medio Marino Frente a las Actividades realizadas en Tierra. Estas y otras instituciones intentan atender los temas ambientales desde sus perspectivas específicas y ofrecen un foro donde los países discuten y generan políticas. Fuera del ámbito intergubernamental, existen organizaciones de la sociedad civil internacionales con programas marinos importantes y organizaciones mixtas que reúnen a la sociedad civil con los gobiernos, como es el caso de la UICN, que posee un Programa Marino e iniciativas marinas dentro de sus comisiones.

- **Existe un régimen de políticas internacionales que permite avances**

La amplia normativa vinculante versa sobre aspectos generales relacionados con el mar y su uso por las naciones del mundo (por ejemplo, la Convención de las Naciones Unidas sobre el Derecho del Mar, de 1982; CONVEMAR), sobre aspectos específicos relativos a una actividad o problema (por ejemplo, CITES, sobre el comercio con especies, el Acuerdo sobre la Aplicación de las Disposiciones de la Convención sobre el Derecho del Mar relativas a la Conservación y Ordenación de las Poblaciones de Peces Transzonales y las Poblaciones de Peces Altamente Migratorios, para especies transzonales expuestas a la pesca), sobre la biodiversidad en general (por ejemplo, el Convenio sobre Diversidad Biológica), grupos taxonómicos particulares (la Comisión Ballenera Internacional) o

hábitats particulares (por ejemplo, la Autoridad Internacional de los Fondos Marinos). La Conferencia de las Naciones Unidas sobre Medio Ambiente y Desarrollo (UNCED) y la Agenda 21, de 1992, dieron comienzo a una cadena de herramientas, contextos de discusión y declaraciones. Se creó el Convenio sobre la Diversidad Biológica (1992, CBD), uno de los acuerdos más importantes sobre sustentabilidad, diversidad de especies y AMP existentes.

Las Declaraciones del Milenio de la ONU y los consecuentes Objetivos de Desarrollo del Milenio se complementaron con la Cumbre Mundial del Desarrollo Sustentable de 2002, donde se reconoció el impacto que la pesca comercial a gran escala tiene sobre los ambientes y la diversidad biológica de los mares, y se instó a encontrar soluciones. Se propusieron objetivos concretos que no se han alcanzado:

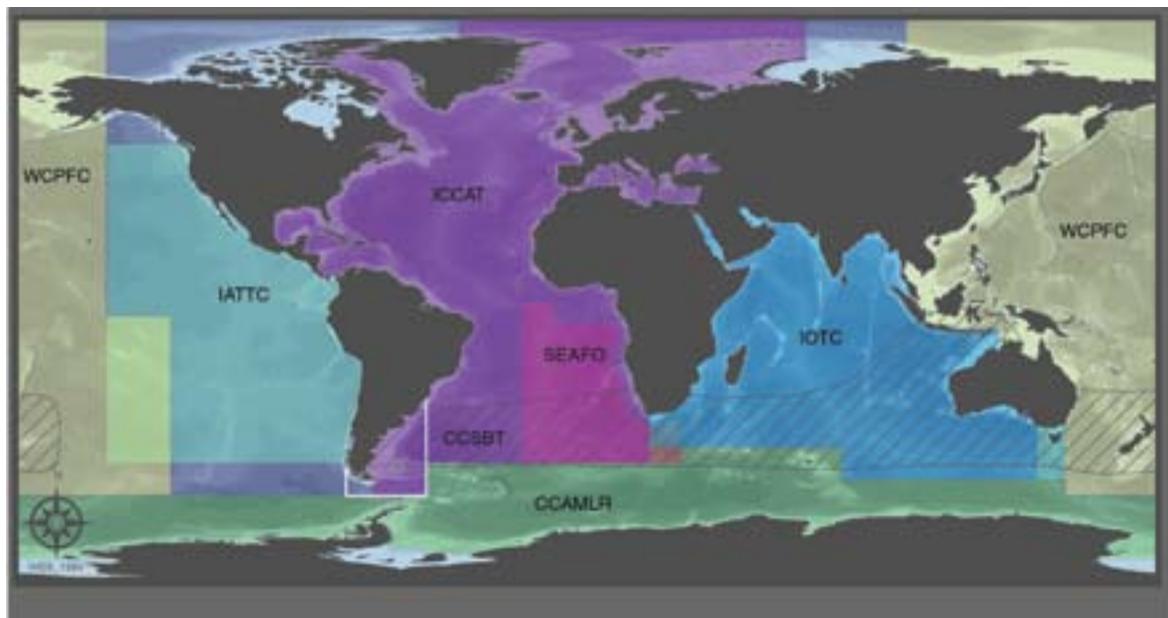
- reducir la contaminación costera (2006),
- generar una gestión ecosistémica de los océanos que reduzca la pérdida de biodiversidad (2010),
- crear redes de áreas marinas protegidas que impliquen a todos los grandes ecosistemas marinos (2012),
- recuperar especies hoy amenazadas por la pesca no sostenible (2015).

• Existen algunos mecanismos de financiación

Desde 1993, el Fondo para el Medio Ambiente Mundial o Global Environmental Facility (GEF), a través de sus agencias de implementación, el Banco Mundial, PNUMA y PNUD, ha provisto cientos de millones de dólares estadounidenses para avanzar la agenda de la sustentabilidad. Pero, además de los fondos provenientes de las agencias multilaterales internacionales, como el GEF, existen otros mecanismos de financiación para sostener medidas de conservación: ingresos de la pesca y el turismo (buceo, pesca deportiva, recreación), ingresos por desarrollos relacionados con la energía y las telecomunicaciones, fondos públicos destinados por los Gobiernos, impuestos supranacionales (transacciones cambiarias), inversiones del sector privado, donaciones voluntarias, fondos de las organizaciones de la sociedad civil, concesiones y derechos para desarrollo de propiedades.

• Existen herramientas para avanzar hacia la sustentabilidad

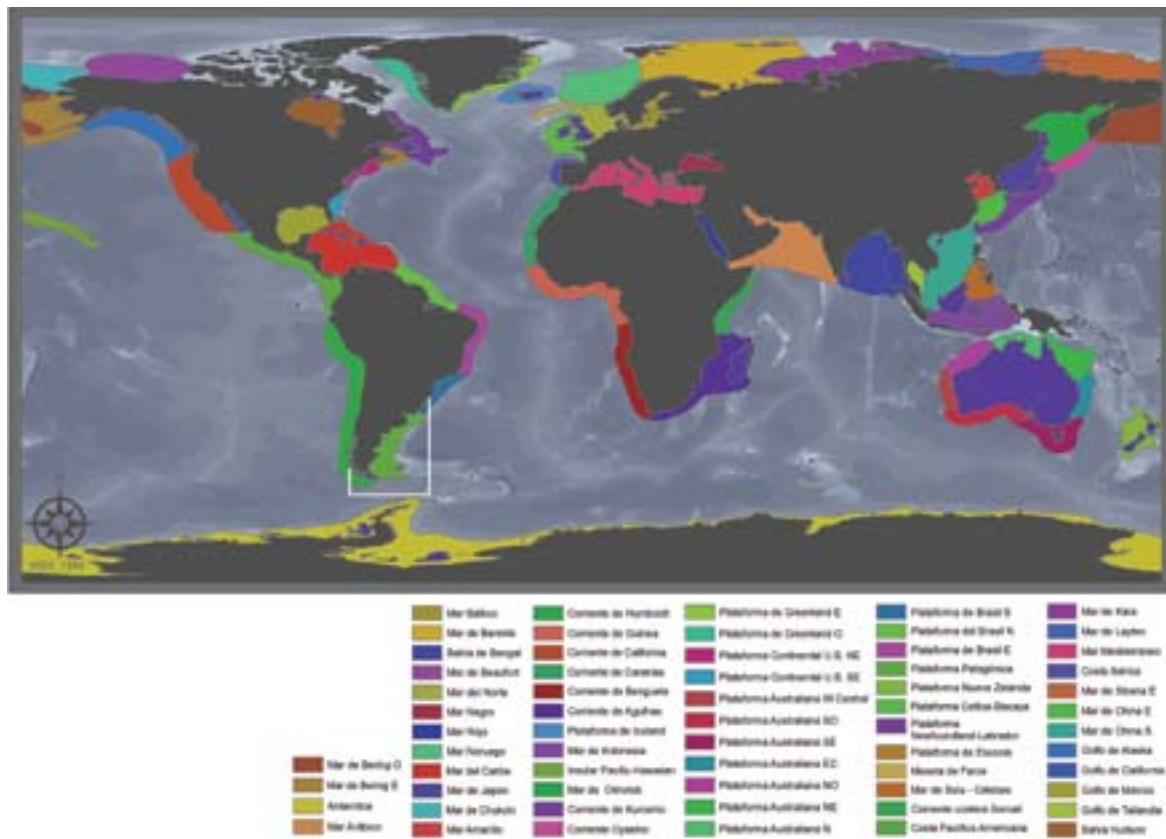
- Se han desarrollado sistemas de administración que, bien implementados, pueden colaborar en el logro de una gestión sustentable de las pesquerías. Uno de ellos, aunque discutido, podría ser la "cuotificación", que ofrece a los pescadores "acciones" sobre la captura total posible. Se trata, de este modo, de evitar la competencia que se genera cuando el Estado impone límite máximos de captura, pero se deja que domine la "ley del más fuerte" a la hora de acceder a los beneficios.
- Los acuerdos multilaterales, como por ejemplo las Organizaciones Regionales de Ordenamiento Pesquero (OROP), son una herramienta para la gestión de la pesca potencialmente útil de las especies transzonales. Se trata de acuerdos entre Estados para administrar en forma conjunta recursos que trascienden una soberanía nacional.
- El uso de indicadores para medir trayectorias de variables complejas, tan difundido en las disciplinas que hacen a la administración de recursos, también es de utilidad para medir biodiversidad, abundancia de especies, tendencias poblacionales, productividad de un sistema, grado de amenaza y respuesta a las soluciones.



ORGANIZACIONES INTERGUBERNAMENTALES PARA LA GESTIÓN DEL MAR. Las entidades que tienen por objeto regular la pesca se denominan "organizaciones regionales de ordenamiento pesquero" y se abrevian como OROP en castellano y RFMO en inglés. Las OROP, junto con otros entes de objetivos más amplios, constituyen comisiones u organizaciones intergubernamentales responsables de establecer medidas de conservación y manejo pesquero. Son organismos fundamentales en la gestión de las pesquerías en alta mar, realizando el seguimiento de las poblaciones de peces de interés comercial y especies transzonales (cuyo rango de distribución y migración abarca aguas de diferentes jurisdicciones o naciones). En ocasiones, estas organizaciones tienen como objetivo la

conservación de todas aquellas especies afectadas directa e indirectamente por la actividad pesquera, incluyendo aves marinas, tortugas, delfines, tiburones y especies de peces no comerciales. Actualmente, existen dieciocho OROP en el mundo, dos de las cuales no se encuentran activas. Cuatro tienen su área de acción en el Atlántico Sur (Comisión Internacional para la Conservación del Atún del Atlántico - ICCAT, 1969; Comisión para la Conservación del Atún Aleta Azul del Sur - CCSBT, 1994; Comisión para la Conservación de los Recursos Vivos Marinos Antárticos - CCRVMA, 1982; y la Organización de la Pesca del Atlántico Suroriental - SEAFO, 2004). La más antigua es la Comisión Ballenera Internacional (IWC, 1949) que cubre todos los océanos. Fuente: Small, C. (2008).

- Una herramienta que supera los intereses y problemas pesqueros, y que permite fortalecer la gestión a nivel ecosistémico, es la biorregionalización o zonificación del mar. Los ecosistemas marinos, a pesar de la conectividad de la función oceánica, son heterogéneos. La variabilidad intraecosistémica es grande, incluso en cuencas con un rango latitudinal pequeño. Existen sistemas que han categorizado a los océanos con el fin de aportar a la planificación de la conservación y a la gestión. Algunos ejemplos son:
 - biorregiones costeras y de aguas de plataforma, basadas en endemismos;
 - biomas y provincias biogeocíquímicas, a partir de los perfiles de clorofila;
 - Ecosistemas Marinos Extensos;
 - ecorregiones de biodiversidad que abarcan aguas costeras y pelágicas de plataforma (hasta 200 m) e incluyen ambientes bentónicos.



GRANDES ECOSISTEMAS MARINOS. Constituyen regiones oceánicas extensas definidas según sus características físicas y biológicas, incluyendo profundidad del fondo marino, masas de agua, productividad y dependencia trófica de las poblaciones que contienen. Esta clasificación del mar abarca las áreas costeras, estuarios, plataformas continentales y

márgenes oceánicos asociados a sistemas de corrientes. Los 64 grandes ecosistemas marinos producen el 95% del total de las capturas pesqueras en el mundo, siendo objetivos fundamentales en acciones de gestión y conservación de recursos marinos. Datos obtenidos de <http://www.edu.uri.edu/lme/gisdata.htm>, K. Sherman, NOAA - NMFS.

- Cuando la biorregionalización se acompaña de zonificación a escalas menores (clasificación detallada de ambientes, amenazas y actividades para una biorregión) e incorpora la visión de los usuarios, el ejercicio comienza a tener relevancia para la gestión.
- Una herramienta que apunta a influir en la pesca a partir de afectar los mercados es la certificación de productos de consumo provenientes de pesquerías que no dañan el ambiente. Existe un incipiente mercado que demanda productos marinos sustentables.
- En los últimos diez años se ha promovido una campaña global dedicada a fomentar la compra de productos provenientes de fuentes sustentables, asociada a iniciativas mundiales que informan a los consumidores sobre el origen de los alimentos de acuerdo con actividades marinas de mínimo impacto.

El espacio de las debilidades a superar

Las fortalezas para generar el cambio necesario en los paradigmas culturales de fuerte arraigo tienen, como contrapartida, debilidades que es necesario superar a partir de:

- **Fortalecer herramientas político-institucionales, de gestión y planificación**

- Respetto de las aguas que requieren una perspectiva global, la fragmentación de las políticas e instituciones puede ser un obstáculo para la gobernabilidad del océano. La falta de coordinación de programas y la prioridad puesta en objetivos e intereses sectoriales, en sistemas multisectoriales, conspiran contra la integración, dispersan la responsabilidad y debilitan la autoridad en las decisiones de manejo. Los esfuerzos basados en cambios de políticas, más que en adaptación de las instituciones, han dejado buenas ideas, sin mecanismos de implementación.
- La necesidad de mayor y mejor información sobre capturas, especies y descarte se aplica, en general, a todas las pesquerías. Los programas de observadores a bordo ofrecen una parte de la solución a este problema.
- Las OROP ofrecen un marco teórico para la toma de decisiones multilaterales, pero existen debilidades en muchas de ellas. Estudios recientes indican que la mayor parte de las OROP no logra impedir la captura incidental de especies, como los albatros y petreles. Las estructuras regionales de manejo tienden a un acercamiento fragmentario del problema: la pesca, la contaminación o el comercio, dejando sin regular actividades con impacto potencial sobre sus áreas de responsabilidad. Las gestiones pesqueras no suelen dar la suficiente importancia al conocimiento científico, especialmente aquel que refleja el dinamismo ecosistémico.
- Es necesario fortalecer la herramienta de biorregionalización para el mar profundo. La zonificación no es puramente una herramienta de la administración pesquera.

- **Fortalecer la ciencia y mejorar la evaluación de las amenazas y sus consecuencias**

Se necesita, de manera urgente, aumentar la capacidad de diagnóstico del estado de conservación del mar. Los problemas de conservación se saben graves, pero muy pocas veces se cuantifican a tiempo. Se tarda una media de 53 años entre la última vez que se registró la existencia de un organismo y el reporte de su extinción. El diagnóstico del estado de conservación de la biodiversidad marina, según criterios de UICN, se limita hoy a poco más de 1.000 especies. Esto representa un impedimento a la hora de evaluar de forma objetiva las amenazas a la biodiversidad.

- **Aumentar la financiación para la sustentabilidad**

Los niveles de financiación que aliviarían los problemas están lejos de sostener las necesidades identificadas. La estimación del costo para el desarrollo e implementación de una administración integrada y sustentable del ecosistema marino de la plataforma continental patagónica por diez años identificó una inversión necesaria cercana a los U\$D 600 millones. El mismo costo de implementación aplicado a todos los ambientes oceánicos definidos bajo el concepto de gran ecosistema marino alcanzaría los U\$D 40.000 millones, en el mismo lapso. Un sistema global de

áreas marinas protegidas (AMP) que abarque una proporción ideal de superficie oceánica costa-ría entre U\$D 5.000 y 19.000 millones anuales, y el costo de mantener el sistema actual de AMP a un nivel de efectividad adecuado podría alcanzar los U\$D 25.000 millones. Estas enormes cifras son especulativas y sirven a los fines ilustrativos de la falta de relación entre las inversiones en sustentabilidad y las necesidades. Puestas en perspectiva, no representan ni el 2% del gasto anual en temas militares, y son una pequeña proporción del gasto en subsidios para sostener actividades económicamente inviables, incluidos ámbitos de alto impacto ambiental como la pesca o la agricultura.

• Comunicar eficazmente el estado de conservación del mar

Los países que operan sobre el mar no tienen una cultura que permita poner al mar en una perspectiva prioritaria dentro de las decisiones de uso.

• Poner en perspectiva algunos intereses pesqueros

Los mercados sostienen industrias. Sin embargo, en materia pesquera, la voz del mercado no incorpora el costo ambiental de la captura. Los subsidios a la actividad pesquera (estimados en entre U\$D 14,5 y 20,5 miles de millones al año) perjudican aun más la situación y sostienen la sobrecapacidad pesquera. La pesca industrial mundial no tiene como prioridad (en la mayoría de los casos) aliviar la pobreza o los problemas de hambre. La mayoría de las capturas, como se vio, son comercializadas en mercados internacionales, en general distantes de los sitios de origen, para satisfacer demandas de sociedades pudientes. No es frecuente que las pesquerías industriales que operan en aguas extranjeras compartan sus ganancias con los países que dan acceso a sus recursos.

• Aumentar la eficacia de algunas medidas correctivas

Entre algunos principios que generan solidez a la gestión se mencionan:

- aplicar a los infractores recurrentes sanciones graduales a las violaciones con máximo impacto;
- establecer mecanismos de resolución de conflicto de bajo costo;
- generar privilegios para los no infractores;
- implementar sistemas anidados de decisión en casos en los que tenga lugar cierta redundancia y complejidad en la gestión.

Además, existen mecanismos voluntarios basados en la responsabilidad, los valores personales y tradicionales, la lealtad y la influencia social que afectan el comportamiento de usuarios y consumidores.

• Contribuir con soluciones visionarias

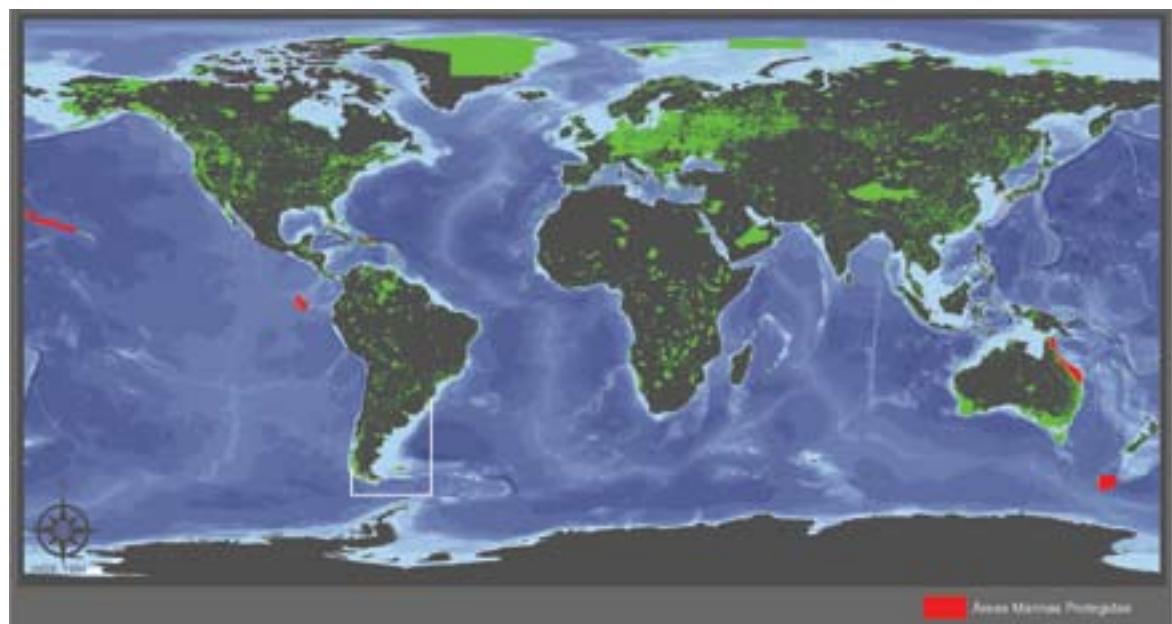
Las ideas, mecanismos y decisiones que conducen a la sustentabilidad deben estar dimensionadas para superar los problemas y las amenazas a nivel global.

El desafío de crear redes de áreas marinas protegidas en el mar mundial

Las áreas marinas protegidas (AMP) son uno de los varios componentes de un plan de biorregionalización y zonificación. Representan un concepto tan útil como resistido por quienes ven en ellas una limitación a la satisfacción de sus necesidades o intereses. Sin embargo, las AMP hacen un aporte comprobado a la conservación.

La evidencia científica sostiene que:

- La diversidad de especies y la biomasa dentro de las AMP pueden llegar a ser de magnitud mayor que fuera de ellas.
- El tamaño y la abundancia de peces e invertebrados dentro de las AMP son hasta tres veces mayores que fuera de ellas; el potencial reproductivo es también mayor.
- Se evidencia la recuperación de la estructura y el funcionamiento del ecosistema.
- Las AMP son fuente de diversidad y biomasa en áreas adyacentes bajo regímenes de extracción mediante la exportación de larvas y juveniles.



ÁREAS PROTEGIDAS DEL MUNDO. Se muestran las unidades de conservación terrestres y marinas designadas según la clasificación de la Unión Mundial para la Naturaleza (IUCN) con categorías I - IV. Las 4.500 áreas protegidas marinas creadas abarcan apenas 2.000.000 km², equivalente a un 0,6% del océano mundial. Si solo se consideran las áreas protegidas no extractivas, el nivel de protección del mar se reduce a una diez milésima parte. Existe amplia evidencia científica sobre

los beneficios que las áreas marinas protegidas han generado en términos biológicos de recuperación de biodiversidad, biomasa de especies y en términos económicos. Sin embargo, las AMP no constituyen la única herramienta de gestión necesaria para garantizar la sustentabilidad de los ecosistemas marinos. Datos obtenidos de la Base de Datos Mundial sobre Áreas Protegidas (WDPA, World Database on Protected Areas) - IUCN 2006, en: Wood L. J. (2005).

- La captura de especies blanco de pesquerías en las inmediaciones de las AMP puede ser cuatro veces superior a la captura en áreas más distantes.
- Una red de AMP puede ser una alternativa que sostiene diversidad, biomassas y conectividad entre ambientes marinos diversos, dado que muchas especies utilizan más de un hábitat en su ciclo de vida.
- El beneficio económico de las AMP afecta a las poblaciones locales, estimulando su participación en la creación y en su mantenimiento.
- La pesca no es la única o, incluso, la principal fuente de beneficio económico de las AMP. Las actividades recreativas pueden superar a la pesca como ingreso para las comunidades locales.

A pesar de esto, las 4.500 AMP creadas por 45 países cubren en conjunto poco más de 2.000.000 de km², dentro de una superficie de 330.000.000 km² (equivalente al 0,6% del océano). Pero el concepto de AMP que se aplica para estos datos contempla solo un área bajo algún grado de protección, donde ocurre algún tipo de uso. Si se consideran sólo las reservas estrictas para la biodiversidad, esto es AMP donde no ocurre extracción de recursos, la superficie total del océano protegida se reduce a 36.000 km², o una diez milésima parte del mar. Una buena parte de las AMP son pequeñas, no se implementan o no se fiscalizan y, como consecuencia, no conducen a los objetivos de sostener o recuperar la biodiversidad.

La comunidad internacional ha reconocido la necesidad de establecer una red representativa de reservas, incluyendo reservas estrictas, donde no se permitan las actividades extractivas, como un mecanismo de protección de la biodiversidad. Para el año 2012, la meta, posiblemente inalcanzable, es llegar a conservar en AMP entre el 20 y el 30% de los océanos.

Alta Mar como última frontera para las áreas marinas protegidas

Alta Mar es aquella parte del océano que la Convención de las Naciones Unidas sobre el Derecho del Mar (CONVEMAR) define como "los espacios no susceptibles de ejercicio de la soberanía o derechos de soberanía por parte de ningún Estado" y que comprende el 64% del océano o un equivalente a la mitad de la superficie del planeta.

El acceso abierto a los recursos de Alta Mar ha sido identificado como uno de los principales motores de la degradación de los excepcionales ambientes del mar profundo. El porcentaje de capturas en Alta Mar respecto de las capturas mundiales se incrementó del 5% en 1992 al 11% en 2002.

Es necesario avanzar sobre ideas superadoras que permitan extender las AMP a Alta Mar, protegiendo sistemas funcionales (como algunas corrientes), o sistemas de frentes, espacios bentónicos o solo la columna de agua. Las AMP pueden ser estacionales y dinámicas (móviles), pueden abarcar un rango de profundidades o una combinación de columna de agua y fondos marinos. Finalmente, el desafío es encontrar figuras jurídicas para casos especiales, como AMP transzonales, que en parte se encuentren dentro de ZEE y en parte en aguas internacionales.

Soluciones de última instancia: restauración de ambientes degradados

La base conceptual existente para llegar a soluciones que permitan la integridad de los ecosistemas es amplia e involucra el manejo ecosistémico integrado aplicado a nivel de los grandes ecosistemas marinos, el manejo adaptativo, el Principio de Precaución y las redes de AMP. En algunos casos, los esfuerzos por instalar, con base en la ciencia, perspectivas, herramientas y marcos regulatorios, administrativos e institucionales que conduzcan a la sustentabilidad no alcanzan para detener la degradación de los ambientes costero marinos y oceánicos del mundo. El andamiaje de herramientas para la sustentabilidad se completa con la restauración.

La restauración tiene como fin generar condiciones que permitan la recuperación de la funcionalidad o la diversidad de los ecosistemas que ya se encuentran comprometidas. La restauración implica la reintroducción de especies, la construcción de estructuras que sirvan para el asentamiento de especies, la remoción de predadores y la implantación de organismos que conduzcan a condiciones más favorables para la recuperación de las especies deseadas. El gran problema de estas iniciativas es que deben contar, antes de su implementación, con la evidencia experimental que asegure el éxito de la intervención.

El concepto de restauración se ha llevado a un límite en relación con el cambio climático global. Se encuentra en plena discusión la posibilidad de acelerar el secuestro de CO₂ por el fitoplancton a partir de aumentar artificialmente la fertilidad del océano mediante nutrientes arrojados al mar. No existe una base experimental que permita poner en perspectiva la utilidad de esta idea.

Cambio climático y acidificación del océano

La acidificación del océano es una razón poderosa, además del cambio del clima, para propiciar la reducción de la emisión global de dióxido de carbono. El océano cumple un rol fundamental en el ciclo del carbono, absorbiendo aproximadamente el 0,5% del dióxido de carbono emitido a la atmósfera en los últimos 200 años. Como consecuencia, se ha generado una reducción del pH superficial en 0,1 unidades, lo que evidencia la acidificación del océano. De mantenerse la actual tendencia de crecimiento en las emisiones de CO₂, el pH se reducirá en 0,5 unidades. Existen evidencias concretas que indican que la acidificación afectará los procesos de calcificación, fundamentales para organismos como el fitoplancton, zooplancton, corales y moluscos, con serias implicancias en la estabilidad y sustentabilidad de hábitats bentónicos y de las comunidades que sostienen.

Al establecer objetivos para la reducción de emisiones de dióxido de carbono, los líderes mundiales deberían tener en consideración el impacto que tales emisiones producen en la química del océano y reconocer al océano como uno de sus mejores aliados contra el calentamiento global. La acidificación del océano tendrá como consecuencia una reducción de su capacidad de absorción de dióxido de carbono, con un inmediato efecto en el calentamiento global. Los impactos económicos de estos efectos son incalculables.

Los principios que deberán regir el futuro de los océanos

Los obstáculos para lograr la sustentabilidad en el uso de los recursos vivos del mar son extraordinarios y abarcan desde debilidades conceptuales hasta fuertes voluntades políticas contrarias al horizonte deseado, y arraigadas costumbres de consumo que no apelan a la calidad de vida sino a la cantidad de elementos con los que se vive. Mientras los mercados no reflejen los costos ecológicos, los subsidios sostengan el exceso de capacidad y las decisiones de gestión no contemplen las necesidades ecosistémicas, se continuará ejerciendo un impacto desmedido sobre los recursos del mar a partir de un consumo insostenible. Mientras la opinión pública desconozca los costos ecológicos de algunas actividades extractivas y pueda actuar en consecuencia, eligiendo productos sustentables, seguirán existiendo mercados imperfectos. Mientras las sociedades no prosperen a partir de incentivos sin costos ecológicos, habrá pobreza creciente, injusticia social e inestabilidad social. Mientras la ciencia de la conservación no sea prioritaria o sus más robustos resultados sean ignorados, no hay fuertes razones para el optimismo.

Las decisiones de las sociedades deberán sopesar esta realidad, y sobre el mundo global se sostendrá la última palabra en materia de conservación oceánica. La perseverancia en los objetivos, el liderazgo inspirado e inspirador y la cooperación internacional son los principios que deberán regir el futuro de los océanos. A falta de razones para el optimismo, solo queda la esperanza, pero la esperanza necesita de la acción.

EL MAR PATAGÓNICO EN EL MAR GLOBAL

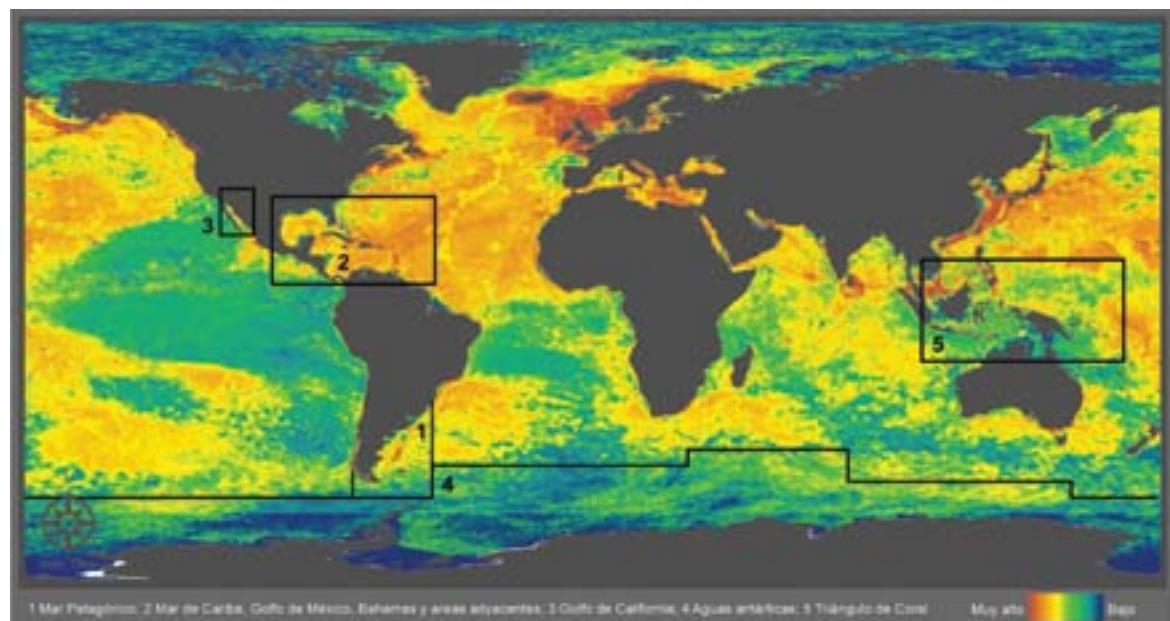
El Mar Patagónico comparte con el Mar Global los servicios que prestan como ecosistemas a la humanidad, así como las amenazas que impactan sobre las especies y los ambientes. Sin embargo, algunos de los problemas de mayor gravedad para los mares más explotados tienen en el Mar Patagónico una huella menor. Una perspectiva comparativa permite situar al Mar Patagónico en el contexto de los mares más importantes del mundo (Tabla 1). La comparación sustenta las siguientes generalizaciones:

- Definido como unidad funcional en torno de las corrientes de Brasil y de Malvinas, se trata de un mar de dimensiones relativamente pequeñas.
- Jurisdiccionalmente, combina áreas bajo control de los Estados ribereños y áreas de Alta Mar en proporciones similares. La zona en disputa de soberanía sobre las Islas Malvinas es un aspecto del Mar Patagónico de particular gravedad por el significado del conflicto para las relaciones entre los Estados.
- Se trata de un sistema en el que la batimetría juega un papel central en la productividad. La plataforma continental patagónica es una componente diferencial entre los ecosistemas marinos.
- Es uno de los océanos menos diversos pero con mayores biomassas, sólo superado posiblemente por los mares antárticos.

- Una parte de la franja costera, la costa patagónica, se encuentran entre las menos pobladas del mundo.
- La mayor parte de las amenazas se relacionan con la pesca, de manera especial la sobrepesca de algunas especies, la captura incidental y el descarte. También la pesca ilegal no reportada y no regulada.
- El estado de conservación es preocupante para algunas especies, pero es alentador en cuanto a que no se han registrado extinciones.

La pesca no sustentable y las consecuencias indeseables de la actividad representan amenazas directas que deben tenerse en cuenta. Sin embargo, si bien no existe en el mundo un área de alto potencial pesquero que no esté siendo utilizada, la explotación a gran escala en algunos sectores del Mar Patagónico, particularmente las aguas de la Zona Económica Exclusiva de la Argentina, lleva sólo unas pocas décadas de historia. El único caladero de pesca del Atlántico que no se hallaba sobreexplotado a mediados de 1990 era el Atlántico Sudoccidental. Desde entonces, por lo menos una especie referencial de dicho caladero, la merluza común, está sosteniendo una marcada sobreexplotación.

Algunas herramientas de gestión de especies transzonales, como las OROP, se aplican al Mar Patagónico (por ejemplo: ICCAT y CCSBT).



EL MAR PATAGÓNICO EN PERSPECTIVA. Distribución espacial del impacto que generan las actividades humanas en los océanos del mundo para las cuatro áreas comparadas en la tabla y para el Mar Patagónico. Este último (1) se encontraría mejor

conservado para las variables medidas que la región del Caribe o que las áreas más afectadas del Triángulo de Coral, aunque no escapa a la generalidad de los océanos más impactados.
Fuente: Halpern et al. (2008).

En el Mar Patagónico se realiza poca extracción de petróleo *offshore*, pero existe la decisión política de comenzar a explorar la expansión de esta actividad. El transporte de petróleo ha sido en el pasado una amenaza directa para algunas especies.

El porcentaje de Mar Patagónico protegido bajo una gestión de protección en áreas marinas protegidas o regímenes similares, es muy bajo, aunque se encuentra en las mismas proporciones que otros mares del mundo.

En síntesis, la baja densidad poblacional de la región, el desarrollo relativamente reciente de algunos usos y las perspectivas futuras posicionarían al Mar Patagónico en segundo lugar en relación con otras regiones importantes del Mar Global, secundando a los sistemas antárticos. Sin embargo, si se tiene en cuenta el impacto del calentamiento global sobre los ecosistemas fríos del planeta, es posible que la diversidad biológica del Mar Patagónico encuentre, en sus muchos ambientes, alternativas para perdurar. La capacidad de respuesta al cambio climático depende de que se alivie a las poblaciones biológicas de las amenazas directas, cuyas soluciones se encuentran a disposición de la gestión actual.

Fuentes: Campagna, C.; Falabella, V. y Robles, A. (2008); Alverson, D. L. et al. (1994); Balmford, A. et al. (2004); Banco Mundial (2006); BirdLife International (2004); Bright, C. (1999); Brown, A. et al. (2006), Campagna, C. y Fernández, T. (2001); Chape, S. et al. (2005); Constanza, R. et al. (1997); FAO (1996, 2004, 2007); Gell, F. y Roberts, C. M. (2003); Gianni, M. (2004); Glover, L. K. y Earle, S. A. (2004); Hall, M. A. et al. (2000); Halpern, B. S. (2003); Halpern, B. S. et al. (2008); IUCN (2003, 2005); Kelleher, K. (2005); Lubchenco, J. et al. (1991); Myers, N. (1997); Myers, R. A. y Worm, B. (2003); Olsen, et al. (2006); OPEC (2007); Pauly, D. et al. (1998, 2002, 2005); Roberts, C. (2007); Sherman, K. y Alexander, L. M. (1986); Small, C. J. (2005); Sobel, J. y Dahlgren, C. (2004); Spalding, M. D. et al. (2007); The Royal Society (2005); U.S. National Academy of Sciences (2002); UNEP (2006); Watson, R. et al. (2006); Wood, L. J. (2005); Worm, B. et al. (2005).

COMPARACIÓN ENTRE REGIONES DEL OCÉANO CONSIDERADAS DE ALTA RELEVANCIA PARA LA DIVERSIDAD BIOLÓGICA Y EL MAR PATAGÓNICO

	CARIBE (EXTENSO)	MAR DE CORTÉS (GOLFO DE CALIFORNIA) Y PENÍNSULA DE BAJA CALIFORNIA
ÁREA, GEOGRAFÍA	Mar Caribe, Golfo de México, Bahamas y áreas adyacentes. Varios millones de km ² de superficie oceánica.	890.000 km ² (375.000 km ² de área marina entre 22° y 32° N). 922 islas e islotes. La península de Baja California tiene 1.500 km de extensión.
JURISDICCIONES	Alta complejidad geopolítica. Prácticamente todas ZEE aceptadas o en disputa, mares territoriales o áreas exclusivas de pesca de 35 países y territorios. Muy poca superficie de Alta Mar.	Bajo jurisdicción mexicana en casi toda su extensión. 40 municipios costeros, cinco provincias / regiones (Baja California, Baja California Sur, Sonora, Sinaloa y Nayarit).
ASPECTOS FUNCIONALES	El Mar Caribe y el Golfo de México son las dos cuencas centrales de la región. Complejo sistema de corrientes que crean remolinos y patrones de circulación de aguas de superficie. La circulación del Golfo de México converge en la corriente del Golfo. Influencia de grandes ríos.	Mar frío. Frentes de marea como resultado de ser un ambiente cerrado en un extremo. Costas con gran diversidad de ambientes, marismas (lagunas costeras), manglares, arrecifes de coral, respiraderos hidrotermales, zonas de surgencia, aguas profundas. Muy expuesto a los efectos de El Niño.
AMBIENTE, BIODIVERSIDAD, BIOMASA	Alta diversidad. Arrecifes de coral (20.000 km ² ; 7% de la superficie mundial), manglares (22.000 km ²), ambientes de sargazos. Endemismos.	907 especies de peces, 240 aves marinas, 35 mamíferos marinos. La mayor diversidad de especies de ballenas del mundo. Más de 4.000 macro invertebrados. 770 especies endémicas.

TRIÁNGULO DE CORAL	AGUAS ANTÁRTICAS	MAR PATAGÓNICO Y ÁREAS DE INFLUENCIA
11.500.000 km ² de área marina (170.000 km de costa).	32.000.000 km ²	Aproximadamente 3.000.000 km ² . Plataforma continental patagónica, estuario del Río de la Plata, talud y cuenca oceánica del Atlántico Sur, canales fueguinos, fiordos chilenos.
ZEE de Indonesia, Malasia, Filipinas, Nueva Guinea e Islas Salomón. Mar de Sulawesi. Indonesia tiene una importancia diferencial desde la perspectiva de la biodiversidad y la conservación.	Aguas internacionales en la mayor parte de la superficie.	Aguas provinciales, mares territoriales, ZEE de cuatro países (Brasil, Uruguay, Argentina y Chile), zonas en disputa de soberanía. Gran superficie de Alta Mar.
La zona central del Triángulo es la más relevante para la conservación (Mar de Sulawesi-Nueva Guinea-islas Sonda).	Al sur de la Convergencia Antártica. Alta productividad generalizada.	Productividad estacional con frentes predecibles y dependientes de la batimetría y de las corrientes de Brasil y Malvinas.
Una de las áreas de los océanos con mayor biodiversidad. Endemismos. 33% de los arrecifes de coral del mundo. 77% de las especies descriptas para arrecifes de coral. 500 especies de corales. Más de 2000 especies de peces de coral solo en Indonesia, 97 peces de arrecife endémicos de Indonesia, 782 especies de algas, 38 especies de manglares. Todo en menos del 1% de la superficie del océano.	Alta biomasa. Especies carismáticas migratorias (aves y mamíferos marinos).	Zona costera con áreas importantes de reproducción de aves y mamíferos marinos. Especies altamente carismáticas. Algunos endemismos. Alta biomasa de algunas especies. 700 especies de vertebrados (más de 400 son peces óseos).

	CARIBE (EXTENSO)	MAR DE CORTÉS (GOLFO DE CALIFORNIA) Y PENÍNSULA DE BAJA CALIFORNIA
POBLACIÓN HUMANA	Estados insulares con alta población. Costas densamente pobladas. Gran desigualdad social.	8,8% de la población de México (2000). 2,4% de crecimiento anual (media mexicana de 1,8). Algunos focos altamente poblados en una costa poco poblada (Los Cabos crece casi al 10% anual). Islas relativamente despobladas. Sociedades relativamente más ricas que el promedio mexicano.
AMENAZAS	Sobre pesca, destrucción de ambientes, contaminación por varias fuentes, particularmente agroquímicos y desechos urbanos. 75% de los contaminantes se originan en la tierra. Especies introducidas. Sedimentación y acumulación de desechos sólidos en el fondo del mar. 320-360.000 km ² del Golfo de México (ZEE de EE. UU.) expuesto a arrastre de fondo. La contaminación por residuos cloacales conduce a la clausura de playas por alto recuento bacteriano y ocasionaría miles de casos de gastroenteritis e infecciones respiratorias al año.	Sobre pesca y stocks colapsados. Por cada 30.000 t de camarones se descartan 200.000 t de especies acompañantes (1.500 barcos camarones). 30 a 60.000 km ² de fondos marinos en reservas de la biosfera destruidos por pesca de arrastre. El gobierno subsidia el combustible de las embarcaciones pesqueras (U\$S 30 millones anuales). Riesgo de desarrollo turístico no sostenible (Escalera náutica) con alto impacto ambiental.
CONSERVACIÓN	75% de los stocks explotados al máximo o sobreexplotados. Los grandes peces amenazados (89% de caída poblacional en tiburón martillo, 79% en tiburón blanco, 61% en tiburones costeros). Descarte pesquero que puede llegar a ser 40 veces superior a la captura utilizada (pesca de langostino).	770 especies endémicas. 39 especies amenazadas o vulnerables (IUCN). La marsopa <i>Phocoena sinus</i> ("vaquita") y el pez <i>Totoaba macdonaldi</i> en riesgo de extinción. Urgente necesidad de reducir al 50% la flota camaronesa.

TRIÁNGULO DE CORAL	AGUAS ANTÁRTICAS	MAR PATAGÓNICO Y ÁREAS DE INFLUENCIA
Estados insulares con muy alta población distribuida en cientos de islas. Pobreza. La conservación se percibe como un lujo.	No existen asentamientos permanentes.	Mayor parte de las costas con baja población. Pocas islas en el sector atlántico, en su mayoría deshabitadas o poco pobladas. Grandes centros urbanos en el sector norte de la costa atlántica.
Variable según la región (máximo en Filipinas) Pesca con explosivos a baja y media escala. Pesca con venenos. Destrucción de ambientes coralinos, 85% de los peces de coral comercializados para acuarioismo se pescan utilizando venenos a baja concentración. Muy altas tasas de sedimentos provenientes de la tierra como resultado de la agricultura y minería. Contaminación urbana. Minería de coral para la construcción de viviendas.	Pesca ilegal no reportada y no regulada. Falta de aplicación de los estándares de buenas prácticas en sistemas adyacentes de los que dependen especies compartidas.	Sobrepesca. Captura incidental. Descarte pesquero. Especies introducidas. Focos de contaminación costera.
Todos los ambientes coralinos amenazados (97% en Filipinas, 82% Indonesia, 91% Malasia). Gran cantidad de especies amenazadas. Ambientes muy deteriorados. Urgente necesidad de suspender las pesquerías con explosivos y venenos. Necesidad de restaurar zonas. Urgente necesidad de AMP funcionales.	Entre los ecosistemas mejor conservados del planeta. La mayoría de los albatros amenazados por captura incidental (que se produce en gran parte fuera del área). Caídas poblacionales en muchas de las especies carismáticas (albatros errante, de ceja negra). Medidas de mitigación han logrado bajar el impacto de la captura incidental en el ecosistema. Importante pesca ilegal de merluza negra (100.000 t en 1996).	Riesgo de colapso de algunas especies blanco de pesquerías industriales. Algunas especies altamente amenazadas o vulnerables (tiburones, rayas, albatros, petreles, algunos pingüinos). Alto descarte pesquero en pesca de langostino.

	CARIBE (EXTENSO)	MAR DE CORTÉS (GOLFO DE CALIFORNIA) Y PENÍNSULA DE BAJA CALIFORNIA
PRINCIPALES ACTIVIDADES ECONÓMICAS	El turismo representó el 25% del PBI en 1996. 50% del total de los pasajeros de cruceros (U\$D 3.000 millones). En 1998, 10 millones de visitantes anuales en cruceros. U\$D 1.200 millones en turismo submarino. 2,4 millones de puestos de trabajo relacionados con el turismo.	Una de las economías regionales con más rápido crecimiento. 9,1% del PBI. 30-60% de la pesca nacional; 70% de los ingresos por pesquerías. Las pesquerías de camarón no son sostenibles ni redituables. El sector asociado al turismo contribuye más a la economía y crece más que la pesca, la ganadería y la agricultura juntas. La pesca del abalón y de la langosta es sostenible.
AMP	370 AMP costero marinas; 125 sitios costeros. 1,5% del Golfo de México bajo alguna forma de AMP (23.000 km ²). 1,9% del Mar Caribe bajo alguna forma de AMP (61.000 km ²).	Se encuentran identificadas las áreas de mayor relevancia biológica.
MANEJO	Red compleja de organizaciones intergubernamentales.	Múltiples jurisdicciones (municipal, provincial, federal). Existe un plan de zonificación. Fuerte influencia de organizaciones de la sociedad civil.

Nota: Para el Mar Patagónico se presentan solo generalidades.

TRIÁNGULO DE CORAL	AGUAS ANTÁRTICAS	MAR PATAGÓNICO Y ÁREAS DE INFLUENCIA
Información insuficiente. Pesca como actividad principal que satisface mercados distantes y demandas de alto impacto económico.	La pesca de krill es la más importante. Otras: merluza negra. Pesca en aguas internacionales y ZEE en torno de ciertos territorios.	Pesca concentrada en unas pocas especies. Pesquerías artesanales poco desarrolladas en costa patagónica argentina; importante en Brasil y Chile. La mayor parte de la pesca se exporta a países distantes. Comienza una etapa de exploración petrolera importante. Turismo basado en la Naturaleza, importante para toda la región.
Predominio de pequeñas reservas poco funcionales. En Indonesia, centenares de AMP (mayoría sin plan de manejo; algunas no implementadas), 6 Parques Nacionales Marinos. Sin estándares acordados. No hay red de AMP.	Se trata de una área bajo manejo que no ha contemplado suficientemente el concepto de AMP. Se identificaron lugares y especies para monitoreo en el continente antártico que incluye a la mayoría de las islas subantárticas. Se han identificado lugares potenciales para AMP.	Pequeñas reservas, algunas funcionales. No existen AMP oceánicas.
Existe una base de políticas sólidas para implementar manejo sustentable (Foro de Islas del Pacífico; Asociación de Naciones del Sudeste Asiático).	CCAMLR con 24 naciones como miembros plenos. Objetivo: manejo ecosistémico integrado bajo el principio de precaución.	Amplia normativa. Manejo heterogéneo.





The left side of the page features a vertical collage of four images related to birds. From top to bottom: 1) A dark, high-angle shot of several birds in flight against a bright sky. 2) A dense flock of birds flying over a body of water, with some birds perched on a distant, leafy branch in the foreground. 3) A large colony of birds, possibly boobies or albatrosses, gathered on a light-colored, sandy or rocky shore. 4) A close-up view of a group of birds, including a prominent white bird with long, hooked bills, likely a pelican or similar seabird, swimming in the water.

Epílogo, Bibliografía y Apéndices

EPÍLOGO

Hoy, los pueblos originarios de la Patagonia, de América del Sur, de las Américas, han mayoritariamente desaparecido. Y los que sobreviven, como reza el dicho cruel, "han olvidado partir". ¿Habrá que decir lo propio de los animales y plantas del Mar Patagónico? ¿O valdrá la pena luchar?

Rodolfo Casamiquela, 2008.

A pesar de encontrarse en el más oceánico, pero menos desarrollado y poblado de los hemisferios, el Mar Patagónico acusa la universal huella humana sobre las especies y los ambientes. Se trata de un ecosistema que encuentra unidad en las corrientes marinas, en su interacción con el fondo, los vientos y las estaciones. Es muchas cosas, menos un desierto de agua. Sostiene especies residentes y migratorias que provie-

n de áreas tan distantes como la cara opuesta del planeta. Es un mar bello, vivo y prometedor.

En el Mar Patagónico todo acontece a gran escala. Se usa en proporciones industriales y, en muchos casos, su explotación linda con lo insostenible, mientras que los beneficios y la distribución de los bienes se encuentran mucho más acotados en la trama de la sociedad.

Los desafíos implican superar las debilidades institucionales que relegan la aplicación del enfoque de precaución a nivel ecosistémico o, por lo menos, regional. Si el Mar Patagónico compartiera el destino de otros mares devastados del planeta, se habría perdido la oportunidad para una mejor calidad de vida de las comunidades regionales, presentes y futuras.



EL FUTURO INCIERTO DEL MAR PATAGÓNICO. Si el Mar Patagónico compartiera el destino de otros mares devastados del planeta, se habría perdido la oportunidad para una mejor calidad de vida de las comunidades regionales, presentes y futuras. Foto: Gentileza Revista Puerto.

Las especies introducidas, la sobre pesca, el turismo masivo o el desarrollo urbano que tienen lugar sin que se ponderen los daños ambientales, conlleven un impacto negativo, que se suma al derroche de alimentos, el efecto acumulativo de contaminantes y la muerte innecesaria de miles de animales en prácticas de uso para las que existen mejores alternativas. Todos estos factores comprometen la provisión de los bienes y servicios del ecosistema, a cambio de algunos beneficios limitados de corto plazo.

Las amenazas al ecosistema son las consecuencias de las actividades humanas, pasadas y presentes, en el mar. Afortunadamente, es posible evitar muchos de los efectos ambientales adversos si se comienzan a aplicar las mejores prácticas de uso y administración conocidas. Mantener ecosistemas saludables no es un ideal de minorías con un buen nivel económico, y satisfechas en su capacidad de consumo. Los servicios ecológicos pueden tener mayor relevancia para las generaciones actuales y futuras que el valor económico de todos los bienes que es posible extraer y vender hoy. La conservación de la diversidad de especies y de los ambientes del Mar Patagónico son estratégicamente esenciales para la seguridad y estabilidad de las sociedades a nivel regional, teniendo en cuenta, por ejemplo, que la alimentación es tema de preocupación en el mundo. Ningún beneficio actual que se obtenga a partir de la generación de un costo para el futuro conducirá al bienestar duradero. La estabilidad de las sociedades depende, de manera directa, de la viabilidad de los sistemas naturales. Entonces, es razonable esperar un aumento gradual de la demanda social por una buena gestión y conservación del mar y otros ecosistemas. En la actualidad, la sociedad de la región no se encuentra bien informada acerca de la pérdida de oportunidad que significa degradar los ambientes naturales en el corto plazo, para beneficio de pocos.

Las herramientas para evitar o mitigar las amenazas por el uso no sostenible son conocidas y, a veces, se aplican. Algunas, como las áreas marino costeras protegidas, deben perfeccionar su manejo y extenderse al mar abierto. Otras, como las medidas para disminuir la extensa captura accidental de aves, tortugas y mamíferos marinos, deben aplicarse de forma urgente; de no hacerse, algunas poblaciones impactadas se extinguirán. La multitud de jurisdicciones que conforman el mapa político, los conflictos soberanos y la imperfección o ausencia de las instituciones que deben salvaguardar la viabilidad ecológica conspiran contra la sustentabilidad. Pero, de todas las preocupaciones, sin duda las más urgentes atañen al tema de la pesca.

El principal desafío para una explotación pesquera responsable es incorporar en la sociedad una visión compartida del bien común. Un enfoque de gestión basado en principios, con énfasis en la transparencia, podría ayudar a construir una visión de futuro. El Código de Conducta para la Pesca Responsable de la FAO es un marco para promover esta visión. Administrar la excesiva capacidad pesquera es la más apremiante de las urgencias. Un programa de reducción de capacidad debería atender no solo la eficiencia económica, sino también la equidad en los efectos distributivos. Cada pesquería puede adoptar programas particulares de reducción de la capacidad, según las necesidades. La reconversión

de exceso de la capacidad hacia la eventual ampliación de las pesquerías de pequeños peces pelágicos, especialmente si se destinan a la fabricación de harina de pescado, debe estar sujeta a un riguroso análisis científico y a una toma de decisión participativa y transparente. El acceso a la información es uno de los aspectos centrales que facilita entender la situación presente y futura y crear incentivos para la autorregulación. También es importante desarrollar planes nacionales de acción según las sugerencias de la FAO, para contar con un modelo de administración de la capacidad pesquera eficiente, equitativo, participativo y transparente. A pesar de su importancia, estos planes no existen respecto de la región.

En el futuro del Mar Patagónico, el lugar de la Argentina es decisivo y diferencial. La región necesita desarrollar la mejor ciencia marina posible, al mismo tiempo que se generan capacidades para comunicar el conocimiento y para facilitar los procedimientos de manejo adaptativos. Cuanto antes se instrumenten sistemas de monitoreo, vigilancia, control y fiscalización que aporten información fidedigna, más rápido disminuirá la incertidumbre del sistema y se asegurará el cumplimiento de las regulaciones. La visión compartida puede pasar por generar un esquema de gestión basado en principios que aseguren la participación de los sectores, que minimicen los conflictos y faciliten un proceso de toma de decisiones transparente y consensuado. Es posible desarrollar planes de negocios sustentables que permitan aprovechar al máximo los recursos explotados, generando valor agregado para maximizar la renta y asegurar empleos y salarios apropiados.

La sociedad civil y las organizaciones no gubernamentales que trabajan en la conservación tienen una responsabilidad genuina como actores interesados en el futuro de los bienes públicos desde la perspectiva ambiental. *La Síntesis del estado de conservación del Mar Patagónico* es un producto que una parte de las organizaciones de la sociedad civil supo crear y poner a disposición de todos. Se trata de un aporte a un diagnóstico que para diversos analistas de los recursos marinos ya es claro en cuanto a la necesidad de acciones precisas, pero cuyo tratamiento aún no se discute, ni se implementa. Las soluciones llegarán mediante un proceso participativo, sostenido por la información que se encuentra disponible. En el mundo se considera un paradigma de gobernabilidad de los ecosistemas naturales que incorpore el manejo integrado, la precaución, la democracia, la participación pública, la transparencia y la rendición de cuentas. Es el momento de iniciar conversaciones sobre la forma de poner estas perspectivas en práctica. A las organizaciones de la sociedad civil les cabe una gran responsabilidad en el impulso para que este nuevo paradigma se instale y funcione.

La apertura de la información pública y la aplicación de los resultados de la ciencia al análisis de las futuras decisiones de manejo pueden contribuir a una gestión eficaz del ecosistema, para beneficio de las sociedades humanas. *El Mar Patagónico* es regional y abarca Alta Mar. Así funcionan los ecosistemas oceánicos, y las instituciones beneficiarían a las poblaciones humanas si reflejaran esa realidad. Uno de los valores del Mar Patagónico está en su capacidad de ayudar a aliviar los problemas ambientales de

un mundo en crisis a causa del impacto acumulado de errores en las acciones humanas a nivel global. Algunas especies de este ecosistema tienen una distribución extensa y ofrecen la oportunidad de estudiar los efectos del cambio climático sobre los servicios ecológicos amenazados.

Entre las necesidades que deben satisfacerse con urgencia se encuentran la organización de nuevas mesas de diálogo, el desarrollo de programas coordinados de cooperación en ciencia y en conservación, y la voluntad política de actuar hoy, teniendo en cuenta el alto costo futuro de no hacerlo. Un diálogo coordinado y creativo entre el Estado, la industria y la sociedad civil puede llevar a potenciar las oportunidades de la región. El Mar Patagónico es el capital que compartimos. Es fundamental encontrar esos espacios de integración de voluntades y expectativas.

Aún se está a tiempo de revertir las amenazas que se reseñan en esta *Síntesis*. Si bien en el Mar Patagónico no se han reportado extinciones de especies biológicas, ya se han perdido las culturas originales ligadas al mar. Una tras otra, las culturas aborigenes de América han caído o están en condiciones minoritarias. ¿Se trata de una anticipación de lo que le sucederá a la diversidad de la Naturaleza? El momento histórico ubica el tema ambiental en un plano que en otro tiempo ocupaban problemas como las grandes guerras o las epidemias.

Esta *Síntesis*... es una invitación para transitar un camino de soluciones en el nivel regional. Por etapas, y actuando enérgicamente en las acciones locales, podrá construirse un mundo sostenible en los aspectos ambiental, social y económico. También se construye un mundo que pone en valor las especies vivas, en virtud de lo que representan. Abrir los horizontes de valores solo puede ayudarnos a ser más comprensivos, más respetuosos, menos egoístas. Un mundo de 9.000 o 10.000 mil millones de personas que demandan en un año más de lo que el planeta entero puede dar es un escenario preocupante. Bien vale la pena luchar por uno mejor.



En contra del mito del Arca, no serán solo una pareja, sino que habrá de ellas cantidad. Los animales habrán vuelto muchas veces a los lugares donde se alimentan y reproducen, y cada vez habrán encontrado lo que iban a buscar. En acuerdo con el principio de que nuestro deber es nuestro derecho, se habrá sumado el mérito de haber legado, una y otra vez y de forma precisa, acertada y bella, la vida que nos acompaña y hemos acompañado. Texto: Claudio Campagna y Diana Bellessi. Foto: F. Quintana.

BIBLIOGRAFÍA

Los artículos preparados por los expertos sobre los que se sustenta esta obra se indican en negritas.
Los mismos pueden consultarse en www.marpatagonico.org.

- Acha, E. M. et al. (2004) *Journal of Marine Systems*, 44: pp. 83-105.
- Agüero, M. (2007) en Agüero, M. (ed.), *Capacidad de pesca y manejo pesquero en América Latina y el Caribe*. Roma, FAO, Documento Técnico de Pesca 461. p. 403.
- Albareda, D. et al. (2006) en *55th Annual Meeting of the Wildlife Disease Association*, Connecticut.
- Alverson, D. L. et al. (1994) *A Global Assessment of Fisheries Bycatch and Discards*, Roma, FAO, Fisheries Technical Paper 339, p. 233.
- Amaral, A. C. y Jablonski, S. (2005) *Conservation Biology*, 19:(3), pp. 625-631.
- Amín, O. et al. (1996) *Environmental Monitoring and Assessment*, 41: pp. 219-231.
- Angelescu, V. y Prenski, L. B. (1987) *Contribuciones del Instituto Nacional de Investigación y Desarrollo Pesquero*, INIDEP, 561: pp. 1-206.
- Arnold, J. M. et al. (2006) *Ecological Applications*, 16: pp. 419-432.
- Aubone, A. et al. (2004) en Sánchez, R. P. y Bezzi, S. I. (eds.), *El Mar Argentino y sus recursos pesqueros*, t. IV, Mar del Plata, INIDEP, pp. 207-235.
- Balmford, A. et al. (2004) *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 101:(26), pp. 9694-9697.
- Banco Mundial, (2006) *Scaling up Marine Management: The Role of Marine Protected Areas*. Reporte 36653-GLB.
- Bastida, R. y Rodríguez, D. (2003) *Mamíferos marinos de Patagonia y Antártida*, Buenos Aires, Editorial Vázquez Mazzini.
- Bastida, R. et al. (2007) *Mamíferos marinos de Sudamérica y Antártida*, Buenos Aires, Editorial Vázquez Mazzini, pp. 368.
- Batallés, M. (2008) "Áreas protegidas costero-marinas de Uruguay" en *Estado de Conservación del Mar Patagónico y Áreas de Influencia*. [En línea]. Puerto Madryn, publicación del Foro, disponible en: <http://www.marpatagonico.org>

Bello, M. y Hucke-Gaete, R. (2008) "Áreas protegidas costero-marinas de Chile" en *Estado de Conservación del Mar Patagónico y Áreas de Influencia*. [En línea]. Puerto Madryn, publicación del Foro, disponible en: <http://www.marpatagonico.org>

Bertellotti, M. I. y Pérez Martínez, D. (2008) "Gaviotas, ballenas y humanos en conflicto" en *Estado de Conservación del Mar Patagónico y Áreas de Influencia*. [En línea]. Puerto Madryn, publicación del Foro, disponible en: <http://www.marpatagonico.org>

Bertolotti, M. et al. (2001) en Bertolotti M. I.; Verazay, G. A. y Akselman, R. (eds.), *El Mar Argentino y sus recursos pesqueros*, t. III, Mar del Plata, INIDEP, pp. 9-53.

Bianchi, A. et al. (2005) en *Journal of Geophysical Research*, 110, C07003, doi:10.1029/2004JC002488.

Bigatti, G. y Carranza, A. (2007) *Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom*, UK, 87: pp. 755-759.

Bigatti, G. y Penchaszadeh, P. E. (2008) "Invertebrados del Mar Patagónico, diagnóstico de la problemática actual y potencial de su conservación y manejo" en *Estado de Conservación del Mar Patagónico y Áreas de Influencia*. [En línea]. Puerto Madryn, publicación del Foro, disponible en: <http://www.marpatagonico.org>

BirdLife International, (2004) *Tracking Ocean Wanderers. The Global Distribution of Albatrosses and Petrels*. Results from the Global Procellariiform Tracking Workshop, Gordon's Bay, South Africa, 1 al 5 de septiembre de 2003, BirdLife International. [En línea] Cambridge, disponible en http://www.birdlife.org/action/science/species/seabirds/tracking_ocean_wanderers.pdf

BirdLife International, (2008) *State of the World's Birds 2008*, Cambridge, BirdLife International.

Boersma, P. D. (1997) *Penguin Conservation*, 10: pp. 2-5.

Boersma, P. D. (2008) *Bioscience*, 58: pp. 597-607.

Boersma, P. D. et al. (2004) en Glover, L. K. y Earle S. A. (eds.) (2004), *Defying Ocean's End. An Agenda for Action*, Washington DC, Island Press.

Bogazzi, E. et al. (2005) *Fisheries Oceanography*, 14: pp. 359-376.

Boltovskoy, D. (2000) *Anales de la Academia Nacional de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales*, Buenos Aires, 51: pp. 111-136.

Boltovskoy, D. y Correa, N. M. (2008) "Zooplankton: biogeografía y diversidad" en *Estado de Conservación del Mar Patagónico y Áreas de Influencia*. [En línea]. Puerto Madryn, publicación del Foro, disponible en: <http://www.marpatagonico.org>

Boltovskoy, D. et al. (1999) en Boltovskoy, D. (ed.), *South Atlantic Zooplankton, General Biological Features of the South Atlantic*, Leiden, Backhuys Publishers, pp. 1-42.

Boltovskoy, D. et al. (2003) *Oceanológica. Acta*, 25: pp. 271-278.

Boltovskoy, D. et al. (2005) *Scientia Marina*, 69: (2) pp. 17-26.

Bordino, P. y Albareda, D. (2004) *Scientific Committee Document*, SC/56/SM11, Cambridge, International Whaling Commission.

Bortolus, A. (2006) *Journal of Biogeography*, 33: pp. 158-168.

Bortolus, A. (2008) "Influencia de los ambientes costeros patagónicos en los ecosistemas oceánicos: la marisma como caso de estudio" en *Estado de Conservación del Mar Patagónico y Áreas de Influencia*. [En línea]. Puerto Madryn, publicación del Foro, disponible en: <http://www.marpatagonico.org>

Boschi, E. E. (2000) *Revista de Investigación y Desarrollo Pesquero*, 13: pp. 7-136.

Boyd, I. L. et al. (2006) *Top Predators in Marine Ecosystems: Their Role in Monitoring and Management*, Cambridge, Cambridge University Press.

Bright, C. (1999) *Life Out of Bounds: Bioinvasion in a Borderless World*, New York, Worldwatch Institute, col. Worldwatch Environmental Alert Series, p. 287.

Brown, A. et al. (2006) *La situación ambiental argentina 2005*, Buenos Aires, Fundación Vida Silvestre Argentina, p. 587.

Brunetti, N. E. et al. (1998) en Boschi, E. E. (ed.), *El Mar Argentino y sus recursos pesqueros*, t II, Mar del Plata, INIDEP, pp. 37-68.

Butchart, S. H. M. et al. (2004) *PLoS Biology*, 2: pp. 2294-2304.

Butchart, S. H. M. et al. (2007) *Improvements to the Red List Index*. PLoS One 2(1): e140 (doi:10.1371/journal.pone.0000140).

Caille, G. y Rabuffetti, F. (2008) "Los planes internacionales de acción de la FAO: IPOA-seabirds, IPOA-sharks e IPOA-capacity" en *Estado de Conservación del Mar Patagónico y Áreas de Influencia*. [En línea]. Puerto Madryn, publicación del Foro, disponible en: <http://www.marpatagonico.org>

Campagna, C. (2008) "El enfoque de las especies paisaje" en *Estado de Conservación del Mar Patagónico y Áreas de Influencia*. [En línea]. Puerto Madryn, publicación del Foro, disponible en: <http://www.marpatagonico.org>

Campagna, C. y Fernández, T. (2001) *Ciencia hoy*, 11:(63), pp. 54-60.

Campagna, C. et al. (2006) *Deep-Sea Research*, 53: pp. 1907-1924.

Campagna, C. et al. (2007) *Marine Mammal Science*, 23: pp. 414-418.

Campagna, C. et al. (2008) *Aquatic Conserv. Mar. Freshw. Ecosyst.*, 17: pp. 122-147.

Campagna, C.; Falabella, V. y Marin, M. R. (2008) "Telemetría satelital y conservación de especies carismáticas" en *Estado de Conservación del Mar Patagónico y Áreas de Influencia*. [En línea]. Puerto Madryn, publicación del Foro, disponible en: <http://www.marpatagonico.org>

Campagna, C.; Falabella, V. y Robles, A. (2008) "El Océano Global y el Mar Patagónico en perspectiva" en *Estado de Conservación del Mar Patagónico y Áreas de Influencia*. [En línea]. Puerto Madryn, publicación del Foro, disponible en: <http://www.marpatagonico.org>

Campagna, C.; Falabella, V. y Robles, A. (2008) "El Océano Global y el Mar Patagónico en perspectiva" en *Estado de Conservación del Mar Patagónico y Áreas de Influencia*. [En línea]. Puerto Madryn, publicación del Foro, disponible en: <http://www.marpatagonico.org>

Cañete, G. (1995) *Informe Técnico INIDEP 03*, Mar del Plata.

Cañete, G. (2008) "Indicadores: Pesquerías - Nivel Trófico Medio" en *Estado de Conservación del Mar Patagónico y Áreas de Influencia*. [En línea]. Puerto Madryn, publicación del Foro, disponible en: <http://www.marpatagonico.org>

Cañete, G.; Bruno, C. y Copello, S. (2008) "Estado actual de la actividad pesquera en el Mar Patagónico" en *Estado de Conservación del Mar Patagónico y Áreas de Influencia*. [En línea]. Puerto Madryn, publicación del Foro, disponible en: <http://www.marpatagonico.org>

Cañete, G. et al. (1999) *Informe Técnico INIDEP 80*, Mar del Plata.

Carranza, M. M.; Romero, S. I. y Piola, A. R. (2008) "Indicadores: Concentración de clorofila" en *Estado de Conservación del Mar Patagónico y Áreas de Influencia*. [En línea]. Puerto Madryn, publicación del Foro, disponible en: <http://www.marpatagonico.org>

Carribero, A. et al. (1995) *Hornero*, 14: pp. 33-37.

Casamiquela, R. (2008) "Pueblos originarios" en *Estado de Conservación del Mar Patagónico y Áreas de Influencia*. [En línea]. Puerto Madryn, publicación del Foro, disponible en: <http://www.marpatagonico.org>

Castilla, J. C. y Defeo, O. (2001) *Reviews in Fish Biology and Fisheries*, 11: pp. 1-30.

Chape, S. et al. (2005) *Philosophical Transactions of the Royal Society, Biological Sciences*, 360:(1454), pp. 443-455.

Chatwin, A. (2008) "Áreas protegidas costero-marinas de Brasil" en *Estado de Conservación del Mar Patagónico y Áreas de Influencia*. [En línea]. Puerto Madryn, publicación del Foro, disponible en: <http://www.marpatagonico.org>

Chiaramonte, G. y Di Giacomo, E. (2008a) *Condrictios del Mar Patagónico en Estado de Conservación del Mar Patagónico y Áreas de Influencia*. [En línea]. Puerto Madryn, publicación del Foro, disponible en: <http://www.marpatagonico.org>

Chiaramonte, G. y Di Giacomo, E. (2008b) "La explotación del cazón *Galeorhinus galeus*" en *Estado de Conservación del Mar Patagónico y Áreas de Influencia*. Publicación del Foro, disponible en: <http://www.marpatagonico.org>

Ciancio, J. E. et al. (2008) *Limnology and Oceanography*, 53:(2), pp. 443-455.

Commendatore, M. et al. (1997) *Informes técnicos del Plan de Manejo Integrado de la Zona Costera Patagónica*, Puerto Madryn, 21: pp. 1-17.

Constanza, R. et al. (1997) *Nature*, 387:(6630), pp. 253-260.

Constanza, R. et al. (1998) *Science*, 281: pp. 198-199.

Cordo, H. y Simonazzi, M. (2003) *Informe técnico INIDEP 90*, Mar del Plata.

Cousseau, M. B. y Perrotta, R. G. (1998). *Peces marinos de Argentina: Biología, distribución, pesca*, Mar del Plata, Publicaciones especiales, INIDEP.

Cousseau, M. B. y Perrotta, R. G. (2000) *Peces marinos de Argentina: Biología, distribución, pesca*, Mar del Plata, Publicaciones especiales, INIDEP.

Cousseau, M. B. et al. (2007) *Rayas, chuchos, y otros batoideos del Atlántico Sudoccidental (34°-55° S)*, Mar del Plata, Publicaciones especiales, INIDEP.

Crawford, R. J. M. et al. (2003) *African Journal of Marine Science*, 25: pp. 487-498.

Crespo, E. A. y Hall, M. A. (2001) en Evans, P. G. H. y Raga, J. A. (eds.), *Marine Mammals: Biology and Conservation*, Nueva York, Kluwer Academic / Plenumm Publishers, pp. 463-490.

Crespo, E. A. et al., (2007) en Carreto, J. I. y Bremec, C. (eds.), *El Mar Argentino y sus recursos pesqueros*, t V, Mar del Plata, INIDEP, pp. 151-169.

Crespo, E. A; Dans, S.; Koen Alonso, M. y Pedraza, S. (2008) "Interacciones entre mamíferos marinos y pesquerías en la costa Argentina" en *Estado de Conservación del Mar Patagónico y Áreas de Influencia*. [En línea]. Puerto Madryn, publicación del Foro, disponible en: <http://www.marpatagonico.org>

Croxall, J. P. (2006) en Boyd, I. L., Wanless, S. y Camphuysen, C. J. (eds), *Top Predators in Marine Ecosystems*, Cambridge, Cambridge University Press, pp. 157-176.

Croxall, J. P. y Nicol, S. (2004) *Antarctic Science*, 16: pp. 569-584.

Croxall, J. P.; Quintana, F. y Ferrari, M. (2008) "Indicadores: Tendencias de las poblaciones de especies seleccionadas" en *Estado de Conservación del Mar Patagónico y Áreas de Influencia*. [En línea]. Puerto Madryn, publicación del Foro, disponible en: <http://www.marpatagonico.org>

Croxall, J. P. y Wood, A. G. (2002). *Aquatic Conservation*, 12:(1), pp. 101-118.

Croxall, J. P. et al. (1998) "Population Changes in Albatrosses at South Georgia", en Robertson, G. y Gales, R. (eds.), *Albatross Biology and Conservation*, Chipping Norton, Surrey Beatty & Sons, pp. 68-83.

- Cunningham, D. M. y Moors, P. J. (1994) *Emu*, 94: pp. 27-36.
- Daan, N. et al. (2005) *ICES Journal of Marine Science*, 62: pp. 307-614.
- Dadon, J. R. (2002) en Dadon, J. R. y Matteucci, S. D. (eds.), *Zona costera de la Pampa argentina*, Buenos Aires, pp. 101-121.
- Dadon, J. R. et al. (2003) *Gerencia Ambiental*, 9:(88), pp. 552-560.
- Dans, S. L. et al. (1996) *Informes técnicos del Plan de Manejo Integrado de la Zona Costera Patagónica*, Puerto Madryn, 13: pp. 1-21.
- Dato, C. (1997) *Informe técnico INIDEP* 134, Mar del Plata.
- Díaz de Astarloa, J. M. (2008) "Peces óseos" en *Estado de Conservación del Mar Patagónico y Áreas de Influencia*. [En línea]. Puerto Madryn, publicación del Foro, disponible en: <http://www.marpatagonico.org>
- Di Giacomo, A. S. et al. (2007) *Áreas importantes para la conservación de las aves en Argentina. Sitios prioritarios para la conservación de la biodiversidad*, Buenos Aires, Editorial Aves Argentinas.
- Domingo, A. et al., (2006) *Col. Vol. Sci. Pap. ICCAT*, 59:(3), pp. 992-1002.
- Esteves, J. L. (2008) "Contaminación" en *Estado de Conservación del Mar Patagónico y Áreas de Influencia*. [En línea]. Puerto Madryn, publicación del Foro, disponible en: <http://www.marpatagonico.org>
- Esteves, J. L. et al. (2000) en Sheppard, C. (ed.), *The Seas at the Millennium*, Amsterdam, Elsevier Science Publishing Co, pp. 105-127.
- Esteves, L. S. et al. (2003) *Journal of Coastal Research*, SI, 35:pp. 548-556.
- European Academies Science Advisory Council - EASAC, (2005) *A User's Guide to Biodiversity Indicators*, London, EASAC, Royal Society.
- FAO, (1996) *Report of the Technical Consultation on Reduction of Wastage in Fisheries*, Fisheries Report 547, 1996, FAO, Roma.
- FAO, (2004) *Regional fisheries bodies*, Fisheries Circular 996. [En línea]. Roma, disponible en: <http://www.marpatagonico.org>
- FAO, (2007) *The State of World Fisheries and Aquaculture 2006 (SOFIA)*, Roma, FAO Fisheries Department.
- FARN, (2006) *Bases para una gestión ecosistémica sustentable del Mar Patagónico*. [En línea]. Puerto Madryn, Mare Magnum, disponible en: <http://www.farn.org.ar/investigacion/conser/modelodelmar/investigacion.html>
- Favero, M. y Gandini, P. (2007) *Documento técnico para el Plan Nacional de Acción para la reducción de la mortalidad incidental de aves en pesquerías*, Buenos Aires, ABC-birds, UNMdP, UNPA y WCS, Documento técnico en CD ROM.

Favero, M. y Rabuffetti, F. (2008) "Acuerdo sobre la conservación de albatros y petreles (ACAP)" en *Estado de Conservación del Mar Patagónico y Áreas de Influencia*. [En línea]. Puerto Madryn, publicación del Foro, disponible en: <http://www.marpatagonico.org>

Favero, M. et al. (2003). *Bird Conservation International*, 13: pp. 273-281.

Fernández, C. y Croxall, J. P. (2008) "Indicadores: tendencias en el estado de las especies amenazadas" en *Estado de Conservación del Mar Patagónico y Áreas de Influencia*. [En línea]. Puerto Madryn, publicación del Foro, disponible en: <http://www.marpatagonico.org>

Foro para la Conservación del Mar Patagónico y Áreas de Influencia, (2008) "Indicadores" en *Estado de Conservación del Mar Patagónico y Áreas de Influencia*. [En línea]. Puerto Madryn, publicación del Foro, disponible en: <http://www.marpatagonico.org>

Forster, I. y Munro, G. (2008) "Áreas protegidas costero-marinas de las Islas Malvinas" en *Estado de Conservación del Mar Patagónico y Áreas de Influencia*. [En línea]. Puerto Madryn, publicación del Foro, disponible en: <http://www.marpatagonico.org>

FREPLATA, (2005) *Análisis diagnóstico transfronterizo del Río de la Plata y su frente marítimo*, Montevideo, Proyecto PNUD/GEF/RLA/99/G31.

Frere, E. et al. (1993) *Hornero*, 13: pp. 293-294.

Frere, E. et al. (2005) *Hornero*, 20: pp. 35-52.

Gandini, P. y Espina, H. (2008) "Los Parques Nacionales de la Argentina y el mar" en *Estado de Conservación del Mar Patagónico y Áreas de Influencia*. [En línea]. Puerto Madryn, publicación del Foro, disponible en: <http://www.marpatagonico.org>

Gandini, P. A. et al. (1994) *The Auk*, 111: pp. 20-27.

Gandini, P. A. et al. (1999) *Cóndor*, 101: pp. 783-789.

García Borboroglu, P. y Boersma, D. (2008) "Indicadores: petróleo en aves marinas" en *Estado de Conservación del Mar Patagónico y Áreas de Influencia*. [En línea]. Puerto Madryn, publicación del Foro, disponible en: <http://www.marpatagonico.org>

García Borboroglu, P.; Boersma, D.; Reyes, L. M. y Ruoppolo, V. (2008) "Contaminación por hidrocarburos y su efecto sobre el pingüino de Magallanes" en *Estado de Conservación del Mar Patagónico y Áreas de Influencia*. [En línea]. Puerto Madryn, publicación del Foro, disponible en: <http://www.marpatagonico.org>

García Borboroglu, P. et al. (2006) *Marine Pollution Bulletin*, 52:(2), pp. 193-198.

García-Borboroglu, P. et al. (2007) en Woehler, E. J. (ed.), *Abstracts of Presentations, 6th International Penguin Conference*, Tasmania, Hobart.

Gaspar, C. y Grifa, B. (2008) "El Mar Patagónico y la economía ambiental" en: *Estado de Conservación del Mar Patagónico y Áreas de Influencia*. [En línea]. Puerto Madryn, publicación del Foro, disponible en: <http://www.marpatagonico.org>

Gell, F. y Roberts, C. M. (2003) *Trends in Ecology and Evolution*, 18: pp. 448-455.

Giaccardi, M. y Tagliorette A. (2007) *Efectividad del manejo de las áreas protegidas marino costeras de la Argentina*, Buenos Aires, Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable, Fundación Vida Silvestre Argentina y Fundación Patagonia Natural.

Giaccardi, M.; Tagliorette, A.; Reyes, L.; García-Borboroglu, P. y Sapoznikow, A. (2008) "Áreas protegidas costero-marinas de Argentina" en *Estado de Conservación del Mar Patagónico y Áreas de Influencia*. [En línea]. Puerto Madryn, publicación del Foro, disponible en: <http://www.marpatagonico.org>

Gianni, M. (2004) *High Seas Bottom Fisheries and their Impacts on the Biodiversity of Vulnerable Deep Sea Ecosystem: Options for International Action*, Gland, IUCN.

Gil, M. N. et al. (1999) *Bull. Environm. Contam. Toxicol.*, 63: pp. 52-58.

Giménez, J. et al. (2005) *Jour. Shellfish Res.*, 24:(4), pp. 1135-1140.

Glover, L. K. y Earle, S. A. (eds.), (2004) *Defying Ocean's End. An Agenda for Action*. Washington DC, Island Press.

Gómez Laich, A. y Favero, M. (2007) *Bird Conservation International*, 17: pp. 359-366.

Gómez Laich, A. et al. (2006) *Emu*, 106: pp. 21-28.

González Carman, V. y Albareda, D. (2008) "Tortugas marinas del Atlántico Sur Occidental" en *Estado de Conservación del Mar Patagónico y Áreas de Influencia*. [En línea]. Puerto Madryn, publicación del Foro, disponible en: <http://www.marpatagonico.org>

González Zeballos, D. (2008) "Ensayo de una medida de mitigación para disminuir la mortalidad de aves marinas con cables de arrastre en la pesquería de merluza común en el Golfo San Jorge, Patagonia Argentina" en *Estado de Conservación del Mar Patagónico y Áreas de Influencia*. [En línea]. Puerto Madryn, publicación del Foro, disponible en: <http://www.marpatagonico.org>

González Zeballos, D. y Yorio, P. (2006) *Marine Ecology Progress Series*, 316: pp. 175-183.

Gregory, R. D. et al., (2005) *Phil. Trans. R. Soc. B* 360: pp. 269-288.

Gubbay, S. (2004) *Marine protected areas in the context of marine spatial planning*. Informe para WWF-UK. [En línea]. Londres, disponible en: http://www.wwf.org.uk/filelibrary/pdf/MPA_s-marinespatialplanning.pdf

Hall, M. A. et al. (2000) *Marine Pollution Bulletin*, 41:(1-6) pp. 204-219.

Halpern, B. S. (2003) *Ecological Applications*, 13: pp. S117-S137.

Halpern, B. S. et al (2008) *Science*, 319: pp. 948-952.

Hansen, J. E. (2004) en Sánchez, R. P. y Bezzi, S. I. (eds.), *El Mar Argentino y sus recursos pesqueros*, t. IV, Mar del Plata, INIDEP, pp. 101-115.

Hucke-Gaete, R. y Bello, M. (2008) "La ballena azul en Chile: un gigante para la conservación marina" en *Estado de Conservación del Mar Patagónico y Áreas de Influencia*. [En línea]. Puerto Madryn, publicación del Foro, disponible en: <http://www.marpatagonico.org>

INDEC, (1991 y 2001) *Censo Nacional de Población y Vivienda 1991* y *Censo Nacional de Población, Hogares y Viviendas 2001*. [En línea]. Buenos Aires, disponible en: <http://www.indec.mecon.ar>

IUCN, (2003) *Recommendations of the Vth IUCN World Parks Congress*, Durban, IUCN.

IUCN, (2005) *High Seas Marine Protected Areas 2005. Parks: The International Journal For Protected Areas Managers*, Gland, 15:(3).

IUCN. (2007) *Red List*. [En línea]. Gland, disponible en: <http://www.iucnredlist.org>

Jaureguízar, A. y Milessi, A. (2008) *Scientia Marina*, 72:(1), pp. 25-36.

Jenkins, M. et al. (2003) *Conserv. Biol.* 17: pp. 20-23.

Joint Nature Conservation Committee - JNCC (2007) *UK Seabirds in 2006: Results from the UK Seabird Monitoring Programme*, Peterborough, JNCC.

Kelleher, K. (2005) *Discards in the World's Marine Fisheries. An Update*, Rome, FAO Fisheries Technical Paper 470.

Kotas, J. E. et al. (2004) *Fishery Bulletin*, 102: pp. 393-399.

León-Muñoz, J. y Bello, M. (2008) "Salmonicultura en los canales y fiordos del sur de Chile" en *Estado de Conservación del Mar Patagónico y Áreas de Influencia*. [En línea]. Puerto Madryn, publicación del Foro, disponible en: <http://www.marpatagonico.org>

Lesta, P. (2002) *Petrotecnia*, Buenos Aires, 3: pp. 16-23.

Lewis, M. et al. (1998) *Mastozoología Neotropical*, 5: pp. 29-40.

Lewis, M. y Campagna, C. (2008) "Mamíferos marinos" en *Estado de Conservación del Mar Patagónico y Áreas de Influencia*. [En línea]. Puerto Madryn, publicación del Foro, disponible en: <http://www.marpatagonico.org>

Lewis, M. y Harris, G. (2008) "Biología de la conservación de los vertebrados del Mar Patagónico" en *Estado de Conservación del Mar Patagónico y Áreas de Influencia*. [En línea]. Puerto Madryn, publicación del Foro, disponible en: <http://www.marpatagonico.org>

Lezama, C. (2008) "Captura incidental de tortugas marinas en el Mar Patagónico" en *Estado de Conservación del Mar Patagónico y Áreas de Influencia*. [En línea]. Puerto Madryn, publicación del Foro, disponible en: <http://www.marpatagonico.org>

Lovrich, G. A. (1997) *Investigaciones marinas*, Valparaíso, 25: pp. 41-57.

Lovrich, G. A. (2002) *Journal of Crustacean Biology*, 22: pp. 894-902.

Lubchenco, J. et al. (1991) *Ecology*, 72: pp. 371-412.

Marcovecchio, J. E. et al. (1998) en Wasserman, J. C.; Silva-Filho, E. V. y Villas-Boas, R. (eds.), *Environmental Geochemistry in the Tropics*, Berlin, Springer.

Mazza Pérez, C. y Noble Rodríguez, F. (2006) *Informe sectorial pesquero: exportaciones de productos del mar en los años 2004 y 2005 y pronóstico para 2006*, Montevideo, Ministerio de Ganadería, Agricultura y Pesca.

Mc Geoch, M. A. et al. (2006) *Conservation Biology*, 20: pp. 1635-1646.

Mianzan, H. W. y Guerrero, R. A. (2000) *Scientia Marina*, 64:(1), pp. 215-224.

Mianzan, H. W. y Acha, M. (2008) "Procesos ecológicos en el Mar Patagónico" en *Estado de Conservación del Mar Patagónico y Áreas de Influencia*. [En línea]. Puerto Madryn, publicación del Foro, disponible en: <http://www.marpatagonico.org>

Mianzan, H. W. et al. (2001) en Seeliger, U. y Kjerfve, B. (eds.), *Coastal Marine Ecosystems of Latin America. Ecological Studies 144*, Berlin, Springer-Verlagpp, pp. 185-204.

Morales, Q. y Morales, R. (2006) *Síntesis regional del desarrollo de la acuicultura. I. América Latina y el Caribe*, Roma, FAO Circular de Pesca 1017/1.

Myers, N. (1997) *Science*, 276: pp. 53-55.

Myers, R. A. y Worm, B. (2003) *Nature*, 423: pp. 280-283.

Nievas, M. L. y Esteves, J. L. (2007) *Relevamiento de actividades relacionadas con la explotación de petróleo en la zona costera patagónica y datos preliminares sobre residuos de hidrocarburos en puertos*, Puerto Madryn, Fundación Patagonia Natural.

Oehler, D. A. et al. (En prensa). *Wilson Journal of Ornithology*.

Olsen, et al. (2006) *A Handbook on Governance and Socioeconomics of LME*, Rhode Island, Coastal Resource Center, University of Rhode Island.

Onestini, M. (2002) "Subsidies in Argentine Fisheries" en *Fisheries Subsidies and Marine Resources Management: Lessons Learned from Studies in Argentina and Senegal*, Ginebra, UNEP, pp. 1-24.

OPEC, (2007) *World Oil Outlook 2007*. [En línea]. Viena, disponible en: www.opec.org/library/World%20Oil%20Outlook/WorldOilOutlook07.htm

Orensanz, J. M. et al. (2002) *Biological Invasions*, 4: pp. 115-143.

Orenzans, J. M.; Bogazzi, E. y Parma, A. (2008) "Impacto de la pesca sobre el subsistema bentónico" en *Estado de Conservación del Mar Patagónico y Áreas de Influencia*. [En línea]. Puerto Madryn, publicación del Foro, disponible en: <http://www.marpatagonico.org>

Ornithological Society of New Zealand - OSNZ, (2006) *The State of New Zealand's Birds: Special Report Seabirds*, Wellington, OSNZ.

Parker, G. et al. (1997) en Boschi, E. E. (ed.), *El Mar Argentino y sus recursos pesqueros*, t. I, Mar del Plata, INIDEP, pp. 65-87.

Pascual, M. y Castaños, C. (2008) "Acuicultura" en *Estado de Conservación del Mar Patagónico y Áreas de Influencia*. [En línea]. Puerto Madryn, publicación del Foro, disponible en: <http://www.marpatagonico.org>

Pascual, M. y Zampatti, E. (1998) en Boschi, E. E. (ed.), *El Mar Argentino y sus recursos pesqueros*, t. II, Mar del Plata, INIDEP, pp. 167-193.

Pauly, D. et al. (1998) *Science*, 279: pp. 860-863.

Pauly, D. et al. (2002) *Nature*, 418: pp. 689-69.

Pauly, D. et al. (2005) *Philosophical Transactions of the Royal Society, Biological Sciences*, 360: pp. 5-12.

Perez, J. A. A. y Wahrlich, R. (2005) *Fisheries Research*, 72: 81-95.

Piola, A. R. (2008) "Oceanografía" en *Estado de Conservación del Mar Patagónico y Áreas de Influencia*. [En línea]. Puerto Madryn, publicación del Foro, disponible en: <http://www.marpatagonico.org>

Piola, A. R. y Matano, R. P. (2001) en Steele, J. H.; Thorpe, S. A. y Turekian, K. K. (eds.), *Brazil and Falklands (Malvinas) Currents. Encyclopedia of Ocean Sciences*, vol. 1, London, Academic Press, pp. 340-349.

Piola, A. R. y Rivas, A. L. (1997) en Boschi, E. E. (ed.), *El Mar Argentino y sus recursos pesqueros*, t. I, INIDEP, Mar del Plata, pp. 119-132.

Piriz, M. L. y Casas, G. (2008) "Explotación de algas en el Mar Patagónico" en *Estado de Conservación del Mar Patagónico y Áreas de Influencia*. [En línea]. Puerto Madryn, publicación del Foro, disponible en: <http://www.marpatagonico.org>

Podestá, G. P. et al. (1991) *Journal of Climate*, 4: pp. 457-467.

Poncet, S. et al. (2006) *Polar Biology*, 29: pp. 772-781.

Pütz, K. et al. (2003) *Waterbirds*, 26: pp. 169-175.

Pütz, K. et al. (2006) *Polar Biology*, 29: pp. 735-744.

Quintana, F. et al. (2006) *Polar Biology*, 30: pp. 53-59.

Rabuffetti, F. et al. (2006) "Aves marinas globalmente amenazadas de la Argentina", Buenos Aires, Aves Argentinas / BirdLife International, Informe Técnico 1: pp. 1-58.

Rabuffetti, F.; Coconier, E. y Aldabe, J. (2008) "Áreas marinas importantes para la conservación de las aves (IBAs - AICAs) en el Mar Patagónico y zonas de influencia" en *Estado de Conservación del Mar Patagónico y Áreas de Influencia*. [En línea]. Puerto Madryn, publicación del Foro, disponible en: <http://www.marpatagonico.org>

Rabuffetti, F.; Favero, M. y Tamini, L. (2008) "Captura incidental de aves, mamíferos y tortugas marinas en las pesquerías del Mar Patagónico" en *Estado de Conservación del Mar Patagónico y Áreas de Influencia*. [En línea]. Puerto Madryn, publicación del Foro, disponible en: <http://www.marpatagonico.org>

Renzi, M. y Castrucci, R. (1998) *Informe Técnico INIDEP* 24, Mar del Plata.

Reyes, L. M. et al. (1999) *Marine Mammal Science*, 15:(2), pp. 478-493.

Rivarola, M. et al. (2001) *J. Cetacean Res. Manage*, 2: pp.145-151.

Rivas, A. L. (2006) *Journal of Marine Systems*, 63: pp. 193-190.

Rivas, A. L. y Piola, A. R. (2002) *Continental Shelf Research*, 22: pp. 1549-1558.

Roberts, C. (2007) *The unnatural history of the sea*, Washington DC, Island Press.

Rowntree, V. J. et al. (1998) *Marine Mammal Science*, 14: pp. 99-115.

Royal Society, (2003) *Measuring Biodiversity for Conservation*. London, The Royal Society, Policy document 11/03.

Royal Society for the Protection of Birds - RSPB, (2006) *The State of the UK's Birds 2006*, Sandy, RSPB.

Sabsay, D. A. (2000) en *Ambiente, Derecho y Sustentabilidad*. Buenos Aires, La Ley, pp. 67-82. [En línea]. Disponible en: <http://www.farn.org.ar/docs/a12/index.html>

Sabsay, D. A. et al. (2008) "Marco legal" en *Estado de Conservación del Mar Patagónico y Áreas de Influencia*. [En línea]. Puerto Madryn, publicación del Foro, disponible en: <http://www.marpatagonico.org>

Sabsay, D. A. et al. (2006) *Bases para una gestión ecosistémica sustentable del Mar Patagónico*, Buenos Aires, Editorial Mare Magnum. [En línea] disponible en: http://www.sea-sky.org/ss_esp/mare_adjuntos_bases_para.htm

Sapoznikow, A.; Giaccardi, M. y Tagliorette, A. (2008) "Indicadores: Cobertura de Áreas Costeras y Marinas Protegidas" en *Estado de Conservación del Mar Patagónico y Áreas de Influencia*. [En línea]. Puerto Madryn, publicación del Foro, disponible en: <http://www.marpatagonico.org>

Sapoznikow, A.; Reyes, L. M. y García-Borboroglu, P. (2008a) "Introducción: Áreas Protegidas Costero-Marinas del Mar Patagónico" en *Estado de Conservación del Mar Patagónico y Áreas de Influencia*. [En línea]. Puerto Madryn, publicación del Foro, disponible en: <http://www.marpatagonico.org>

Sapoznikow, A.; Reyes, L. M. y García Borboroglu, P. (2008b) "Discusión: Áreas Protegidas Costero-Marinas del Mar Patagónico" en *Estado de Conservación del Mar Patagónico y Áreas de Influencia*. [En línea]. Puerto Madryn, publicación del Foro, disponible en: <http://www.marpatagonico.org>

Scarabino, F. (2004) *Comunicaciones de la Sociedad Malacológica*, Montevideo, 8: pp. 267-273.

Schiavini A. C. M. (2000) *Waterbirds*, 23: pp. 286-291.

Schiavini, A. C. M. y Szapkiewich, E. C. A. (2004) *Mammalian Biology*, 69:(2), pp. 108-118.

Schiavini, A. et al. (2005) *Hornero*, 20:(1), pp. 5-23.

Schwindt, E. (2008a) "Especies exóticas en el Mar Patagónico y sectores aledaños" en *Estado de Conservación del Mar Patagónico y Áreas de Influencia*. [En línea]. Puerto Madryn, publicación del Foro, disponible en: <http://www.marpatagonico.org>

Schwindt, E. (2008b) "Indicadores: invasiones biológicas" en *Estado de Conservación del Mar Patagónico y Áreas de Influencia*. [En línea]. Puerto Madryn, publicación del Foro, disponible en: <http://www.marpatagonico.org>

Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable, (2006) *Indicadores de desarrollo sostenible: evolución de biomasa y biomasa reproductiva*. [En línea]. Buenos Aires, disponible en: <http://www.ambiente.gov.ar/?idarticulo=3856>

Sherman, K. y Alexander. L. M. (eds.), (1986) *Variability and Management of Large Marine Ecosystems*, Boulder, Westview Press.

Skewgar, E. et al. (2007) *Science*, 315: pp. 45.

Small, C. J. (2005) *Regional Fisheries Management Organizations: Their Duty and Performance in Reducing Bycatch of Albatross and Other Species*, Cambridge, BirdLife International.

Small, C. (2008) "Las Organizaciones Regionales de Ordenamiento Pesquero en el Atlántico Sudoccidental" en *Estado de Conservación del Mar Patagónico y Áreas de Influencia*. [En línea]. Puerto Madryn, publicación del Foro, disponible en: <http://www.marpatagonico.org>

Sobel, J. y Dahlgren, C. (2004) *Marine Reserves: A Guide to Science, Design and Use*, Washington DC, Island Press.

Spalding, M. D. et al. (2007) *BioScience*, 57: pp. 573-583.

SPEA-SEO/BirdLife, (2006) Marine IBAs: Implementing Natura 2000 in the Marine Environment. [En línea]. Lisboa, SPEA, disponible en: http://www.birdlife.org/ibas/1_identifying/1.5_SPEA_workshop_Sept2005_summary.pdf.

Stattersfield, A. J. et al. (1998) *Endemic Bird Areas of the World: Priorities for Biodiversity Conservation*, Cambridge, BirdLife International, Conservation Series 7.

Tagliorette, A. y Giaccardi, M. (2008) "Evaluación de efectividad de las áreas protegidas costero-marinas de Argentina" en *Estado de Conservación del Mar Patagónico y Áreas de Influencia*. [En línea]. Puerto Madryn, publicación del Foro, disponible en: <http://www.marpatagonico.org>

Tagliorette, A.; Losano, P. y Janeiro, C. (2008) "La actividad turística en la zona costera" en: *Estado de Conservación del Mar Patagónico y Áreas de Influencia*. [En línea]. Puerto Madryn, publicación del Foro, disponible en: <http://www.marpatagonico.org>

The Royal Society, (2005) *Ocean Acidification Due to Increasing Atmospheric Carbon Dioxide*, London, Science Policy Section, The Royal Society. [En línea]. Cambridge, disponible en: <http://www.royalsoc.ac.uk>

Troëng, S.; Brooks, T. y Upgren, A. (2008) "Defining Marine Conservation Outcomes for the Patagonian Sea" en *Estado de Conservación del Mar Patagónico y Áreas de Influencia*. [En línea]. Puerto Madryn, publicación del Foro, disponible en: <http://www.marpatagonico.org>

U.S. National Academy of Sciences, (2002) *Oil in the Sea III: Inputs, Fates and Effects*. Report 2002 by the National Research Council (NRC), Washington DC, National Academy Press.

Uhart, M. et al. (2002) en Quist, C. F. (ed.), *51st Annual Wildlife Disease Association Conference*, California, Humboldt State University.

Uhart, M. et al. (2007) en Woehler, E. J. (ed.), *6th International Penguin Conference*, Tasmania, Hobart.

Uhart, M.; Karesh, W. y Cook, R. (2008) "¿Es el Mar Patagónico un ecosistema saludable?" en *Estado de Conservación del Mar Patagónico y Áreas de Influencia*. [En línea]. Puerto Madryn, publicación del Foro, disponible en: <http://www.marpatagonico.org>

UNEP, (2006) "Ecosystems and Biodiversity in Deep Waters and High Seas" en *UNEP Regional Seas Reports and Studies*, Ginebra, UNEP/IUCN, 178.

UNEP-WCMC y IUCN-WCPA, (2007) *World Database on Protected Areas*. [En línea]. Ginebra, disponible en: <http://www.unep-wcmc.org/wdpa/>

Verona, C. (2007) en Agüero, M. (ed.), *Capacidad de pesca y manejo pesquero en América Latina y el Caribe*, Roma, FAO, Documento Técnico de Pesca 461.

Watson, R. et al. (2006) en Alder, J. y Pauly, D. (eds.), *On the Multiple Uses of Forage Fish: From Ecosystem to Market*. Fishery Centre Research Report, 14:(3), Vancouver, Canadá.

Wöhler, O. C. et al. (2004) en Sánchez, R. P. y Bezzi, S. I. (eds.), *El Mar Argentino y sus recursos pesqueros.* t. IV, Mar del Plata, INIDEP, pp. 283-305.

Wood, L. J. (2005). MPA Global - an online database of the world's marine protected areas. *Sea Around Us Newsletter*, 27: 1-2. [En línea]. Disponible en: <http://www.mpaglobal.org>

Worm, B. et al. (2005) *Science*, 309: pp. 1365-1369.

Yorio P. y G. Harris (1997) *Distribución reproductiva de aves marinas y costeras coloniales en Patagonia: relevamiento aéreo Bahía Blanca-Cabo Vírgenes, Nov. 1990*, Puerto Madryn, Fundación Patagonia Natural, Informe Técnico 29.

Yorio, P. y Quintana, F. (2008) "Aves marinas" en *Estado de Conservación del Mar Patagónico y Áreas de Influencia*. [En línea]. Puerto Madryn, publicación del Foro, disponible en: <http://www.marpatagonico.org>

Yorio, P. et al. (1998a) *Atlas de la distribución reproductiva de aves marinas en el litoral patagónico argentino*, Buenos Aires, Fundación Patagonia Natural y Wildlife Conservation Society.

Yorio P. et al. (1998b) *Marine Ornithology*, 26: pp.11-18.

Yorio, P. et al. (2005) *Hornero*, 20:(1), pp. 53-74.

Zelaya, D. G. (2005) *Scientia Marina*, 69:(2), pp. 113-122.

APÉNDICES

Especies mencionadas

	NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO
MAMÍFEROS		
MARINOS	Ballena azul Ballena franca austral Ballena jorobada Cachalote Delfín austral Delfín chileno Delfín común de pico corto Delfín oscuro Elefante marino del sur Franciscana Lobo marino de dos pelos sudamericano Lobo marino de un pelo sudamericano Lobo marino de dos pelos antártico Orca Tonina overa	<i>Balaenoptera musculus</i> <i>Eubalaena australis</i> <i>Megaptera novaeangliae</i> <i>Physeter macrocephalus</i> <i>Lagenorhynchus australis</i> <i>Cephalorhynchus eutropis</i> <i>Delphinus delphis</i> <i>Lagenorhynchus obscurus</i> <i>Mirounga leonina</i> <i>Pontoporia blainvilliei</i> <i>Arctocephalus australis</i> <i>Otaria flavescens</i> <i>Arctocephalus gazella</i> <i>Orcinus orca</i> <i>Cephalorhynchus commersonii</i>
AVES		
MARINAS	Albatros cabeza gris Albatros ceja negra Albatros errante Albatros pico fino Albatros real del norte Cormorán cuello negro Cormorán gris Cormorán imperial Gaviota cangrejera Gaviota cocinera Pardela capuchero negro Pardela negra Petrel barba blanca Petrel de anteojos Petrel gigante común Petrel gigante oscuro Pingüino de Magallanes Pingüino de penacho amarillo Pingüino de vincha	<i>Thalassarche chrysostoma</i> <i>Thalassarche melanophrys</i> <i>Diomedea exulans</i> <i>Thalassarche chlororhynchos</i> <i>Diomedea sanfordi</i> <i>Phalacrocorax magellanicus</i> <i>Phalacrocorax gaimardi</i> <i>Phalacrocorax atriceps</i> <i>Larus atlanticus</i> <i>Larus dominicanus</i> <i>Puffinus gravis</i> <i>Puffinus griseus</i> <i>Procellaria aequinoctialis</i> <i>Procellaria conspicillata</i> <i>Macronectes giganteus</i> <i>Macronectes halli</i> <i>Spheniscus magellanicus</i> <i>Eudyptes chrysocome</i> <i>Pygoscelis papua</i>

	NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO
AVES	Pingüino rey	<i>Aptenodytes patagonica</i>
MARINAS	Quetro austral	<i>Tachyeres pteneres</i>
	Quetro cabeza blanca	<i>Tachyeres leucocephalus</i>
TORTUGAS	Tortuga verde	<i>Chelonia mydas</i>
MARINAS	Tortuga cabezona	<i>Caretta caretta</i>
	Tortuga laúd	<i>Dermochelys coriacea</i>
	Tortuga carey	<i>Eretmochelys imbricata</i>
PECES ÓSEOS	Abadejo manchado	<i>Genypterus blacodes</i>
	Anchoa	<i>Anchoa marinii</i>
	Anchoa de banco	<i>Pomatomus saltatrix</i>
	Anchoita	<i>Engraulis anchoita</i>
	Atunes	<i>Thunnus sp.</i>
	Atún ojo grande, patudo	<i>Thunnus obesus</i>
	Bacalao criollo	<i>Salilota australis</i>
	Besugo	<i>Sparus pagrus</i>
	Bonito	<i>Sarda sarda</i>
	Castañeta	<i>Cheilodactylus bergi</i>
	Chernia	<i>Polyprion americanus</i>
	Congrio	<i>Conger orbignyanus</i>
	Corvina blanca/rubia	<i>Micropogonias furnieri</i>
	Corvina negra	<i>Pogonias cromis</i>
	Granadero chico	<i>Coelorhynchus fasciatus</i>
	Lenguado	<i>Paralichthys orbignyanus</i>
	Lisa	<i>Mugil lisa</i>
	Merluza austral	<i>Merluccius australis</i>
	Merluza común	<i>Merluccius hubbsi</i>
	Merluza de cola	<i>Macruronus magellanicus</i>
	Merluza negra	<i>Dissostichus eleginoides</i>
	Mero	<i>Acanthistius brasiliensis</i>
	Palometá pintada	<i>Parona signata</i>
	Pargo blanco	<i>Umbrina canosai</i>
	Pejerrey	<i>Odontesthes argentinensis</i>
	Pejerrey	<i>Odontesthes nigricans</i>
	Pescadilla de red	<i>Cynoscion guatucupa</i>
	Pez espada	<i>Xiphias gladius</i>
	Pez limón	<i>Seriola lalandei</i>
	Polaca	<i>Micromesistius australis</i>
	Róbalo	<i>Eleginops maclovinus</i>
	Salmón chinook	<i>Oncorhynchus tshawytscha</i>
	Salmón de mar	<i>Pseudopercis semifasciata</i>
	Salmón del Atlántico	<i>Salmo salar</i>
	Saraca	<i>Brevoortia aurea</i>
	Sardina fueguina	<i>Sprattus fuegensis</i>

	NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO
PECES ÓSEOS	Sargo Trucha arco iris	<i>Diplodus argenteus</i> <i>Oncorhynchus mykiss</i>
PECES CARTILAGINOSOS	Cazón Cazón espinoso Chucho Gatuzo Manta Pez ángel Pez gallo Pintarroja Raya a lunares Raya eléctrica Raya gris Raya hocicuda Raya marmorada Raya marrón claro Raya ojona Raya picuda Tiburón azul Tiburón blanco Tiburón dormilón Tiburón martillo Tiburón peregrino Tiburón sardinero Torpedo	<i>Galeorhinus galeus</i> <i>Squalus acanthias</i> <i>Myliobatis goodei</i> <i>Mustelus schmitti</i> <i>Mobula hypostoma</i> <i>Squatina sp.</i> <i>Callorhynchus callorhynchus</i> <i>Schroederichthys bivius</i> <i>Atlantoraja castelnauii</i> <i>Discopyge tschudii</i> <i>Bathyraja griseocauda</i> <i>Zearaja chilensis</i> <i>Sympterygia bonapartei</i> <i>Psammobatis normani</i> <i>Atlantoraja cyclophora</i> <i>Raja flavirostris</i> <i>Prionace glauca</i> <i>Carcharodon carcharias</i> <i>Somniosus pacificus</i> <i>Sphyrna lewini, S. tudes, S. zygaena</i> <i>Cetorhinus maximus</i> <i>Lamna nasus</i> <i>Torpedo puelcha</i>
INVERTEBRADOS	Calamar argentino Calamar patagónico Calamarete Lurión común Pulpo colorado Pulpito tehuelche Almeja amarilla Almeja navaja Almeja panopea Mejillín Mejillón común o chorito Mejillón chileno Mejillón dorado Ostra japonesa Vieira patagónica Vieira tehuelche Erizo rojo Caracol predador	<i>Illex argentinus</i> <i>Loligo gahi</i> <i>Loligo sanpaulensis</i> <i>Moroteuthis ingens</i> <i>Enteroctopus megalocyathus</i> <i>Octopus tehuelchus</i> <i>Mesodesma mactroides</i> <i>Ensis macha</i> <i>Panopea abbreviata</i> <i>Brachidontes rodiguezi</i> <i>Mytilus edulis platensis</i> <i>Mytilus chilensis</i> <i>Limnoperna fortunei</i> <i>Crassostrea gigas</i> <i>Zygochlamys patagonica</i> <i>Aequipecten tehuelchus</i> <i>Loxechinus albus</i> <i>Olivancillaria contortuplicata</i>

	NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO
INVERTEBRADOS	Caracol negro	<i>Pachycybiola brasiliiana</i>
	Caracol fino	<i>Zidona dufresnei</i>
	Caracol rojo o picuyo	<i>Odontocybiola magellanica</i>
	Cangrejo cavador	<i>Chasmagnathus granulata</i>
	Cangrejo real	<i>Chaceon ramosae</i>
	Cangrejos araña	<i>Familia Majidae</i>
	Centolla	<i>Lithodes santolla</i>
	Langostino	<i>Pleoticus muelleri</i>
	Langostilla	<i>Munida gregaria</i>
ALGAS MARINAS	Undaria	<i>Undaria pinnatifida</i>
	Cachiyuyo	<i>Macrocystis pyrifera</i>

Glosario

Acuicultura: Cultivo intensivo de especies acuáticas, vegetales y animales, en ambientes marinos o en agua dulce.

Anfípodo: Animal perteneciente a un orden de pequeños crustáceos, en su mayoría, marinos.

Arrastre de fondo: Modalidad de pesca que consiste en una red asociada a un peso, que es arrastrada por un barco y barre el lecho marino capturando lo que encuentra a su paso.

Arte de pesca: Dispositivo de cualquier tipo utilizado para la captura de organismos acuáticos. La expresión se utiliza en la actividad pesquera industrial para nombrar colectivamente a redes, nasas, rastras, raños y palangres, entre otros.

Batimetría: Representación en mapas de las isobatas (líneas de igual profundidad). En sentido amplio, descripción de la profundidad del fondo de los cuerpos de agua.

Bentos: Comunidad formada por los organismos acuáticos que viven relacionados con el fondo, ya sea enterrados, fijos a él o que se mueven sin alejarse demasiado del lecho. Los fondos abarcan desde la marca de la pleamar hasta las fosas oceánicas profundas.

Biodiversidad: Variedad de seres vivos y de formas de agregación de éstos en la naturaleza. La unidad fundamental de la biodiversidad es la especie biológica. En un sentido amplio, engloba también a otros niveles de organización de la vida, como las poblaciones, las comunidades y los ecosistemas.

Bioindicador: Indicador biológico. Organismo cuya presencia, estado de salud, abundancia o distribución está asociado a factores ambientales que se evalúan en forma indirecta. Los organismos bioindicadores tienen interés científico en la investigación ecológica y aplicación en el análisis ambiental, por ejemplo, en estudios de contaminación.

Biomasa: Cantidad de materia viva producida en un área determinada de la superficie terrestre, por organismos de un tipo específico. En la pesca, mide la abundancia de la población de una especie de interés pesquero en un momento determinado.

Bivalvo: Molusco que presenta el cuerpo protegido por un par de valvas rígidas. Pertenece a este grupo almejas, mejillones, ostras y vieiras, entre otros.

Briozoo: (de Bryozoa, "animales musgo") Animal perteneciente a un grupo de pequeños organismos coloniales que presentan una corona de tentáculos ciliados y sistema digestivo con orificio de excreción externo. La corona de tentáculos es utilizada para filtrar el agua y alimentarse de pequeños organismos. La mayoría de las especies descriptas son marinas, pero también se encuentran en agua dulce.

Cadena trófica: Esquema que representa las relaciones alimentarias entre las especies de un ecosistema en donde algunas especies producen su propio alimento (productores primarios -plantas, algas, fitoplancton-) y otras se alimentan de diferentes organismos (consumidores).

Caladero: Área geográfica marina objeto de actividades pesqueras por su abundancia en una o varias especies explotables.

Captura incidental: Captura no buscada de ciertos organismos vivos por parte de las artes de pesca durante sus operaciones normales. Una proporción de los individuos capturados incidentalmente muere. En esta obra se utiliza la expresión para nombrar las interacciones de tortugas, mamíferos y aves con artes de pesca tales como redes y palangres.

Clorofila: Sustancia perteneciente a un grupo de pigmentos que se encuentran en las plantas, algas y algunas bacterias, y son responsables de la absorción de energía de la luz en el proceso de fotosíntesis.

Consejo Federal Pesquero (CFP): Organismo colegiado de la Subsecretaría de Pesca de la República Argentina que es autoridad de aplicación de la Ley Federal de Pesca 24.922. Está integrado por representantes de todas las provincias con litoral marítimo.

Decápodo: Animal perteneciente a un orden de crustáceos que posee diez patas o apéndices. Pertenecen a este orden: cangrejos, centollas, langostas y camarones, entre otros.

Desarrollo sostenible: (desarrollo sustentable) Manejo, administración y conservación de los recursos naturales de tal manera que se asegure la continua satisfacción de las necesidades humanas para las generaciones presentes y futuras.

Descarte pesquero: Invertebrados y peces que fueron capturados por las artes de pesca y luego arrojados nuevamente al mar.

Desove: Proceso de puesta de huevos.

Endemismo: Entidad biológica que sólo existe en una zona geográfica determinada, de extensión reducida. Se aplica generalmente a especies, pero también se puede usar para otros niveles de la clasificación biológica, como géneros o subespecies.

Enfoque precautorio: Actitud de prudencia que deben adoptar las autoridades en caso de falta de pruebas concluyentes sobre el efecto ambiental de una actividad o medida.

Equinodermo: Animal perteneciente a un grupo que habita exclusivamente el fondo marino, con esqueleto calcáreo y un sistema vascular acuífero. Pertenecen a este grupo los erizos y las estrellas de mar.

Especie exótica: Especie no nativa que no posee poblaciones autosustentables, porque no se reproduce exitosamente en los sitios donde fue introducida.

Especie introducida: Especie no nativa que ha sido transportada por actividades humanas, de manera intencional o accidental, a un lugar donde no existía en tiempos históricos.

Especie invasora: Especie introducida, naturalizada, que produce descendencia en gran abundancia y es capaz de dispersarse sobre un área considerable.

Especie naturalizada: Especie introducida que se reproduce sin intervención humana en su nuevo hábitat y cuyas poblaciones se mantienen en el tiempo sin aumentar su área de distribución.

Fitoplancton: Conjunto de organismos del plancton capaces de sintetizar su propia sustancia orgánica por fotosíntesis. Constituyen la base de la cadena alimentaria de los ecosistemas acuáticos.

Fotosíntesis: Proceso mediante el cual las plantas, algas y algunas bacterias captan y utilizan la energía de la luz solar para transformar la materia inorgánica de su medio externo en materia orgánica que utilizarán para su crecimiento y desarrollo.

Frente oceánico: Región de separación entre masas de agua con diferentes propiedades físicas y químicas.

Gasterópodo: Animal perteneciente a la clase más importante de moluscos, terrestres o acuáticos. Provistos de un pie carnoso de desplazamiento y una concha dorsal, que puede reducirse o perderse en algunos grupos. A este grupo pertenecen los caracoles y babosas (terrestres o marinas) y los nudibranquios, entre otros.

Intermareal: Franja de la costa que, en forma periódica, queda cubierta por la marea alta y descubierta en la marea baja.

Manejo adaptativo: Modalidad de gestión de recursos naturales renovables que implica experimentación, estudio y aplicación de los cambios en los niveles de esfuerzo de extracción, documentando rigurosamente la respuesta de las poblaciones para entender la dinámica de la comunidad biológica y así lograr un uso sostenible. Esta estrategia permite la inclusión de mecanismos de control y regulación en el corto plazo, en respuesta a un flujo continuo de información sobre variaciones en el estado de un recurso.

Maricultura: Cultivo intensivo de especies acuáticas vegetales y animales (por ejemplo, moluscos o salmonidos) en ambientes marinos.

Marisma: Llanura húmeda próxima al mar.

Nasa: Arte de pesca que se utiliza como trampa para la captura de peces, moluscos o crustáceos. Los individuos son atraídos por cebos e ingresan a la trampa de la cual luego es casi imposible salir. La estructura básica consiste en un armazón semiesférico metálico, de plástico o de mimbre, un cono forrado con red (cuyos hilos pueden ser de alambre, de plástico o de mimbre), un embudo por donde ingresa la presa y una puerta por donde se extrae la captura. "La nasa de mimbre tipo marplatense" tiene forma de campana y se utiliza para la pesca del besugo.

Nemertino: Animal perteneciente a un grupo de gusanos no segmentados, principalmente marinos, que poseen el cuerpo alargado y aplanado.

Nerítico: Relativo a la zona marítima correspondiente a la plataforma continental.

Palangre: Arte de pesca selectiva que consiste en una línea larga, con un gran número de bajos de línea con anzuelos cebados unidos a la línea principal. El palangre de fondo se mantiene sobre el lecho marino con lastre. El palangre pelágico se mantiene a media agua, y el palangre de superficie flota a la deriva en el mar con la ayuda de boyas.

Parásito: Organismo vegetal o animal que vive a costa de otro de distinta especie. Se clasifican en endoparásitos y ectoparásitos, según habiten en el interior o el exterior de sus huéspedes.

Pelágico: De o relativo a las aguas marinas superficiales.

Pesca acompañante: Conjunto de organismos vivos de distintas especies que es capturado por las artes de pesca junto con la especie objetivo de la actividad pesquera. La "fauna acompañante" de las especies de interés pesquero, es decir, todas las especies que viven o se desplazan en el mismo hábitat o en hábitats muy cercanos, resulta capturada incidentalmente junto con las especies comerciales, a menos que se utilicen artes de pesca selectivas. La pesca acompañante forma parte del fenómeno de la captura incidental. En esta obra, se utiliza "pesca acompañante" para designar la captura indeseada de invertebrados y peces.

Pesca de altura: Modalidad de pesca de alta mar que se basa en el arrastre del aparejo y que se realiza normalmente a profundidad. En general, esta técnica se practica con buques grandes, equipados para largos períodos en el mar, y se emplea para la captura de especies de gran tamaño.

Plancton: Conjunto de organismos acuáticos, animales y vegetales, con o sin desplazamiento propio, que son arrastrados por las corrientes. Presenta migraciones o movimientos verticales relacionados con las fases de luz y oscuridad. Es la principal fuente de alimento de los animales filtradores.

Poliqueto: Animal perteneciente a una clase de gusanos anélidos, en su mayoría marinos, de cuerpo cilíndrico, con anillos provistos de numerosas cerdas denominadas quetas.

Productividad: Producción de materia viva en determinados períodos y área geográfica. La productividad primaria corresponde a la producción de biomasa vegetal (en el caso del ecosistema marino, depende en gran medida del fitoplancton).

Rastra: Arte de pesca para arrastre de fondo, que posee una boca metálica rectangular adosada a una bolsa en la que se acumulan los organismos del fondo marino. El marco inferior de la boca contiene una planchuela filosa, o con dientes metálicos, que al ser arrastrada, draga la superficie del fondo desprendiendo moluscos y crustáceos que ingresan a la rastra. Se utiliza para capturar distintas especies, como vieiras y mejillones.

Sentina: Cavidad inferior de un barco ubicada sobre la quilla, en donde se recolectan todos los líquidos procedentes de filtraciones, consecuencia de la normal operación de la embarcación. Las aguas de sentinas deben ser purificadas mediante separadores de materia oleosa y bombeadas al exterior en alta mar, quedando a bordo los productos contaminantes, conocidos con el nombre de *slop*, que luego deben ser retirados en puerto para su tratamiento y eliminación.

Stock: Efectivo de una especie pesquera. Subpoblación de una especie de interés pesquero que usualmente presenta un patrón de migración particular y áreas de desove específicas. El "stock total" se refiere tanto a los juveniles como a los adultos, mientras que el "stock desovante" se refiere al número o biomasa de los individuos reproductores.

Surimi: Pasta de pescado procesada, de alto valor agregado, que se utiliza como materia prima para la elaboración de alimentos.

Talud continental: Escarpa submarina que desciende rápidamente desde el borde de la plataforma continental (aproximadamente 200 m bajo la superficie) hasta profundidades de más de 2.000 metros.

ZEE: Zona Económica Exclusiva.

Zooplancton: Conjunto de animales que flotan en el agua y son transportados por las corrientes.

ÍNDICE ALFABÉTICO

Abadejo
manchado 15, 19, 229

Acuerdo sobre la Conservación de Albatros y Petreles (ACAP) 70

Acuicultura X, 25, 134, 135, 138, 146, 178, 181, 184, 185

Albatros
cabeza gris XIX, 35
ceja negra X, 34, 35, 50, 54, 64, 121, 125, 128, 147, 149, 153, 159
errante 35, 38, 203
pico fino 125
real del norte 35, 38

Algas 8, 57, 61, 65, 98, 133, 134, 168, 184, 201

Almeja
amarilla 51, 114
navaja 111
panopea 29, 51, 111, 230

Alta mar XIV, XV, XXV, 174, 178, 189, 194, 196, 200, 201, 243

Anchoa de banco 30

Anchoita 15, 19, 36, 105, 108, 110, 123, 147

Anfípodos 26

Antártida 22, 35, 102, 103,

Anticuerpos 63

Araucanos 43

Áreas de manejo y explotación de recursos bentónicos 83

Áreas protegidas marino-costeras 74, 76, 193

Áreas de veda pesquera 82

Áreas Importantes para la Conservación de las Aves (AICAs) 81

Argentina 70, 73, 76

Arrastre de fondo, pesca de 49, 51, 55, 113, 128, 129, 130, 132, 202

Atún 176
del Atlántico 70, 189
leta azul del sur 70, 189

Bacalao criollo 15

Bahía San Sebastián 26, 98

Balanus glandula 57, 60, 169,

Ballena
azul 50, 76
franca austral X, 34, 39, 40, 50, 56, 61, 62
jorobada 50

Banco Burdwood 29, 78

Batimetría 2, 196, 201

Bentos 146

Besugo 114

Biodiversidad VIII, XIV, XVI, XIX, XX, XXII, XXIV, XXV, XXVII, XIX, 20, 21, 26, 48, 58, 59, 60, 70, 93, 111, 116, 119, 140, 144, 146, 148, 179, 185, 187, 188, 189, 191, 193, 194, 200, 201

Bioindicadores 101

Biomasa X, 15, 24, 36, 52, 53, 108, 110, 112, 115, 129, 146, 165, 176, 177, 178, 180, 193, 200, 201

Bivalvos 25, 26, 29, 48, 58, 11, 131, 134, 136, 140

Bonito 117

Brasil 3, 23, 49, 70, 76, 86

Buques
congeladores 107, 116
fresqueros 107, 117, 128
poteros 107, 108, 126, 154
tangoneros 105, 107, 117

Cachalote 50

Cachiyuyo 133, 134

Cadena alimentaria (=cadena trófica) 11, 15, 113, 118, 176, 180

Caladero 184, 197

- Calamar
 argentino 13, 68, 105, 108, 109, 116, 127
 patagónico 144
- Calamarete 111
- Calentamiento global X, 42, 65, 178, 186, 195, 198
- Cambio climático VIII, 146, 195, 198, 211
- Cangrejo
 cavador 23
 real 130
 araña 130
- Captura incidental XI, 48, 54, 55, 119, 120, 121, 123, 124, 125, 126, 127, 128, 129, 130, 132, 145, 146, 147, 149, 184, 185, 191, 197, 203, 236
- Captura máxima permisible (CMP) 108
- Caracol
 depredador 29
 fino 113, 130
- Castañeta 15
- Categorías de la Lista Roja de UICN
 casi amenazada 160
 dependiente de conservación 50
 en peligro 50, 123, 146, 147, 160, 161
 en peligro crítico 32, 49, 160, 161
 preocupación menor 149, 160, 161
 vulnerable 50, 55, 123, 147, 149, 161, 177
- Cazón 15, 19, 40, 49, 50
- Cazón espinoso 15, 19
- Centolla 51, 117
- Chile 3, 26, 57, 62, 70, 76, 134
- Chernia 30
- Chucho 31
- Cirripedio 169
- Clorofila 7, 8, 9, 10, 11, 168, 176, 189
- Código de Conducta para la Pesca
- Responsable de la FAO 70, 187, 209
- Congrio 29
- Consejo Federal de Medio Ambiente (COFEMA) 73
- Consejo Federal Pesquero (CFP) 73, 132
- Contaminación
 química 51
 por hidrocarburos 99
- Convenio sobre la Diversidad Biológica (CBD) 70, 188
- Convención sobre la Conservación de las Especies Migratorias de Animales Silvestres (CMS) 70
- Convención de las Naciones Unidas sobre el Derecho del Mar (CONVEMAR) 69, 70, 187, 194
- Comisión para la Conservación de los Recursos Vivos Marinos Antárticos (CCRVMA - CCAMLR) 70, 145, 189
- Corvina
 rubia 15, 19, 40, 85, 105, 108, 165, negra 15
- Cormorán
 cuello negro 34, 62
 gris 149, 155
 imperial 54, 149, 156,
- Corrientes marinas
 de Brasil 3, 4, 21, 33
 de Malvinas 2, 3, 4, 8, 20, 33, 138
 costeras 5
- Crassostrea gigas* 169
- Cynoscion guatucupa* 30, 165
- Decápodos 26, 29
- Delfín
 austral 33
 común de pico corto XIX, 123
 chileno 33
 oscuro 54, 123, 124
- Desarrollo costero 48, 178
- Desarrollo sostenible (o sustentable) 144, 187
- Descarte pesquero 115, 116, 129, 184, 185, 202, 203
- Desove 178
- Diente de perro 57, 60
- Efluentes X, 95, 96
- Elefante marino del sur X, 39, 126, 141, 149, 158, 176
- Endémico, 29
- Enfoque precautorio 195, 205
- Enmallamiento 126
- Equinodermos 26, 140
- Especies
 endémicas 29, 33, 200, 202
 exóticas 51, 58, 60, 185
 invasoras 58, 65, 169

- introducidas X, 48, 51, 57, 58, 59, 60, 134, 135, 146, 178, 202, 203, 209,
- migratorias X, 70
- naturalizadas 57, 58, 168,
- transformadoras 57, 58, 60, 168, 169,
- Estrecho de Magallanes 5, 26, 33, 38, 42, 96, 98
- Erizo rojo 52, 114
- Eutrofización 95, 96, 97
- FAO XXV, 70, 73, 74, 115, 118, 180, 181, 183, 184, 185, 187, 198, 209, 210
- Ficopomatus enigmaticus* 57, 60
- Fitoplancton 7, 8, 9, 10, 11, 12, 14, 15, 20, 113, 146, 167, 176, 195
- Fotosíntesis 113, 176
- Floraciones de algas nocivas 61, 65
- Franciscana 33, 54, 123, 124, 128, 141,
- Frentes oceánicos
 - de Valdés 9
 - del Talud 7, 11, 12, 13, 167, 168
 - de Plataforma Media 11, 167
 - de la Patagonia Austral 11
- Gas offshore 90, 91, 96
- Gasterópodos 25, 26, 140
- Gaviota
 - cangrejera 33
 - cocinera 55, 56, 149, 157, 159
- Gigartina skottsbergii* 134
- Gatuzo 40, 49
- Golfo
 - Nuevo 33, 101
 - San Jorge 5, 81, 96, 98, 117, 128, 130, 152, 154, 156, 157,
 - San José 26, 111
 - San Matías 113
- Gracilaria*
 - gracilis* 134
 - chilensis* 133
- Granadero chico 30
- Hidrocarburos
 - extracción 96
 - exploración 90, 91, 96
 - derrames de 25, 93, 95, 96, 97
- IBA (Important Bird Area) 81, 82
- Índices
 - Beta 151, 157
- de la Lista Roja (RLI) 161
- Impostación sexual (imposex) 101
- Indicadores
 - descriptivos 148
 - de desempeño 148
 - de eficiencia 148
 - de bienestar total 148
- Influenza aviar 34
- Intermareal 26, 79, 140
- IPOA
 - Aves marinas 70, 73
 - Capacidad 70, 74
 - Pesca ilegal, no reportada, no regulada X, 68, 70, 72, 197, 203
 - Tiburones 70, 73
- Isla
 - Arce, 154
 - de los Estados, 5, 29, 34, 39, 42, 151, 263
 - Gran Robredo, 154
 - Pingüino, 39, 150, 291
- Islas Malvinas 26, 29, 34, 37, 38, 39, 40, 61, 64, 76, 80, 87, 92, 96, 102, 136, 144, 145, 150, 151, 153, 196,
- Laguna costera de Mar Chiquita 23, 24, 57
- Laguna dos Patos 23, 24
- Langostino 48, 105, 107, 108, 110, 116, 117, 119, 130, 184, 185, 202, 203
- Langostilla 14, 27, 130, 147
- Lenguado 30
- Libro Rojo de las Especies Amenazadas 178
- Limnoperna fortunei* 57, 169,
- Lisa 25
- Lobo marino
 - de dos pelos antártico 72
 - de dos pelos sudamericano 39, 50
 - de un pelo sudamericano XIX, 37, 38, 123, 124
- Lurión común 117
- Macruronus magellanicus* 165
- Manejo adaptativo 195
- Manta raya 176
- Mareas 2, 5, 8, 11, 14, 25, 99, 130
- Mareas rojas 61, 65
- Maricultura 113, 134, 135, 136, 137, 170

Marisma 24, 25
 Mar territorial 174
 Medidas de mitigación 127, 128, 203
 Medusa 28
Mejillín 26
Mejillón
 común 113
 dorado 60, 93, 169
Merluccius hubbsi 165
Merluza
 austral 15, 117
 común 13, 15, 19, 40, 52, 55, 105, 108, 111, 112, 113, 116, 117, 118, 128, 165, 197
 de cola 15, 19, 105, 107, 112, 113, 165
 negra 19, 53, 105, 107, 112, 203, 205
Mero 5, 19
Micropogonias furnieri 165
Moluscos X, 26, 29, 49, 64, 88, 111, 113, 116, 117, 136, 140, 165, 180, 195
Morbillovirus 64
Nasa 106, 114
Nemertinos 29
Nerítico 18
Nivel trófico medio 113, 146, 164, 165
Oñas 42
Orca 34, 36, 50,
 Organizaciones Regionales de
 Ordenamiento Pesquero (OROPs) 70
Ostra japonesa 51, 57, 60
Palangre 55, 70, 120, 121, 122, 125, 127, 128, 153
Palometa pintada 30
Paramixovirus 62
Pardela
 capuchón negro 54, 125
 negra 54
Pargo blanco 117
Patógeno 62
Pejerrey 25
Península Valdés XVI, 5, 8, 14, 16, 17, 34, 39, 40, 55, 61, 62, 65, 97, 104, 126, 141, 152, 157, 158, 167
Pesca 105
 acompañante 48, 55, 116, 117, 184
 de altura 118

fantasma 48, 119, 121, 126
Pescadilla de red 15, 19, 53, 105, 108, 165
Pesquerías 73, 105, 111
Petrel
 barba blanca 35, 54
 de antifaz 125
 gigante común 35, 65, 149, 154, 159
 gigante oscuro 35
Petróleo XVI, 61 90, 91, 96, 97, 98, 99, 146, 166, 170, 178, 181, 182, 185, 198
Pez
 ángel 49, 117
 espada 125
 limón 30
Pelágico 15, 18, 120, 121, 125, 127, 147,
Pingüino
 de Magallanes XI, 34, 37, 38, 40, 54, 61, 62, 63, 72, 98, 99, 100, 104, 147, 152, 159
 penacho amarillo 39, 147, 150, 151, 159
 de vincha 64
 rey XIX
Pintarroja 15
Plancton 20, 21, 24, 27, 28, 48, 138, 186
Planes de Acción
 Nacionales 70, 73, 128
 Internacionales 70
Planes de manejo XI, 80, 163, 164
Plataforma continental X, XVI, XXV, 2, 3, 4, 5, 6, 8, 9, 11, 13, 14, 18, 33, 38, 50, 90, 91, 108, 111, 130, 131, 141, 147, 149, 159, 167, 175, 191, 196, 201
Polaca 15, 19, 36, 53, 105, 107, 108, 112, 117
Poliquetos 25, 26, 140
Porphyra columbina 134
Predadores tope X, 13, 36, 149, 150, 165, 169, 176
Productividad X, XXV, 7, 9, 10, 11, 12, 15, 17, 39, 146, 148, 167, 168, 176, 177, 178, 188, 190, 196, 201
Provincia biogeográfica
 Argentina 32
 Magallánica 33
Puerto Madryn XXI, 93, 102, 103
Pulpo

- colorado 111
- tehuelche 111
- Punta Arenas 102, 103
- Punta Tombo 42, 62, 75, 100, 104, 152
- Quetro
 - austral 33
 - cabeza blanca 33
- Rastra 113
- Raya
 - a lunares 49
 - eléctrica 31
 - gris 49
 - marmorada 31
 - marrón claro 31
 - ojona 31
 - hocicuda 55
- Reclutamiento 149
- Regímenes oceanográficos
 - de mezcla Subantártica - Subtropical 8, 9
- El Rincón 8
- Magallanes 8
- Plataforma Media 8
- Subtropical 8, 9
- Subantártico 8, 9
- Resiliencia 148
- Río de la Plata XXV, 8, 9, 15, 31, 95, 97, 201
- Róbalo 25
- Salmón
 - chinook 58
 - de mar 5, 19
 - del Atlántico 135
- Salmonicultura 135, 136, 137, 138
- Saraca 15
- Sardina fueguina 15, 19, 36
- Sargo 5, 117
- Sentina 97, 185, 186
- Servicios ecológicos X, XI, XX, 13, 92, 209, 211
- Stock 112
- Surimi 107, 112
- Sustancias tóxicas persistentes 95, 96, 97
- Talud continental 3, 14, 38, 125, 132
- Tehuelches 42, 43
- Tendencias poblacionales 42, 152, 159, 188
- Tendencias en el estado de especies amenazadas 146, 160
- Tiburón
 - azul 34
 - blanco 34, 202
 - dormilón 34
 - martillo 202
 - peregrino 34
 - sardinero 34
- Tonina overa 33, 123
- Torpedo 117
- Tortuga
 - verde 120, 121
 - cabezona 32, 125
 - laúd 49, 72, 120, 121
 - carey 49
- Trucha arco iris 58
- Turismo
 - de cruceros 102
 - de naturaleza XI, 75, 92, 104, 182
 - de sol y playa 103
- Undaria 51, 57, 58, 60, 168
- Unión Mundial para la Naturaleza (IUCN)
 - XI, 160, 162, 193
- Uruguay 26, 70
- Ushuaia 92, 102, 103,
- Vertebrados X, XXVI, 27, 30, 32, 38, 39, 49, 65, 139, 140, 160, 201
- Vieira
 - patagónica 13, 105, 108, 111, 130, 131, 132
 - tehuelche 111, 113
- Viruela aviar 62
- Yámanas 42, 43
- Zona Común de Pesca Argentino - Uruguaya 53, 113, 164, 165
- Zona Contigua 70
- Zonas Económicas Exclusivas 54, 107, 197
- Zonas biogeográficas
 - Antártica 21
 - de Confluencia 21
 - de Transición 21, 22
 - Subantártica 21
 - Subtropical 21
- Zonas de Protección Especial 82
- Zonificación 9, 82, 138, 189, 190, 191, 193, 204
- Zooplancton X, 11, 13, 15, 20, 21, 22, 195

AGRADECIMIENTOS ESPECIALES

FOTOGRAFÍAS DE LAS APERTURAS DE SECCIONES

Flavio Quintana ("El Mar Patagónico y áreas de influencia")

Revista Puerto ("Estudio sobre el estado de conservación del Mar Patagónico y áreas de influencia")

Pablo Bordino ("Temas preocupantes que conciernen a la diversidad biológica")

Juan Pablo Pereda ("Leyes e instituciones")

Diego González Zevallos – FPN ("Uso humano y sus consecuencias")

Flavio Quintana ("Indicadores")

NASA Goddard Space Flight Center ("El Mar Patagónico en el mar global") - Imagen Reto Stöckli; mejoras Robert Simmon; datos y soporte técnico: MODIS Land Group; MODIS Science Data Support Team; MODIS Atmosphere Group; MODIS Ocean Group; datos adicionales: USGS EROS Data Center; USGS Terrestrial Remote Sensing Flagstaff Field Center; Defense Meteorological Satellite Program.

Diego González Zevallos – FPN ("Epílogo, Bibliografía y Apéndices")

PERSONAS / INSTITUCIONES QUE FACILITARON FOTOGRAFÍAS E ILUSTRACIONES

Marcelo Bertellotti

Gregorio Bigatti

Pablo Bordino

Demetrio Boltovskoy

Alejandro Bortolus

Claudio Campagna

Alejandro Carriero

Gustavo Chiaramonte (MACN)

William Conway

Valeria Falabella

Isaac Forster

Frankie Fugulin

Antonio Gagliardini

Gustavo I. Giordano

Diego González Zevallos (FPN)

Guillermo Harris, WCS (FPN)

Alejo Irigoyen

Diego Izquierdo (Revista Puerto)

Juliana Giménez (UBA)

Jim Large

Hermes Mianzan

Nadia Mohamed (PMSBFA)

Guillermo Nahum (Revista Puerto)

Flavio Quintana

David G. Nicholls

Marcela Pascual

Alberto Patrian

Juan Pablo Pereda

Graham Robertson

Jim Robins

Mark Royo Celano

Valeria Ruoppolo

Evangelina Schwindt

Ignacio Suárez (archivo FVSA)

John-Frederick (JF) Thye

Marcela Uhart

Carlos Verona

Rodolfo Werner

Eugenio Zavattieri

Victoria Zavattieri

Comisión Nacional de Actividades Espaciales (CONAE), Argentina

Escuadrilla Aeronaval de Vigilancia Marítima, Armada Argentina

Fundación Terram, Chile

Karumbé, Uruguay

Laboratorio de Fitoplancton INIDEP, Argentina

Shallow Marine Surveys Group (SMSG)

PERSONAS/ORGANIZACIONES QUE APORTARON DATOS DE TELEMETRÍA SATELITAL Y OCEANOGRÁFIA REPRESENTADOS EN LOS MAPAS

Albareda, D. - Aquamarina, PRICTMA, Argentina
Boersma, D. - University of Washington y Wildlife Conservation Society, EE. UU.
Campagna, C. - CONICET y Wildlife Conservation Society, Argentina
Croxall, J. - British Antarctic Survey y BirdLife International, RU
Fallabrino, A. - Proyecto Karumbé, Uruguay
Fedak, M. - Sea Mammal Research Unit, University of St. Andrews, Escocia, RU
Frere, E. - Universidad Nacional de la Patagonia Austral, CONICET, Wildlife Conservation Society y BirdLife International, Argentina
Gandini, P. - CONICET, Administración de Parques Nacionales y Universidad Nacional de la Patagonia Austral, Argentina
Huyn, N. - BirdLife International, RU
Lewis, M. - CONICET, Argentina
Nicholls, D. - Chisholm Institute, Nueva Zelanda
Phillips, R. - British Antarctic Survey, RU
Piola, A. - Servicio de Hidrografía Naval y Universidad de Buenos Aires, Argentina
Pütz, K. - Antarctic Research Trust, Alemania
Quintana, F. - CONICET y Wildlife Conservation Society, Argentina
Robertson, C. J. R. - Department of Conservation New Zealand, Nueva Zelanda
Schiavini, A. - CONICET y Wildlife Conservation Society, Argentina
Raya Rey, A. - CONICET, Argentina
Staniland, I. - British Antarctic Survey, RU
Thompson, D. - Sea Mammal Research Unit, University of St. Andrews, Escocia, RU
Trathan, P. - British Antarctic Survey, RU
Wilson, R. - Biological Sciences, Institute of Environmental Sustainability, Swansea University, RU

INVESTIGADORES Y ORGANIZACIONES QUE CONTRIBUYERON A LA BASE DE DATOS GLOBAL DE PROCELARIFORMES DE BIRDLIFE INTERNATIONAL

Agradecimiento especial a Small, C., administradora de la base de datos global de Procelariformes de BirdLife International, RU
Anderson, D. - Wake Forest University, EE. UU.
Anderson, J. - Wake Forest University, EE. UU.
Arata, J. - Universidad Austral de Chile, Chile
Balogh, G. - U. S. Fish & Wildlife Service, EE. UU.
Brothers, N. - Department of Primary Industries, Water and Environment (DPIWE), Tasmania, Australia
Costa, D. - University of California Santa Cruz, EE. UU.
Croll, D. A. - University of California Santa Cruz, EE. UU.
Croxall, J. - British Antarctic Survey, RU
Cuthbert, R. - Royal Society for the Protection of Birds, RU
Department of Conservation New Zealand, Nueva Zelanda
Elliott, G. - Department of Conservation New Zealand, Nueva Zelanda
Fischer, K. - Oregon State University, EE. UU.
Gales, R. - Department of Primary Industries, Water and Environment (DPIWE), Tasmania, Australia
Hedd, A. - Department of Primary Industries, Water and Environment (DPIWE), Tasmania, Australia
Henry, B. - University of California Santa Cruz, EE. UU.
Huyn, N. - BirdLife International, RU
Hyrenbach, D. - University of California San Diego, EE. UU.
Kappes, M. - University of California Santa Cruz, EE. UU.
Murray, M. D. - Department of Conservation New Zealand, Nueva Zelanda
Nel, D. - Fitz Patrick Percy Institute, Sudáfrica
Nicholls, D. G. - Chisholm Institute, Nueva Zelanda
Ozaki, K. - Yamashina Institute for Ornithology, Japón
Petersen, S. - Fitz Patrick Percy Institute, Sudáfrica
Phillips, R. - British Antarctic Survey, RU
Quintana, F. - CONICET (CENPAT), Argentina
Robertson, C. J. R. - Department of Conservation New Zealand, Nueva Zelanda
Robertson, G. - Australian Antarctic Division, Australia
Ryan, P. - Fitz Patrick Percy Institute, Sudáfrica
Sagar, P. - National Institute of Water and Atmospheric Research, Nueva Zelanda
Sato, F. - Yamashina Institute for Ornithology, Japón
Shaffer, S. A. - University of California Santa Cruz, EE. UU.
Silk, J. - British Antarctic Survey, RU
Stahl, J. C. - Museum of New Zealand Te Papa Tongarewa, Nueva Zelanda
Suryan, R. - Oregon State University, EE. UU.
Terauds, A. - Department of Primary Industries, Water and Environment (DPIWE), Tasmania, Australia
Tremblay, Y. - University of California Santa Cruz, EE. UU.
Walker, K. - Department of Conservation New Zealand, Nueva Zelanda
Weimerskirch, H. - Centre d'Etudes Biologiques de Chizé, Francia

Synthesis of the Status of Conservation of the Patagonian Sea and Areas of Influence

(ABBREVIATED ENGLISH VERSION)

2008

**FORUM FOR THE CONSERVATION OF THE PATAGONIAN SEA
AND AREAS OF INFLUENCE**

DISCLAIMER

Geographical designations employed in this work comply with Argentine regulations for printed publications.

Authorship

The Forum for the Conservation of the Patagonian Sea and Areas of Influence and its member organizations have the authorship and responsibility over the content of this work. The book was prepared by the Forum after an extensive process of consultation with experts and scientists from different disciplines.

Disclaimer of Responsibility of the Forum for the Conservation of the Patagonian Sea and Areas of Influence

Forum statements and activities are without prejudice to the views of governments on sovereignty in the region. Members' involvement in the Forum will take place in a framework of respect for all countries in the region, their governments and their peoples. Membership to this Forum does not imply any opinion or position with respect to sovereignty issues, nor it jeopardizes any state or international organization's opinion regarding the boundaries and legal status of maritime areas or territories in relation to the target area. Forum members' opinions over the fore-mentioned issues shall not be subject to debate within the Forum, nor shall these opinions be used to limit or expand members' rights within the Forum.

CRITERIA FOR TRANSLATION

The following pages contain a partial translation of the preceding document in Spanish. The most relevant introductory sections, the executive summary, epilogue and captions of all illustrations were translated unabridged. The critical part of the *Synthesis...* is the diagnosis report (Parts 1-4 in the Spanish version; see Table of Contents). Due to the extensive level of analysis presented, only the most relevant aspects of the diagnosis were translated. For any particular request about non-translated sections of this document, please visit <http://www.patagoniansea.org> and leave message.

TABLE OF CONTENTS

Preface	248
Executive Summary	250
Forum for the Conservation of the Patagonian Sea and Areas of Influence	253
Introduction	256
The Patagonian Sea and Areas of Influence	260
Report on the Status of Conservation of the Patagonian Sea and Areas of Influence	265
• Part I: Alarming Topics related to Biological Diversity	265
• Part II: Laws and Institutions	270
• Part III: Human Use and its Consequences	274
• Part IV: Indicators	284
Epilogue	303
Captions of all Figures in Parts 1-3 of the <i>Synthesis</i>	306

PREFACE

Our oceans are in need of special attention. The world sets aside only a small proportion of the marine environment for conservation purposes. Widespread unsustainable use and climate change in particular require creative and urgent action. These global issues require attention at local and regional levels, with implementation of sustainable approaches adapted to local needs and cultures.

The *Synthesis of the Conservation Status of the Patagonian Sea and Areas of Influence* (covering much of the south-west Atlantic) is an unprecedented attempt to produce a conservation assessment of one of the last relatively well preserved large marine systems of our planet. This work has been compiled over several years by a coalition called the *Forum for the Conservation of the Patagonian Sea*, comprised of national, regional and international organizations and many researchers from different fields, institutions and nationalities. It aims to provide an initial baseline as a first step towards a future scene in which the civil society combines sustainable resource use with biodiversity conservation in the Patagonian Sea.

IUCN (International Union for Conservation of Nature) is proud that many of the organizations that made the *Synthesis...* possible are partners or members of our extended family. IUCN's strength is

the common vision and action of its members who respect the integrity and diversity of nature and through all their actions ensure that natural resources are used in an equitable and ecologically sustainable manner.

The future of humankind depends on wise decisions being taken at this very moment. Wisdom is based on knowledge and information. A diagnosis that covers all aspects of the marine ecosystem that the Forum wants to see better managed and protected is an important starting point. Governments and other stakeholders all have to be involved in the process of finding better ways of caring for species, environments and livelihoods. I welcome the contribution this initiative makes, commend it to all citizens in the Patagonian region and indeed in the world, and look forward to the productive dialogue that must follow to begin to deliver the vision that inspired this work.

Julia Marton-Lefèvre
DIRECTOR GENERAL
INTERNATIONAL UNION FOR CONSERVATION OF NATURE



EXECUTIVE SUMMARY

1. The Patagonian Sea provides ecological services of global importance. It is one of the most productive oceanic areas in the southern hemisphere with areas of high productivity which are predictable over time and space. Some of them, particularly the Patagonian continental shelf and slope, absorb large quantities of carbon dioxide from the atmosphere and thus help mitigate the effects of global warming.

2. It is an ecosystem whose diversity of species and level of endemism is accompanied by a great biomass and abundance of food for top predators. A total of around 700 species of vertebrates has been recorded. Of invertebrates, molluscs alone account for over 900 species. Some 1,400 species of zooplankton have been described for the waters of the Brazil and Malvinas currents. The edge of the continental shelf is an environment with large aggregations of marine species on the seabed, in the water column and at the surface. The ecosystem is globally important as a source of food for migratory species of birds, fish, turtles and marine mammals from distant areas.

3. Its natural spectacles make it valuable. Of the world population of black-browed albatrosses, around 75% (some 400,000 pairs) breed and feed in the region. Over a million pairs of Magellanic penguins breed annually in colonies on the shores of the mainland and on the islands. The only continental (and growing) breeding population of the southern elephant seal is found on the shores of Argentine Patagonia. The southern right whale, a species that is now recovering from the threat of extinction, breeds off the same coast.

4. The Patagonian Sea is not pristine. It is exposed to all types of threats caused or aggravated by human activities. Numerous introduced species are exerting a negative impact both on native species and on the functioning of the ecosystem. Aquaculture is based particularly on introduced species, and short-term expansion of the activity is projected. Coastal cities often discharge untreated urban wastewater directly into the sea. Unsustainable and illegal fishing, excess fishing capacity, the discard of species and sizes considered uncommercial, the by-catch of seabirds, mammals and marine turtles as well as dozens of species of invertebrates, and the entanglement of marine mammals in fishing gear are just a few of the serious problems that threaten the abundance and diversity of species and the economic potential of the Patagonian Sea.

5. Current use of the sea, which is harming the diversity and abundance of marine life, yields benefits for very few. The extractive uses currently being made of the sea, with clear negative impacts, produce economic benefits of relative regional importance that benefit only a small proportion of the population. However, the ecological services of the system have never been calculated in economic terms, despite their enormous relevance and potential benefit for future generations of regional and global populations.

6. An integrated model is needed to provide a calculation of the relative value of the goods and services of the Patagonian Sea for the regional economy. There are serious obstacles to measuring that value, including the lack of basic data, inconsistency in recording methods and difficulty in accessing public information.

7. Certain species and populations are at risk. At least 65 species are threatened with extinction, according to the criteria of the International Union for the Conservation of Nature (IUCN). All species of marine turtles and a growing number of sharks and rays face a high probability of local extinction if the threats to them are not mitigated. The Magellanic penguin, which supports significant nature tourism activities in some coastal areas, is the species most affected by accidental oil spills and chronic hydrocarbon pollution. Albatrosses (and some petrels) are particularly affected by bycatch in fisheries. Seabirds and marine mammals are exposed to growing risks, which are exacerbated by human activities, of epidemic diseases that can lead to death on a massive scale.

8. There is a rich legal framework that provides essential tools for sustainable use. Impacts on species and environments do not generally occur from lack of legislation but rather through shortcomings in enforcement and compliance with the legal framework in force. Management actions are insufficient, rights of access to information and citizen participation are limited in practice and there is a lack of certain key legal instruments at national and regional levels. The international dialogue seeking to promote the integrated and precautionary management of the ecosystem is insufficient.

9. Although there are conservation tools that contribute to sustainable use, their implementation is incipient. Existing measures to prevent the by-catch of many animals in fishing gear are well known, but are not generally implemented. None of the existing fishery management plans takes the functioning of the ecosystem and the diversity of needs of its users into account. Actions to control the non-native species present and to prevent new introductions are weak. Important new marine and coastal protected areas have been created in the Patagonian Sea and cover part of the relevant sites, although the habitat covered at sea continues to be insufficient. A considerable number of the protected areas are still to be effectively implemented.

10. Valuable -but incomplete- scientific information on the ecosystem is used in a limited fashion to justify management decisions to society. No programme to develop indicators of the conservation status of biodiversity exists. There are no suitable links between research into natural resources and the management of those resources. Existing scientific data are not effectively used in management decisions.

FORUM FOR THE CONSERVATION OF THE PATAGONIAN SEA AND AREAS OF INFLUENCE

History and Generalities

In June 2004, representatives of non-governmental and inter-governmental organizations interested in different aspects of the sustainability and conservation of marine biodiversity met at the headquarters of the Wildlife Conservation Society (WCS) in New York, with a view to optimising efforts aimed at conserving species, environments and uses sustained by the Patagonian Sea. The WCS, the convening organisation, is a civil society organisation dedicated to the international conservation of species and environments. It has been active in coastal and continental Patagonia since the mid-1960s and now has an office in Argentina. The proposal and objective presented at this meeting were intended to lead to the creation of a coalition of organizations for the conservation of the Patagonian Sea.

The geographical area of interest, the Patagonian Sea, stretches from the south of Brazil to Tierra del Fuego in the Atlantic, then passes Cape Horn and extends into the Fuegian channels and fjords of the south of Chile. It is an enormous ecosystem of at least 3,000,000 km² and comprises coastal environments, continental shelves, slopes and ocean basins, from the surface to the seabed, and includes provincial and national waters stretching as far as the international High Seas. The Malvinas and Brazil marine currents afford functional unity to much of this area of interest. Several charismatic species from a conservation perspective (albatrosses, penguins, whales, elephant seals and sea lions) provide aesthetic, scientific and economic values. The area is also important for its fisheries.

As the opportunity to work in a coalition of organizations arose, the consequences of certain uses made of the Patagonian Sea, particularly by industrial fisheries with products sold and consumed in markets outside the area of interest, became a cause for concern. Satellite images revealed the enormous concentration of fishing capacity at the edge of the Patagonian continental shelf. In addition, scientific data recorded the adverse and undesired impact of certain types of fishing gear on turtles, seabirds and marine mammals, with the consequent decline in some of the populations of these groups. The oil industry was embarking meanwhile upon a new stage of marine prospection in a sector of the Patagonian Sea, while certain problems caused by the chronic spillage of pollutants as a result of the transportation of oil continued. Nature-based tourism was at the consolidation stage in certain coastal

regions and was expanding rapidly in sub-Antarctic and Antarctic environments. This demonstrated the economic importance of keeping species and ecosystems functional, but also the need to review the impact of a large-scale industry on fragile and vulnerable spaces.

The charisma of the species that contribute to the biodiversity of the Patagonian Sea had led many of the organizations present at the 2004 New York meeting to adopt an active role in the conservation of the area, with projects and programmes based on species, environments and uses. Other less active organizations, or those that had yet to formulate projects for the region, also recognised the importance of collaborating on objectives of marine conservation in the area.

Despite their strengths and potential, the efforts made by the community of civil society organizations in the conservation of biological diversity and sustainable use risked becoming fragmented, or paying the price of overlap in activities and roles. Fragmentation, low mutual awareness of aims and priorities and asymmetry in the availability of human and economic resources weakened any chances of collaboration and promoting a unified stance on the problems, threats and opportunities facing the region. They risked losing their voice and the ability to have a bearing on ecosystem management decisions. The ecological and economic importance of the Patagonian Sea called for a joint effort, conceptually sustained in functional aspects and in the diversity of species that depend on the system, and motivated by the sustainability of use and the development of alternative and compatible values, whether scientific or aesthetic.

In that spirit, the Forum for the Conservation of the Patagonian Sea and Areas of Influence was founded. From the outset, the premise was that the interests of conservation should become models as relevant and as genuine as those of any other value society may accept for the ecosystem. The maturity of the organizations invited ensured compatibility and convergence between conservation and other genuine interests, with sustainability and precaution as the shared inspirational goals.

The 2004 meeting concluded with the desire to join forces and harmonise the message of the different organizations, while promoting objectives that no organisation, whether singly or in small alliances, was in a position to carry out. The project to create a forum for the conservation of the Patagonian Sea continued to grow, and its vision and mission statements were drafted at a meeting held in Colonia Suiza, Uruguay, in March 2005, along with its specific purposes:

Vision

An ecologically healthy and diverse Patagonian Sea, meeting the needs, wishes and aspirations of people whilst of maintaining one of the world's greatest wildlife spectacles and most productive marine ecosystems, through a genuine partnership amongst all interested sectors.

Mission

Promote synergistic collaboration amongst organizations to achieve ecosystem integrity and effective management of the Patagonian Sea and its areas of influence, in genuine partnership with the public and private sectors.

This mission comprises the following objectives:

- Promote an integral understanding of the Patagonian marine ecosystem and analyze its conservation status.
- Support projects aimed at creating Marine Protected Areas within the target area and areas of direct influence.
- Encourage the effective implementation of precautionary management policies, as well as participatory, transparent and responsible policy-making practices.
- Facilitate education and communication initiatives centered on the significance of the ocean as reservoir for natural resources, provider of ecological/environmental services, and subject of contemplation and aesthetic value.

Today the Forum presents its first publication: the *Synthesis of the Status of Conservation of the Patagonian Sea and Areas of Influence*. The agreed vision is that this coalition should promote more and more effective joint actions designed to attain sustainability in the use of the Patagonian Sea. The initiative is innovative, and seeks its consolidation on the basis of solid experience and a quality product, with the ability to make significant contributions to intelligent management of the ocean for the benefit of all human beings and marine biodiversity.

INTRODUCTION

This *Synthesis...* is a document adopted by the Forum for the Conservation of the Patagonian Sea and Areas of Influence, whose active organizations appear on the title page. It is a diagnosis of the state of biodiversity and the environment in a broad expanse of ocean which we know as the Patagonian Sea. The *Synthesis...* is the result of the analysis and inclusion of information on the Patagonian Sea, which is now available for the organizations of the Forum. The objectives of this tool go beyond the information contained in the data to contribute to a diagnostic assessment. The magnitude of the proposal exceeds in scale the individual efforts of each organisation. The organizations of the Forum alone could well have produced a diagnostic tool, but it would have been partial and incomplete. The difference came with the contribution to the *Synthesis...* made by of a group of experts, mostly from the academic world. The *Synthesis...* is an extract of the most relevant points from over 50 chapters and case studies produced by 78 authors belonging to 29 institutions, which 17 are civil society organizations. The original documents, which are now on the Forum's web portal (www.patagoniansea.org), will appear in a technical volume to be published in 2009.

There are precedents of projects and documents that reflect the efforts to obtain and integrate information on certain aspects or specific regions of the area of interest. Among the initiatives with a broad focus which comes close to the concept of ecosystem we can mention the *Proyecto Marino Patagónico* (Conservación de la Diversidad Biológica y Prevención de la Contaminación Marina en Patagonia; PNUD ARG 02/18), the *Proyecto Consolidación e Implementación del Plan de Manejo de la Zona Costera Patagónica para la Conservación de la Biodiversidad* (PNUD ARG/02/G31), and the *Proyecto Protección Ambiental del Río de la Plata y su Frente Marítimo* (FREPLATA). Relevant technical documents include: *El Mar Argentino y sus Recursos Pesqueros* (Boschi, E. E., Editor General; Instituto Nacional de Investigación y Desarrollo Pesquero, INIDEP), the *Atlas de Sensibilidad de la Costa y el Mar Argentino* (Boltovskoy D., Editor General), the *Situación Ambiental Argentina 2005* (Fundación Vida Silvestre Argentina), and the reports *Tracking Ocean Wanderers* (BirdLife International) and *Defying Ocean's End* (Conservation International). Among recent publications, mention can be made of Halpern et al. *A Global Map of Human Impact on Marine Ecosystems* (Science 319: 948, 2008).

There are differences between the *Synthesis...* and earlier documents. Firstly, the *Synthesis...* is an initiative of cooperation between civil society and the academic sector in a process of joint compilation

of knowledge on a regional scale. Its primary strength is the work of institutional development made by the Forum during the implementation of this project. Secondly, the key to the *Synthesis...* lies in the work of diagnosis. Thirdly, it represents a commonly held point of view among a group of entities which is highly representative of the whole group of civil society organizations engaged in the conservation of biodiversity and the sustainability of the uses made of natural resources. Finally, the *Synthesis...* serves to educate, inform and raise awareness among citizens as to the urgency and need to conserve the sea, and provides scientific support to decisions by the public and private sectors in management and uses involving the species and environments of the Patagonian Sea.

The *Synthesis...* has a certain bias that is the result of the disciplinary background of those responsible for it. Conservation organizations commonly pay particular attention to "charismatic species", those generally attractive and visible animals whose viability reflects the status of other less conspicuous or less highly-valued species. The *Synthesis...* places special emphasis on those species and on their conservation status. The Forum is particularly well prepared to carry out this work of integration because it has, thanks to the contributions made by organizations such as WCS and BirdLife, the most complete database in existence on satellite telemetry for at least 15 species of marine vertebrates in the Patagonian Sea. This database, which is currently administered by WCS, contains data on oceanographic aspects to which researchers from many countries and institutions have contributed and whose generous contributions have allowed the Forum to progress in its diagnosis.

However, a balanced, objective and complete diagnosis on the conservation status of a marine ecosystem also requires information from other disciplines, on aspects including fishing, economics and the legal system. The problem in creating a centralised database on these aspects is an even greater task than for the *Synthesis...*, since the data are either scattered throughout a network of public offices and users of the system, is not usually available for civil society organizations, or simply does not exist. The scope of the topic and the imperfection of the existing information mean that the conception of the *Synthesis...* by the Forum has been, from the outset, a product that will be improved over time. It is a prime objective of the Forum to update it systematically with the availability of new information and thus broaden its utility and improve the diagnostic indicators. The Forum focuses in the *Synthesis...* one of its principal objectives, which is that this diagnosis should contribute to management and use on the basis of expert knowledge. Given its conception, process and result, the *Synthesis...* is an unprecedented tool for the Patagonian Sea.

Components and Style of the Document

At the heart of the *Synthesis...* is the diagnosis of the conservation status of the Patagonian Sea, with the support of contributions made by experts in various relevant disciplines. It is the intention of the Forum to publish these materials in a technical volume that will appear in 2009.

One of the aspects of style we have sought in this document is to avoid recommendations associated with diagnostic generalisations. The Forum believes that solutions can only be reached by means of integrated work with the various stakeholders, among which are the organizations that have signed the *Synthesis...*, although there are certainly others.

All the players with genuine interests in the Patagonian Sea will benefit from sustainable use, continued functioning and diversity in ecosystems and communities, and the viability of species and populations. In that regard, conservation organizations are interest groups as relevant as the administrators and users of the system. The *Synthesis...* is based on a premise: scientific information and expert opinion, together with broad participatory processes involving all interested sectors, is the most effective way to achieve sustainability and precaution in management. Part of the information and opinions expressed on this ecosystem are in the hands of the civil society organizations and had, until now, never appeared in a document accessible to all sectors of society. The Forum trusts that the *Synthesis...* will facilitate further and better dialogue, promoting new mechanisms of training and institutional strengthening in decision-making concerning resource use. The Forum does not share the simplistic idea that a solution to the problems of conservation in the Patagonian Sea lies only in creating protected areas where no economic activity at all takes place. The Forum has identified areas of the Patagonian Sea where greater protection would be justified, however it believes that appropriate ecosystem management can be implemented to permit economic uses without affecting biodiversity or continuity of ecological processes.

The *Synthesis...* is a document which is intended for use by civil society, decision-makers and users who together determine the nature of resource use of the Patagonian Sea. Joint work under a unified discourse from the organizations signing this document is a promising precedent. The Forum is an example of the benefits arising from a cooperative model, with a division of roles and clarity of objectives integrated into an ecosystem vision.

If the stakeholders who today decide the future of the Patagonian Sea find a use for this and future versions of the *Synthesis...*, it will be possible to set up areas of joint work, design research and monitoring plans for broad geographical areas that are functionally integrated into the ecosystem framework, advance in impact-mitigation actions and make decisions on the basis of better and greater knowledge.

The *Synthesis...* should be translated into best practices that ensure the functional continuity of the ecosystems and permanence of the uses that depend on it.

The *Synthesis...* was born incomplete out of necessity, but it has the chance to mature in a diagnosis which is more and more regional and acceptable for a majority of the stakeholders that today decide the future of the Patagonian Sea. The Forum invites those experts who did not participate in this stage to join an initiative that can only be representative if it manages to involve ever more diagnostic knowledge. The Forum has both structure and representatives, and is at the disposal of governments and users to take part in workshops and discussion fora. This publication makes it clear that the proposal of the Forum is based on the need to generate and synthesize information which is useful for public policy-making and the subsequent decision-making which should, in accordance with Principle 10 of the Declaration of Rio on the Environment and Development, respect participatory processes involving the largest number of stakeholders possible, and that require as a *sine qua non* condition, clear, complete, reliable and timely information concerning the issues under debate. The problems that threaten the marine environment demand constructive solutions and changes to the current models, in order to accomplish new objectives that allow progress to be made, even on the basis of differing visions.



The Patagonian Sea and Areas of Influence

Salient Physical Features

The Patagonian continental shelf is the largest submerged plain in the southern hemisphere.

- In this vast region of the South Atlantic the prominent features are the continental shelf, the continental slope that borders it, and a broad abyss thousands of metres deep: the Argentine Basin.
- The "areas of influence" that are functionally connected to the shelf, the slope and the ocean basin comprise the coastal-marine region of Uruguay, the south of Brazil and the fjords and channels of southern Chile.
- The shelf stretches between the coast and the continental slope and broadens towards the south. The seabed is generally flat but with a gentle slope and irregular external edges. It is one of the largest and shallowest submarine plains on the planet.
- The shelf covers an estimated area of 1,000,000 km², and is generally less than 100 m in depth. As the bottom slopes very gently there is an increase in depth of one metre in every 1,000 m horizontally in the direction of the slope (from west to east).

Sources: Piola, A. (2008); Parker, G. et al. (1997); Esteves, J. L. et al. (2000).

Two marine currents (the cold Malvinas current and the warm Brazil current) define how the ecosystem functions.

- The functional “backbone” of the Patagonian marine ecosystem is the Malvinas current.
- The cold nutrient-rich waters of the Malvinas current circulate in a northerly direction along the western edge of the Argentine Basin.
- The Malvinas current is born as an arm of a larger current in the world’s ocean: the Antarctic Circumpolar Current.
- The Brazil current of warm nutrient-poor waters enters the Patagonian Sea from the north, moves along the edge of the slope and advances southwards until it meets the Malvinas current.
- Both currents come into contact in the Confluence or Transition Zone, a broad sector of the South Atlantic whose location varies from season to season from 30° to 46° S.
- In the Confluence Zone an intense mixing of subtropical and sub-Antarctic waters takes place with considerable temperature and salinity contrasts. This is also where gyres and eddies originate and give rise to oceanographically complex areas.

Sources: Piola, A. (2008); Piola, A. R. & Rivas, A. L. (1997).

Biological Productivity

One of the most productive ocean areas in the southern hemisphere.

- On average, phytoplankton is about three times more abundant in the Patagonian Sea than in the world’s ocean.
- The entire Patagonian continental shelf is highly productive.
- Chlorophyll concentrations on the shelf are especially high in the so-called tidal fronts, such as the Valdés front near the peninsula of the same name.
- On the outer edge of the shelf, the areas of high productivity are at the Slope and Mid-Shelf fronts.

- At 1,500 km in length (from 38° to 52° S), the Shelf-break Front is in evidence most of the year. At this front mean chlorophyll concentration exceeds 3 mg/m³ in summer with maxima of 20 mg/m³.
- On average, the main ocean fronts contribute around 23% of the total productivity of the Patagonian Sea.
- Chlorophyll concentrations decrease notably away from the continental shelf.

Sources: Piola, A. (2008); Rivas, A. L. (2006).

Areas of high productivity are predictable over time and space.

- Although there is considerable interannual variation in their productivity, the geographical location of phytoplankton blooms is relatively stable. This is because the fronts are closely linked to features of the seabed that restrict circulation in predetermined directions.
- The possibility of predicting the location and abundance of food favours and maintains the diversity and abundance of life.
- The Brazil and Malvinas currents meet at a front that is unrelated to topographical features and depends on the variations in these currents. It is therefore a spatially less stable front than the Shelf-break Front.

Source: Piola, A. (2008).

Invertebrate Animals

The Patagonian Sea features a great diversity and abundance of invertebrates.

- Some 200 species of molluscs are thought to live in the Argentine Malacological Province and 730 in the Magellanic Malacological Province.
- In the South-western Atlantic 243 species of decapods (crustaceans that include crabs, southern king crabs, shrimps and prawns) from 49 families are listed.

- 212 species of amphipods have been recorded in the Argentine and Magellanic biogeographical provinces, including Malvinas Islands.
- For the South-western Atlantic and the extreme south of Chile at least 600 different forms of polychaetes (sea worms) have been identified. In the Gulf of San José (Argentina) alone, 73 species are listed.
- The research conducted in the warm-temperate zone, included as one of the areas of influence of the Patagonian Sea (south of Brazil and Uruguay), bears witness to the biodiversity of invertebrates:
 - In samplings from the seabed off the SE of Brazil (up to 2,000 m in depth) over 1,300 species of invertebrates were recorded.
 - For the shallow waters off Uruguay (up to 50 m) over 380 species of marine and estuarine molluscs were recorded, of which some 172 species and subspecies are bivalves.
 - 39 species of echinoderms (8 sea urchins, 24 starfish and 7 ophiuroids or brittle stars) were recorded.

Sources: Bigatti, G. & Penchaszadeh, P. E. (2008); Amaral, A. C. & Jablonski, S. (2005); Scarabino, F. (2004).

Several species of invertebrates are found only in the Patagonian Sea (endemic species).

- There are 44 species of decapod crustaceans endemic to the South-western Atlantic between the latitudes of Rio de Janeiro and Tierra del Fuego. Nine species of king crabs are exclusive to the southern tip of South America.
- Some 15 species of snails of the *Volutidae* family are considered endemic to the Patagonian Sea.
- The Burdwood Bank, to the east of Isla de los Estados, has areas of great abundance and diversity of species, which are possibly endemic and particularly vulnerable to trawl fishing. The endemic southern king crabs mentioned above live in the area.
- 26 species of endemic isopods have been identified in the Magellanic biogeographical province, 22 of which are found in the area near the Burdwood Bank.
- 12 species of bivalve molluscs endemic to the Malvinas Islands and the Burdwood Bank have been found.

Sources: Bigatti, G. & Penchaszadeh, P. E. (2008); Lovrich, G. A. (2002); Zelaya, D. G. (2005); Scarabino, F. (2004).

Vertebrate Animals

The diversity of vertebrates includes at least 700 species.

- With 400 species, the most numerous group is that of bony fish.
- Cartilaginous fish, or *chondrichthyes* (sharks, skates and chimaeras), are next in variety of species. Of the 122 species identified, 107 occur to the south of the La Plata river.
- There are 83 species of marine and coastal birds in total.
- Marine mammals account for 47 out of a total of 129 species in the world.
- Five of the seven species of marine turtles have been recorded.

Sources: Lewis, M. & Harris, G. (2008); Chiaramonte, G. & Di Giacomo, E. (2008); Díaz de Astarloa, J. M. (2008); Yorio, P. & Quintana, F. (2008); Bastida, R. et al. (2007); Cousseau, M. B. & Perrotta, R. G. (1998).

Some species of vertebrates are found only in the Patagonian Sea.

- At least 25% of bony fish are endemic.
- The Argentine biogeographical province is that of the greatest diversity of fish, but few are endemic.
- The Magellanic province has low diversity, but more than 50% of fish species are endemic.
- 70% of the skates identified are exclusive to South America; several of these species are endemic to the Patagonian Atlantic region, which lies between 41° and 55° S.
- Among marine and coastal birds, Olrog's gull and two species of steamer ducks (white-headed and flightless) are endemic to the Patagonian Sea.
- There are four species of endemic or very restricted world distribution: La Plata dolphin, Peale's dolphin, Chilean dolphin and Commerson's dolphin.
- Commerson's dolphin is found in discontinuous populations in the southern hemisphere and the Chilean dolphin is restricted to the fjords of Chile.

Sources: Chiaramonte, G. & Di Giacomo, E. (2008); Díaz de Astarloa, J. M. (2008); Yorio, P. & Quintana, F. (2008); Lewis, M. & Campagna, C. (2008).



Report on the Status of Conservation of the Patagonian Sea and Areas of Influence

Part I: Alarming Topics Regarding Biological Diversity

At least 65 species are threatened.

- Thirty species of sharks and skates are threatened with extinction; six require urgent conservation measures.
- The situation of the school shark (*Galeorhinis galeus*), a species of commercial interest, is particularly sensitive. The Argentine fishery for this species has collapsed.
- Other seriously threatened cartilaginous fish are the grey nurse shark (*Carcharias taurus*), the narrownose smooth-hound (*Mustelus schmitti*), the spotback skate (*Atlantoraja castelnaui*), the greytail skate (*Bathyraja griseoauda*) and up to three species of angel shark (*Squatina spp.*).
- The five species of marine turtles recorded in the area of interest are globally threatened. Of these, leatherback and hawksbill turtles are critically endangered, which means both species are at maximum risk of extinction in the near future. Although these species suffer threats that go beyond the Patagonian Sea, they also suffer the negative impact of human activities in this sector of ocean.

- There are around 16 species of birds from the open sea classed as globally threatened by the IUCN, equivalent to 25% of the species in the group for the region. The vast majority are albatrosses and petrels, including the black-browed albatross, the most abundant albatross species on the Patagonian continental shelf, which is in the "endangered" category because of rapid population decline at its breeding colonies.
- Among the marine mammals that visit and live in the Patagonian Sea, five species are considered "vulnerable" or "endangered" worldwide. Among these are the blue whale, the humpback whale and the sperm whale.
- The southern right whale and the orca, two cetaceans which sustain tourist activities in the region, are "conservation dependent" species, which means that the likelihood of their long-term survival depends on the continuity of the current protection measures.
- The conservation status of species with widespread distribution may vary according to the sector. For instance, the South American fur seal has been classified as of "least concern" throughout its area of distribution, while in the South Pacific its populations are declining alarmingly.

Source: Chiaramonte, G & Di Giacomo, E (2008); Hucke-Gaete, R. & Bello, M. (2008); IUCN Red List (2007); Troeng, S. et al. (2008)

Many species of fish have declined in abundance due to unsustainable fishing.

- The biomass of breeding individuals of the Argentine hake (*Merluccius hubbsi*) has remained low since the crisis that affected the fishery at the end of the 1990s.
- The whitemouth croaker (*Micropogonias furnieri*) is giving cause for alarm. The species has declined in abundance and its distribution and breeding areas have shrunk.
- The average size of the striped weakfish (*Cynoscion guatucupa*) caught principally in the Argentine-Uruguayan Common Fishing Zone has decreased in recent years, along with the density of the species.
- The biomass of Patagonian toothfish (*Dissostichus eleginoides*) breeding stock remains at levels very close to safe limits in the fishery administered by Argentina.
- There are disturbing signs on the status of southern blue whiting (*Micromesistius australis*) populations in the South-western Atlantic. The species' geographical distribution and breeding areas have decreased, while abundance indices have been in decline since 2000. Today the status of the species seems to be stable.

Sources: Díaz de Astarloa, J. M. (2008); Cañete, G. et al. (2008).

Bycatch affects many species of fish, turtles, dolphins and seabirds.

- Many species of sharks and skates, four species of marine turtles, at least 20 species of birds and seven species of marine mammals are caught or harmed unnecessarily during industrial and small-scale fishing activities.
- Turtles and seabirds accidentally caught on hooked lines (longlines) is a serious international problem. Other fishing gears, such as trawl nets which are more commonly used in the Exclusive Economic Zone of Argentina also cause bycatch.
- Among the species of birds that die in trawl net fisheries are: Magellanic penguin, imperial shag, black-browed albatross, great shearwater and sooty shearwater.
- The populations of some species of albatrosses and petrels have declined steeply probably as a result of bycatch in large-scale fishing.
- Estimates of mortality among birds in Argentine waters for the period 1999-2001 indicate that over 7,000 albatrosses and petrels from some 12 species, principally black-browed albatross and white-chinned petrel, have died through interaction with fishing vessels using hooked lines. Similar situations have been documented in Uruguay and Brazil.
- The dusky dolphin and the La Plata dolphin are small cetaceans which suffer a level of bycatch that exceeds the capacity for recovery of their populations.

Sources: Chiaramonte, G. & Di Giacomo, E. (2008); Lezama, C. (2008); Rabuffetti, F. et al. (2008); Favero, M. et al. (2003); Crespo, E. & Hall, M. A. (2001).

At least 41 non-native species have been recorded in the Patagonian Sea.

- Of the 41 species, three are considered exotic, 18 naturalised (established populations that breed without expansion), 15 invasive (occupying new environments) and five transformers (modifying the ecosystem).
- Another 50 marine species are believed to appear on the list of non-native species in the Patagonian Sea. These organisms are called "cryptogenic" because of their uncertain origin.
- 50% of the non-native species recorded are in port areas and 60% are concentrated at a few locations on the coast.
- Among the introduced species are algae, sea worms, mussels, snails, limpets, crabs and fish.

- The number of non-native species for the area of interest is relatively low when compared with the numbers of species recorded in the USA (298) or Australia (156), but is greater than in Chile (22) and South Africa (10).

Sources: Schwindt, E. (2008); Orensanz, J. M. et al. (2002).

Disease can affect the survival, reproduction, distribution and abundance of wild fauna.

- In the last 10 years, the main mortality events recorded have affected the southern right whale and seabirds.
- Certain diseases occasionally cause mass mortality.
- Biotoxins produced by blooms of harmful algae, contamination (particularly oiling) and opportunistic infections are a few of the causes of these events.
- Blooms of harmful algae (commonly known as red tides) have spread in time and space and their impact could become even more significant with climate change.
- Each year a considerable number of dead right whales are detected on the coasts of Valdés Peninsula. In 2007, a record 83 right whales died from unknown causes, with 93% of deaths affecting young whales.
- In the Malvinas Islands, two mass mortality events of seabirds have been recorded since 2002. At the end of that year 100,000-200,000 seabirds died in a red tide event.
- The Magellanic penguin is exposed to the greatest number of infectious diseases, and probably has a high resistance to common avian pathogens. It is also the species that has suffered the most mass mortality events and one that is exposed to chronic contamination from accidental or intentional oil spills at sea.
- The causes of many events of mass mortality are never determined.
- Even if the diseases do not cause death, they can lead to declines in wild populations, by producing reproductive disorders (such as low fertility, miscarriage, perinatal death, etc.) or low performance due to alterations in behaviour (e.g. neurological disorders by biotoxin poisoning).

Sources: Uhart, M. et al. (2008); Uhart, M. et al. (2002).

Seabirds and marine mammals are exposed to viruses which can cause epidemics and mass mortality.

- The exposure of the Magellanic penguin to infectious agents varies between colonies and years. Exposure to paramyxoviruses (types 1, 2 and 3) has tended to increase, which could be associated with climate change.
- In February 2008, severe infections of avian smallpox virus were diagnosed in chicks in two Magellanic penguin colonies in Chubut (Cabo Dos Bahías and Punta Tombo). There have been anecdotal reports of the presence of this virus in the area since the 1990s.
- Imperial and rock shags have the highest incidence of paramyxoviruses among the seabirds studied. In 2007, deaths of adult shags from paramyxovirus type 1 were recorded in Chile. This pathogen produces Newcastle disease, the cause of great economic losses in poultry production.
- Seabirds that have been exposed to non-pathogenic strains of the avian influenza virus have been detected in the Malvinas Islands and in the Bahía Blanca estuary.
- Health information on sea lions and southern elephant seals has been obtained opportunistically, but exposure to morbillivirus (pathogens related to the canine distemper virus) and herpes virus, which have caused mass mortality elsewhere in the world, has been detected.

Sources: Uhart, M. et al. (2008); Uhart, M. et al. (2007); Albareda, D. et al. (2006).



Part II: Laws and Institutions

Legal and Institutional Framework

A multitude of jurisdictions coexist in the Patagonian Sea.

- Includes international waters, waters under Argentine, Brazilian, Chilean and Uruguayan jurisdiction, and waters subject to a sovereignty dispute.
- International, national, provincial and municipal regulations overlap.
- The multiple interests involved illustrate the enormous challenge of finding areas for common accord and coordination to settle problems and promote solid agreements. Inter-sectoral and inter-jurisdictional processes of dialogue must be initiated and encouraged.

Source: Sabsay, D. A. et al. (2008).

Agreements and initiatives commit countries to conserving marine life.

- The fundamental law that governs the Patagonian Sea is the United Nations Convention on the Law of the Sea (UNCLOS). Argentina, Brazil, Chile and Uruguay have incorporated UNCLOS into their legal systems.
- The same countries have adopted international treaties related to protection of biodiversity, e.g. the Convention on Biological Diversity (CBD) and the Convention on the Conservation of Migratory Species of Wild Animals (CMS).
- Argentina and Chile have ratified the Agreement on the Conservation of Albatrosses and Petrels (ACAP), together with other states.

- There are Regional Fisheries Management Organisations (RFMOs) and international treaties governing the management of South Atlantic fisheries, including those in Antarctic waters.
- Among the voluntary enforcement instruments used to mitigate and address problems in fisheries under the Code of Conduct for Responsible Fishing of the FAO are international plans of action (IPOAs).
- Argentina, Brazil, Uruguay and Chile are at different stages of drafting and implementing their national plans of action ("NPAs") within the context of the IPOAs.

Sources: Sabsay, D. A. et al. (2008); Favero, M. y Rabuffetti, F. (2008); Caille, G. & Rabuffetti, F. (2008); Small, C. (2008).

Enforcement of the legal framework is ineffective, there is insufficient control and a need for essential management agreements.

- There are legal weak points such as the multitude of bodies, jurisdictions and interests, shortcomings in the dialogue between those countries both in the region and outside it that carry out activities in the Patagonian Sea and Areas of Influence, failings in general levels of compliance with the body of regulations, and the need to strengthen the implementation of international agreements.
- Nationally there are several legal shortcomings, such as:
 - Rules on coordination between the different national bodies responsible for adopting management decisions.
 - A body of law to facilitate the work of the authorities and access to public information.
 - Penal laws allowing the prosecution of environmental crimes, although this would be as a last resort.
 - Laws on minimum standards of protection for marine diversity, which should include basic rules for the management of this type of ecosystem.
 - Regulations on inter-jurisdictional marine and oceanic protected areas.
- International waters lack agreements to ensure the sustainable management of the area. This allows overfishing and illegal, unregulated and unreported fishing.
- No clear sustainable management goals for the shared marine ecosystem have been proposed between states in the region.

Source: Sabsay, D. A. et al. (2008).

Coastal-Marine Protected Areas

There are many protected areas on the coast, some created recently.

- On the Patagonian coast 95 protected areas have been declared, several of them created in recent years.
- In Argentina there are 45 coastal-marine protected areas, 36 of which come under provincial jurisdiction. Most of them were created in the 1980s and 1990s.
- There are five coastal-marine protected areas in southern Chile which have been established since 2000. All have exclusively marine surfaces, and two were set up to manage benthic resources. There are land-based National Parks of more than a million hectares which reach or stretch beyond the highest tide line, but they lack coastal or marine management.
- For the Malvinas Islands, the world data base on protected areas lists 17 Natural Reserves with significant coastal habitat..
- The National System of Protected Areas of Uruguay was created in 2000 to reappraise previously established areas and create new ones. To date Uruguay has eight coastal-marine protected areas under state jurisdiction.
- In the coastal marine region of southern Brazil, 31 coastal and 46 marine areas were identified with conservation priorities. However, only 20 coastal-marine protected areas exist today, of which just one has a marine sector.
- The protected areas of the region have management categories and a variety of denominations which are not always equivalent to the international categories put forward by the IUCN.

Sources: Batallés, M. (2008); Bello, M. & Hucke-Gaete, R. (2008); Chatwin, A. (2008); Forster, I. & Munro, G. (2008); Giaccardi, M. et al. (2008); Sapoznikow, A. et al. (2008a); UNEP-WCMC & IUCN-WCPA (2007).

Coastal-marine protected areas cover a mere fraction of sea.

- Exclusively marine areas, or those with a dominant proportion of protected marine surface, are the exception.
- There are no protected areas outside the provincial maritime jurisdictions or close to their outer limits.

- There are areas of fishing prohibition but no protected areas for biodiversity in the Exclusive Economic Zones.

Source: Sapoznikow, A. et al. (2008); Batallés, M. (2008); Bello, M. y Hucke-Gaete, R. (2008); Chatwin, A. (2008); Forster, I. y Munro, G. (2008); Giaccardi, M. et al. (2008); Sapoznikow, A. et al (2008b).

The current body of coastal-marine protected areas is insufficient to guarantee the protection of species and marine environments.

- The marine protected area covers less than 0.5% of the Patagonian Sea and its Areas of Influence.
- The protected marine ecosystem (including the intertidal zone) covers less than 0.7% of the estimated total area of the marine environment in Argentina.
- Chile is one of the most experienced countries in the creation of marine protected areas, but in its southern region little progress has been made in creating and implementing protected areas.
- With almost 8,000 km, Brazil has one of the longest coastlines in the world. However, to date, only 1.3% of the coastline in the southern region of the country is under any degree of protection.
- For the Patagonian Sea there is no regional network of coastal-marine protected areas with management measures that can be adapted to seasonality and the dynamics of the system.

Source: Bello, M. y Hucke-Gaete, R. (2008); Chatwin, A. (2008); Giaccardi, M. et al. (2008); Sapoznikow, A. et al. (2008b), UNEP-WCMC y IUCN-WCPA (2007).



Part III: Human Uses and their Consequences

At least 20 coastal cities in Uruguay and Argentina discharge untreated urban waste into the sea.

- Pollution of urban and industrial origin from the metropolitan region of Buenos Aires has the greatest local impact through the La Plata river estuary. The city dumps the largest volume of effluent per unit time in the region, with only basic primary treatment to remove a proportion of the solid matter.
- Other urban centres of importance as generators of urban and industrial pollution are Montevideo (Uruguay), and Mar del Plata and Bahía Blanca (Argentina).
- On the Patagonian coast, Comodoro Rivadavia and Caleta Olivia are the cities which produce most pollution, although with much lower impact than the above metropolitan regions.
- On the Argentine Patagonian coast it is possible to detect the impact of untreated or insufficiently treated urban-industrial waste that is dumped directly into the sea near towns and cities, causing problems of incipient eutrophication and pollution from persistent toxic substances (pesticides, polychlorinated biphenyls -PCBs- and heavy metals). The most affected areas are those where the exchange of waters with the rest of the sea is low, such as inlets, closed gulfs, bays and estuaries.

Source: Esteves, J. L. (2008).

Hydrocarbon spills occur in the Patagonian Sea.

- Crude oil is exploited and transported by sea along the Argentine coast. Shipped from the areas of extraction to the refineries, crude oil is one of the main products transported along the Argentine coast.

- Shipping oil implies the risk of pollution along the coast, either through vessel operational activities (deballasting, emptying of bilge water, etc.) or as a result of accidents.
- Leaks also occur during loading and offshore exploitation.
- Although it is a relatively new activity, oil exploitation in and at the eastern mouth of the Magellan Strait has been implicated in a relatively high frequency of oil spills (particularly in 2006). Although minor spills can be mitigated, it is much more difficult to address the most severe spills satisfactorily.
- New offshore exploitations in the Gulf of San Jorge (provinces of Chubut and Santa Cruz, Argentina) are in zones in which the currents and prevailing wind can impact directly on the northern sector of the gulf in the event of a spill.
- Oil spills pollute beaches, affect the harvesting of algae and mean that many species of seabirds are oiled.
- One of the main causes of mass mortality in the last 10 years has been the oiling of seabirds, especially Magellanic penguins. In September 1991, at least 17,000 oiled Magellanic penguins arrived on the coasts of Argentine Patagonia. Most of them died as a result of the oiling.

Sources: Esteves, J. L. (2008); García Borboroglu, P. et al. (2008); García Borboroglu, P. et al. (2006); Gandini, P. A. et al. (1994).

Some coastal-marine protected areas are important in international tourism.

- Protected areas in Argentina, mainly those located on the Patagonian coast, are the main attraction for nature tourism. They respond to a growing world demand for remote natural spectacles in areas with minimal impact from human activities.
- Valdés Peninsula is one of the best places in the world to watch southern right whales. Demand for whale watching has grown 20-fold in 20 years (from 5,214 passengers in 1987 to 113,148 in 2007).
- Another attractive species for the central Patagonian coast of Argentina is the Magellanic penguin. Tourist activity at Punta Tombo (province of Chubut) began 30 years ago, and since then the number of tourists has risen 20-fold (104,700 visitors in 2006).

Source: Tagliorette, A. et al. (2008).

Cruise tourism is the highest growth activity in the region.

- In the last 15 years the number of passengers has risen by 60% and cruise ships by 25%.
- The ports of Punta Arenas (Chile) and Ushuaia (Isla Grande de Tierra del Fuego, Argentina) are the main departure centres for tourism to the islands of the South Atlantic and the Antarctic.
- Ushuaia handles the largest number of cruise ships since it is the port of departure and arrival for cruises to the Antarctic, with 93% of the world's maritime passenger traffic to the Antarctic.
- Puerto Madryn (Province of Chubut, Argentina) is a stopover port handling a proportion of the ships and passengers that pass through Ushuaia (2006-2007 season: 35,729 persons on 36 cruise liners versus 84,720 persons on 348 cruise liners for Ushuaia).
- In their itinerary, many ships visit the Malvinas Islands, where tourism has grown rapidly in the last decade (with 51,000 visitors in the 2006-2007 season).
- Each summer, the Antarctic Peninsula is visited by approximately 37,000 tourists.

Source: Tagliorette, A. et al. (2008).

Several regional fisheries are at risk of collapse.

- Landings of Argentine hake by countries in the region rose 49% in the 1987-1997 period. This increase was due principally to Argentine landings.
- Between 1993 and 2004, declared landings of Argentine hake were above the maximum catches permitted by the country's enforcement authority. As a result, the biomass of breeding adults fell by 70% in the 1987-2006 period.
- Excess fishing capacity (number or potential fishing volume of the vessels) encourages overfishing of the Argentine hake.
- The whitemouth croaker is now at risk due to overfishing. Since 1992, catches have far exceeded the technical recommendations. The areas of distribution and reproduction of the species have fallen along with its abundance.
- Before the year 2000, the abundance and distribution of southern blue whiting fell in the sectors in which fleets from Argentina and the Malvinas Islands Islands operate. The species has been partially replaced by longtail hake by the fleet which produces the fish paste known as "surimi".

- The Patagonian toothfish fishery administered by Argentina is in a sensitive situation, possibly due to the effect of recent overfishing. At present, the biomass of Patagonian toothfish breeding stock stands at levels close to the globally established safety limits for the management of this fishery.

Sources: Cañete, G. et al. (2008); Díaz de Astarloa, J. M. (2008).

The Argentine–Uruguayan Common Fishing Zone has reduced its yield for the most prized species in the market.

- In the Common Fishing Zone fewer and fewer carnivorous bottom fish, such as the Argentine hake and the whitemouth croaker, are caught, while there has been an increase in the fishing of detritivorous, herbivorous and omnivorous organisms, like certain crustaceans and molluscs, striped weakfish, longtail hake and skates.
- There was a significant fall in the mean trophic level of fish landings between 1989 and 2003. The mean trophic level index assesses the average location in the food chain of the different species caught, ranging from herbivorous organisms to larger predators. The degradation of the ecosystem in which the fishery operates has led to a marked decrease in this index.
- This fishery extracts 49% of the maximum energy produced by the ecosystem through the photosynthesis of phytoplankton, a larger proportion than in more intensely exploited temperate ecosystems around the world.
- Both ecological indicators and the fall in yields of the main commercial species indicate that the fishery has reached a state that is ecologically unsustainable.

Sources: Cañete, G. et al. (2008); Jaureguízar, A. & Milessi, A. (2008).

In the fisheries of Argentine hake, dozens of accompanying species, including hake, are discarded.

- 22% of the total catch of the freezer vessels fishing for Argentine hake in Argentine waters was bycatch. Besides the target species, this fishery catches at least another 37 species of fish, crustaceans and molluscs that form part of the discard, including Argentine squid (*Illex argentinus*).
- In refrigerated vessels, 41 species of fish, crustaceans and molluscs were recorded as bycatch of hake. Some of the species caught are: angel sharks (*Squatina spp.*), electric rays (*Torpedo puelcha*), South American silver porgy (*Diplodus argenteus*), striped weakfish, Argentine croaker (*Umbrina canosai*), whitemouth croaker, southern king crab, Atlantic bonito (*Sarda sarda*), southern blue whiting, southern hake (*Merluccius australis*), octopus and greater hooked squid (*Moroteuthis ingens*).

- Among the species discarded in Argentine hake fisheries is the target species itself. The discard of unwanted sizes of Argentine hake can account for 28-32% of the total catch in number of individuals and between 10% and 13% of catches in terms of weight.

Sources: Cañete, G. et al. (2008); Cañete, G. et al. (1999); Dato, C. (1997); Renzi, M. & Castrucci, R. (1998).

The shrimp fishery produces the highest levels of discards in Argentine Patagonian waters.

- The Gulf of San Jorge, in waters of Chubut and Santa Cruz provinces (Argentina), has the highest Argentine red shrimp (*Pleoticus muelleri*) concentration and it is also a breeding area for Argentine hake. The geographical distribution of both species and their habitat close to the seabed partially overlap. As a consequence, hake and other species of commercial value form part of the bycatch of the shrimp fishery. It is almost totally discarded.
- In 1998, Argentina authorised the entry of outrigger trawlers to fish for shrimp in the area of prohibition to protect juvenile hake. The proportion of bycatch was estimated at 1.29 kg of hake per kg of shrimp in the Gulf of San Jorge and 0.44 kg of hake per kilo of shrimp within the area of prohibition, which entailed the capture and discard of between 22,000 and 25,000 tons of hake in the entire area.
- Between 35,900 and 42,000 tons of hake were caught in 2002 as bycatch in the shrimp fishery, most of which was discarded.
- The capture of hake was composed of a variable percentage of juveniles: between 60% and 93% in the Gulf of San Jorge, and between 51% and 69% of juveniles in the area of prohibition.

Sources: Cañete, G. et al. (2008); Cañete, G. (1995); Cordo, H. & Simonazzi, M. (2003).

The unwanted capture of birds, turtles and marine mammals is one of the most serious problems facing the conservation of these species.

- Bycatch affects at least four species of marine turtles, some 20 species of birds (penguins, albatrosses, petrels, shearwaters, cormorants and seagulls) and seven species of mammals (sea lions, elephant seals and dolphins).
- Accidental capture can lead to the extinction of species or populations, depending on the characteristics of their life cycle, the age groups involved (reproducers or immature specimens) and the intensity of mortality as a result of interaction with the fishery.

- Even though it is impossible to make an accurate estimate, it is known that in total thousands of such animals die each year in commercial fishing in the Patagonian Sea.
- Longline fisheries (which use lines of many hooks) are those which have greatest impact on seabirds and marine turtles, while those that use gillnets and trawl nets tend to affect marine mammals.
- The fisheries that use trawl nets are possibly those which cause greatest mortality in Argentine waters, since there are many more trawlers than longliners. The situation may be different in Uruguay, south of Brazil and southern Chile, where longlining is used by a greater number of vessels.

Sources: Rabuffetti, F. et al. (2008); Gandini, P. A. et al. (1999).

Some species are threatened with extinction due to the impact of bycatch on their populations.

- All marine turtles are at serious risk of extinction, and interaction with fisheries has been recognised as one of the main threats. In the region, the species with the highest mortality rate is the green turtle.
- Fishing with bottom gillnets causes high mortality in juvenile green turtles.
- Pelagic and surface longliners produce a large amount of bycatch as they operate with a high degree of effort in zones of turtle concentrations.
- Albatrosses are a group which is frequently caught in fishing gear since their distribution overlaps that of pelagic longline fisheries in both territorial and international waters. Most species of albatross in the world are threatened.
- The breeding population of the black-browed albatross has suffered a marked decline. This is largely due to the mortality of adults and juveniles due to accidental capture in the fisheries operating in the Patagonian Sea.

Sources: Rabuffetti, F. et al. (2008); Domingo, A. et al. (2006).

Bycatch of some species of dolphins could lead to their extinction.

- Present levels of bycatch could seriously affect the populations of pelagic dolphins, such as the dusky dolphin.
- Levels of capture for the dusky dolphin exceed their capacity for population recovery, despite the best breeding conditions for the species.

- Bycatch levels for the La Plata dolphin (over 2,000 animals per year in the Patagonian Sea) are unsustainable for local populations of the species.
- For the South American sea lion, population increases in recent years suggest that current bycatch levels are not harming the population.

Sources: Rabuffetti, F. et al. (2008); Bordino, P. & Albareda, D. (2004).

If accidental capture does not cause the death of the animal it can still have an impact.

- An unknown proportion of seabirds, marine turtles and mammals accidentally caught in nets, longlines, squid jigs and other fishing gear manage to escape. They do so by breaking the fishing device, or they are released by the fishermen.
- The animals that escape may remain entangled in nets, lines, ropes and other fishing gear. Reliable records exist of such occurrences for birds, mammals and marine turtles.
- Entrapment in discarded fishing nets is one of the biggest problems affecting the survival of marine turtles. A proportion of the animals caught in the nets drown.
- Entrapment also occurs as the result of fishing waste that floats on the sea ("ghost fishing"), and is a consequence of contamination by solid waste.
- Of marine mammals, South American sea lions and fur seals, southern elephant seals and southern right whales are known to have been trapped in fishing gear.
- Since the mid-1990s, all elephant seals found in Península Valdés with ropes around their necks were entangled in monofilament lines from squid jiggers.
- The impact of this has not yet harmed the viability of the elephant seal population because it is an infrequent occurrence, but it causes individuals deep lacerating wounds that affect behaviour and possibly survival.
- Bycatch also has an economic impact with the destruction of fishing gear.

Sources: Lewis, M. & Campagna, C. (2008); Campagna, C. et al. (2007).

By-catch mitigation measures are often not implemented.

- Techniques exist to reduce by-catch in longliners and trawlers that can, either directly or with minor adaptations, be applied in the region.
- In pelagic longlining, circular hooks and other devices to permit the release of marine turtles caught can be used.
- Captures of black-browed albatrosses occur in longline fisheries operating in Argentina, southern Brazil, Uruguay and Chile. In all cases, night fishing is the most widely used measure to mitigate impact, but fisheries in Argentina also operate during the day, which increases the likelihood of catching birds.
- In order to reduce bycatch of the La Plata dolphin, the use of acoustic alarms (pingers) on nets has proved to be effective. However, implementation of this method is costly.

Sources: Rabuffetti, F. et al. (2008); Lezama, C. (2008).

Bottom trawl fishing particularly impacts invertebrates.

- Bottom trawling dominates coastal and deep sea fishing in Argentina and produces most discards of benthic invertebrates.
- The gravest impact comes from gear such as dredges and beam trawls, used to extract species from the bottom of the sea near the coast, and bottom trawl nets with trawl doors.
- The discard of accompanying fauna can account for up to 80% of the catch, and is either returned to the sea or is used in the production of fishmeal. Only fragmentary information on this problem exists.
- Benthic invertebrates are a significant part of fisheries discards in trawl fishing. A 2001 study revealed that in the fleet of coastal vessels sailing from Puerto Quequén (Argentina) the discard of accompanying fauna can vary between 58% (summer) and 83% (winter) of the total biomass extracted.
- The invertebrates most affected were sea urchins, starfish and mussels.
- A worrying problem is the enormous discard of lobster krill (*Munida gregaria*, up to 21,000 metric tons a year) in the hake fishery of the Patagonian shelf.

- In 2004, shrimp fishing produced declared discards of nearly 3,000 metric tons of lobster krill, in addition to tens of thousands of tons of other species.
- 55 species of macroinvertebrates were recorded in the bycatch associated with fine snail fishing on the Uruguayan continental shelf.
- 30% of the discard from demersal fisheries for blackfin goosefish in the south of Brazil affects two groups of crabs: the king crab and spider crab.

Sources: Orensanz, J. M. et al. (2008) ; Bigatti, G. & Penchaszadeh, P. E. (2008) ; Lovrich, G. (1997); Perez, J. A. A. & Wahrlich, R. (2005).

The Patagonian scallop supports the largest and most widespread benthic fishery in the Patagonian Sea.

- With catches of more than 11,000 tons of processed flesh in 2006, this is one of the largest scallop fisheries in the world.
- Two companies take part, each with two vessels that use outriggers and bottom trawl nets, and have their own processing plant.
- The boats operate 24 hours a day year round, completing from 7 to 14 fishing trips per year; the duration of a trip varies between 40 and 60 days. Vessels can make between 40 and 60 settings a day.
- The area of exploited banks ranges from 31 km² to 3,600 km²; the total area is 11,250 km².

Source: Orensanz, J. M. et al. (2008).

Chile is the regional leader in aquaculture.

- Chile is the leading producer and exporter in the region. Mariculture is based on non-native species, particularly salmonids (salmon farming).
- Not all aquaculture in Chile is based on introduced species. There is an important mariculture activity for native, filter-feeding bivalves.
- Production in marine environments in Brazil is a new but growing activity.

- Brazil and Chile are taking advantage of the growing market demand in order to develop their aquaculture industries.
- In Argentina and Uruguay, mariculture is relatively undeveloped, although both countries enjoy favourable environmental conditions and have native species of interest.

Sources: Pascual, M. & Castaños, C. (2008); Pascual, M. S. & Zampatti, E. (1999); Morales, Q. & Morales, R. (2006).

In Chile, mariculture based on introduced species is an activity in expansion.

- Chilean salmon farming is seeking to position itself as the country's second most important economic activity, and as the largest of its kind worldwide.
- In the last 15 years, exports have grown fivefold, and revenue more than tenfold, making it the main aquatic activity in the country and one of the most important economic activities.
- The principal exploited species is the Atlantic salmon.
- In southern Chile, principally at Los Lagos and Aysén, 73% of the activity is concentrated in open marine-coastal ecosystems (bays and gulfs).
- Between 1991 and 2006, the government of Chile awarded 994 salmon farming concessions mainly concentrated in the south of the country.

Source: León Muñoz, J. & Bello, M. (2008).

There may be considerable negative environmental and social impacts from aquaculture.

- Aquaculture can negatively impact the environment and create conflicts with other users. Among the direct environmental impacts are: (1) contribution of nutrients and accumulation of organic matter in the water column and bottom sediments, (2) escape of introduced species from breeding centres, (3) dissemination of bacterial, viral and parasitic diseases, (4) use of antibiotics, antiparasitics and other chemical products to treat or prevent diseases in the farmed species and (5) interaction with marine mammals.
- Salmon farming encourages overfishing of mid-level species in the food chain such as anchoveta and sardine, used to produce feed for introduced salmon. This is a significant problem in Chile and could become so in Argentina.

- The introduction of non-native species for farming creates disputes between government authorities in the areas of production and the environment.
- Legislation, management plans and mechanisms of coordination between the public and private sectors can control the impact, but the absence of basic studies is a factor of environmental risk.
- In most countries in the region legislation has been passed on the development of aquaculture. However, management measures usually appear after the emergence of conflicts.

Sources: Pascual, M. & Castaños, C. (2008); León Muñoz, J. & Bello, M. (2008); Skewgar, E. et al. (2007).



Part IV: Indicators

Introduction

In addition to qualitative descriptions of the state of an ecosystem and of historical, current and potential changes to this, it is important to develop a system of relevant quantitative measures, usually known as indicators.

The purpose of this section is to:

- describe some of the background to this topic,
- review the kinds of indicators that might be relevant to the Patagonian Sea and areas of influence, and
- provide an initial assessment of available data, together with a brief and preliminary evaluation of any trends that might be indicated.

Background

The 1992 United Nations Conference on Environment and Development (the Rio or Earth Summit) called on national governments and international organizations to identify and design indicators to assess each of the three main aspects of sustainable development, namely environmental, economic and social.

Since then, indicators have gradually become an important part of reporting on the status and trends of environmental, economic and social issues and policies. Despite this, it was widely recognised that the pledge of the 2002 World Summit on Sustainable Development, to make "a significant reduction in the current rate of biodiversity loss by 2010 (and for marine systems by 2012)" would require not only unprecedented levels of appropriate conservation and management action, but also better systems for measuring progress towards the objectives. Indeed, at that time, no standard system existed either for measuring biodiversity loss or for measuring the status and trends in key components thereof. The existing initiatives were chiefly, or exclusively, directed at terrestrial systems^{1,2,3}.

This situation promoted considerable attention; reviews of the nature of indicators, the principles that might guide their selection and use, and the attributes they might measure were undertaken by many constituencies. A summary of some of the conclusions and recommendations of these reviews, notably by the Convention on Biological Diversity's Expert Group and by EASAC⁴, is provided in Box 1.

There is, therefore, widespread agreement that a suite of indicators will be needed adequately to report on ecosystem health, structure and function, including to relate to implications for biodiversity (as well as economic and social) loss. Nevertheless, constructing specific indicators is still proving difficult, despite the considerable amount of relevant information which is available on status and trends of species (or proxies for this) and some information relevant to habitat extent and status. For better studied groups, notably birds, a variety of indicators exists, ranging from global (e.g. BirdLife Red List Index^{5,6}), to regional (e.g. European Birds Indicators⁷), to national (e.g. the various UK wild bird population indicators⁸).

In the marine environment, however, progress has been particularly slow. Despite the considerable relevant data available for some taxa (notably seabirds, marine mammals and commercially harvested fish), potential marine environment indicators have only recently been reviewed in general⁹ and with specific reference to ecosystem indicators for fisheries and management¹⁰. If we combine these approaches and include additional categories relating to pollution and bycatch and also categories derived from EASAC⁴ (2005), a candidate list of potential indicators of relevance to marine ecosystems can be generated (Table 1).

Examples of national and regional programmes designed to monitor changes in the marine environment or selected components thereof are scarce and recent^{11,12,13}, and also there are a few relevant multinational initiatives. Most notable amongst these is the ecosystem monitoring programme of the Commission for the Conservation of Antarctic Marine Living Resources¹⁴. The aims, principles and practices of this are reviewed in specific papers^{15,16}.

Potential Indicators Relevant to the Patagonian Sea

We reviewed the list of potential indicators set out in Table 1 (first column) for their relevance, both currently and in the future, to the Patagonian Sea system (Table 1, second and third columns). In assessing possible indicators, we started with the general principles:

- Wherever possible, we would use quantitative measures of relevant variables (indicators).
- These indicators would particularly include those for which time series were actually or potentially available (and/or those for which this might be feasible in the future).
- The indicator should, where possible, conform to those already in use for similar exercises and initiatives elsewhere.

Sources: ¹Balmford, A. et al. (2003); ²Jenkins, M. et al. (2003); ³Royal Society (2003); ⁴European Academies Science Advisory Council - EASAC (2005); ⁵Butchart, S. H. M. et al. (2004); ⁶Butchart, S. H. M. et al. (2007); ⁷Gregory, R. D. et al. (2005); ⁸Royal Society for the Protection of Birds - RSPB et al. (2006); ⁹Gubbay, S. (2004); ¹⁰Daan, N. et al. (2005); ¹¹Ornithological Society of New Zealand - OSNZ (2006); ¹²Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable (2006); ¹³Joint Nature Conservation Committee - JNCC (2007); ¹⁴Foro para la Conservación del Mar Patagónico y Áreas de Influencia (2008); ¹⁵Croxall, J. P. and Nicol, S. (2004); ¹⁶Croxall, J. P. (2006).

Table I: Potential indicators relevant to the status of marine ecosystems and their existing and potential applicability to the Patagonian Sea System.

Indicator	Relevance / Feasibility	
	Now	Future
1. Trends in extent of biomes, ecosystems, habitats	Very low	Very low
2. Trends in abundance and distribution of selected species	High/medium	High
3. Trends in populations and performance of selected species	High/low	Medium
4. Trends in status of threatened species	High/medium	High
5. Trends in genetic diversity of taxa of socio-economic importance	Low/very low	Low
6. Coverage of Marine Protected Areas	High/medium	High
7. Area of ecosystem (fishery) under sustainable management	High/low	High/medium
8. Fisheries: target species		
8.1. Percent over-fished stocks of commercial importance	High/medium	High
8.2. Spawning stock biomass of commercial fish species	High/medium	High
8.3. CPUE statistics	High/medium	High
8.4. Metrics of fish caught (length, mass)	High/medium	High
8.5. Trophic level of fish caught	High/medium	High
8.6. Metrics of fish community structure	Medium/low	Medium
8.7. Marine Trophic Index (mean trophic level of fish landings)	High/medium	High
9. Fisheries: non-target (bycatch) species –on a fishery- specific basis		
9.1. Indices of trends in bycatch levels/rates for e.g. seabirds, marine mammals, turtles, etc.	High/low	High/medium
9.2. Indices of seabird/environment friendliness of fishing operations (e.g. based on the nature and efficacy of mitigation methods used)	High/medium	High
9.3. Benthos bycatch: biodiversity in general; presence of sensitive species; amounts and rates	Medium/very low	Medium
9.4. Discards: biodiversity; threatened/sensitive species; amounts/rates	High/very low	Medium
10. Fisheries: Aquaculture		
10.1. Total production/area under "cultivation"	High/very low	High/medium
10.2. Area under sustainable management	High/ very low	High/medium
10.3. Eco-efficiency	High/ very low	High/medium
10.4. Impact on genetic structure of wild fish populations	High/ very low	High/medium
10.5. Impact on benthos	High/ very low	High/medium
10.6. Impact on water column/sea surface habitats (e.g. for birds, mammals, other fish, squid)	High/ very low	High/medium
11. Pollution (including water quality)		
11.1. Water quality from natural (e.g. rivers) and anthropogenic (e.g. industrial) discharge into Patagonian Sea marine environment	Medium/low	Medium
11.2. Levels of PCBs, heavy metals (e.g. mercury in tissues, eggs, feathers) etc. in species inhabiting different marine habitats	Medium/ very low	Medium
11.3. Nature, size, impact, etc. of oil pollution, both chronic and acute. (In addition to the normal indicators relating to oil spills, this could include some index of numbers/rates of oiled penguins from census data)	High/medium	High/medium
11.4. Levels of marine debris (e.g. on beaches)	Medium/low	Medium
11.5. Levels/nature of plastics in stomachs/regurgitates of seabirds	Medium/ very low	Medium
12. Productivity		
12.1. Phytoplankton chlorophyll-a	Low/high	Medium/high
12.2. Dissolved Inorganic Nitrogen (DIN) and Phosphorus (DIP) concentrations	Low/high	Medium/high
13. Number (and cost) of alien species	Medium/low	High/medium
14. Climate change (including indicators of phenology and oceanography)	Medium/ very low	High/low
15. Connectivity/fragmentation of ecosystems	Not applicable	Not applicable
16. Investment in biodiversity	Medium/ very low	High/low
17. Public awareness and participation	Medium/ very low	High/low

BOX 1: The Nature and Principles of Application of Environmental Indicators

Categories of environmental indicators

- Type A: descriptive indicators of what is happening to the environment or human health, e.g. emissions and concentrations of pollutants
- Type B: performance indicators linked to a reference value or policy target, illustrating how far the indicator is from a desired level
- Type C: efficiency indicators illustrating the efficiency of production and consumption processes, e.g. energy consumption per unit of output
- Type D: total welfare indicators which aggregate together economic, social and environmental dimensions to illustrate whether, overall, welfare is increasing.

Attributes of ecosystems to be assessed

- Resilience (ability of ecosystem to resist change and recover after disturbance): possible indicators relate to keystone species and habitat complexity.
- Structure (interactions between components): possible indicators relate to species/habitat diversity, species assemblages, trophic structure.
- Vigour (measures of activity, metabolism and productivity): possible indicators relate to productivity.

Principles for environmental indicators

1. Policy relevant and meaningful.
2. Biodiversity relevant – addressing key properties of biodiversity or related issues as state, pressures, responses, use or capacity.
3. Scientifically sound.
4. Broad acceptance.
5. Affordable monitoring.
6. Affordable modelling.
7. Sensitive – to show trends and, where possible, permit distinction between human-induced and natural changes.
8. Representative – the set of indicators should provide a representative picture of the pressures, biodiversity state, responses, uses and capacity.
9. Small number – the fewer indicators the more communicable they are to policy makers and the public and the lower the cost.
10. Aggregation and flexibility – indicators should be designed in a way that facilitates aggregation at a range of scale for different purposes.

Indicator I

Trends in Populations and Performance of Selected Species¹⁷

Most data available for this section comes from studies of higher predators (seabirds, marine mammals). There are, however, considerable advantages (as well as some disadvantages) in using data for such species as indicators; these are summarised in Box 2.

From the available data, we tried to select a relatively limited number of key species, representing as many aspects as possible of their relationships to the regional marine system. Species selected, together with their global conservation status¹⁸ and principal attributes are as follows:

- **Rockhopper Penguin (*Eudyptes chrysocome*)** - Vulnerable. Localised breeder in southern part of area, migrating north to mid-latitudes in winter. Large proportion of world population in region. Varied diet of small squid, fish and crustaceans; some overlap with fisheries resources. Charismatic species with considerable tourism potential. Limited monitoring data but likely continuing availability.
- **Magellanic Penguin (*Spheniscus magellanicus*)** - Near Threatened. Widespread breeder, wintering to extreme north of region, mainly using coastal and inshore habitats. Highly dependent on fishery resources (Argentine anchovy for populations in the north of region). Substantial known and potential interactions with human activities, including bycatch in gillnets. Charismatic species and one of the main tourist resources. Data available for several sites and good potential for continuity.
- **Black-browed Albatross (*Thalassarche melanophrys*)** - Endangered. Localised breeding species but widespread at sea in region, including to extreme north outside breeding season. Majority of world population inhabits region. Charismatic species and major tourist resource at breeding colonies. Mainly in offshore and pelagic systems where diet mainly of fish, squid and lobster-krill; high interaction with human activity, particularly fishing vessels, where major victim of incidental bycatch from longliners and trawlers. Substantial annual monitoring and certain continuation.
- **Southern Giant Petrel (*Macronectes giganteus*)** - Near Threatened. Breeding populations concentrated in a few colonies in south of region, but widespread at sea throughout the year, mainly using coastal, inshore and shelf-break elements of the ecosystem. Varied diet, both as predator and scavenger. High interaction with human activities. Data available from most breeding sites and high continuity probable.
- **Red-legged Shag (*Phalacrocorax gaimardi*)** - Near Threatened. Local breeder in south of region in coastal, benthic habitats where specialized fish eater. Charismatic species and one of main tourist

resources, including flagship species for small towns in Santa Cruz province. Vulnerable to bycatch in gillnets. 10-year data series available for most colonies in Santa Cruz province.

- **Imperial Shag** (*Phalacrocorax atriceps*) - Least Concern. Widespread breeder in coastal, benthopelagic habitats. Mainly eats benthic fish, vulnerable to bycatch in gillnets. Some time series data available and potential for continuation.
- **Kelp Gull** (*Larus dominicanus*) - Least Concern. Widespread breeder in coastal habitats. Broad spectrum diet, scavenger and predator; strong interaction with human activities. Negative interaction with other species (other gulls, terns and also Southern Right Whales). Some data available with feasible continuity of monitoring.
- **Southern Elephant Seal** (*Mirounga leonina*) - Least Concern. Highly localized breeder but very widely distributed at sea throughout region; substantial dependence on resources exploited by fisheries. Charismatic species and tourist resource with long-term data series and guaranteed continuity.

Although top predator data for the Patagonian Shelf marine ecosystem are quite substantial, compared to many marine systems elsewhere, nevertheless most rely on sporadic counts of breeding populations at a variety of colonies, rarely standardised for frequency and timing and mainly lacking quantitative estimates of the errors associated with the counts. Only for Southern Elephant Seal and Black-browed Albatross are there relatively extensive time series.

Population changes between years affect some combination of survival of adults, the proportion of mature adults breeding in any one year and the recruitment rates of first-time breeders (i.e. survivorship from independence to recruitment as a breeder). In no case were such demographic data available to us, thereby restricting any detailed interpretation of population changes at this stage.

In addition, the methods used¹⁷ are compromised by the proportion of years for which data were available (i.e. the number of missing values) so that the results we produce here must be regarded as provisional.

**BOX 2: Use of top predators as indicators of ecosystem status and performance:
advantages and disadvantages¹⁹**

Advantages

- Integrate effects at a range of different (but measurable) spatial and temporal scales.
- Sensitive to shifts in ecosystem energy/prey flux.
- Exploit marine resources at similar scales to man, facilitating understanding and measuring anthropogenic effects.
- Many have parts of annual and/or life cycle on land, where readily accessible to measurement (either direct or through instrumentation).
- Many are charismatic and generate widespread public interest and support, facilitating acquisition of funds for the necessary long-term studies.

Disadvantages

- Responses to change are predominantly non-linear, making prediction (and levels of compensatory management action) difficult to achieve.
- Some marine systems, especially in tropical waters, have few predator species suitable for study.
- Top predators are, by definition, trophically remote from many drivers of ecosystem change, complicating the detection and interpretation of signals, especially from the physical environment.
- Different predators have different levels (and even directions) of response to ecosystem changes. This may complicate interpretation but can often provide enlightening insight.

Rockhopper Penguin

The trends shown by the index data in Figure 1 are consistent with the overall picture for the Malvinas Islands as a whole²⁰ (Figure 2) and with other populations of the species in the Indian Ocean^{21,22}. However, the population at isla Pingüino (Santa Cruz Province, Argentina) was increasing for more than a decade in the 1980s; levelling out only recently²³. The population at Staten Island is inferred to have increased in recent times^{24,25}, like some of those reported recently from Chile²⁶ so there may be substantial regional differences, perhaps reflecting use of different foraging habitats. The widespread major historical reduction in numbers has largely been attributed to changes in oceanographic conditions.

FIGURE 1: ROCKHOPPER PENGUIN (POPULATION INDEX). Graph showing trends of an ad-hoc index (Beta) of the breeding population in the Malvinas Islands. Values of the index are relative to the arbitrarily-chosen "base year" 1995, in which Beta index = 100. The curve shows the estimated trend of the whole breeding population in the sector, while the isolated dots represent the observed counts in the field (differences between the index and the observed values are due to missing counts)¹⁷. Remarks: 6 colonies, 13 years, 45% missing counts; Growth rate = 0.993 (0.7% annual decrease). Photo: F. Quintana.

FIGURE 2: ROCKHOPPER PENGUIN (HISTORICAL TREND). Reconstructed trend of the whole breeding population in the Malvinas Islands. Data provided by N. Huin.

Magellanic Penguin

Population trends of the colonies illustrated in Figure 3 are consistent with other colonies in different sectors of coastal Patagonia. Increasing numbers of breeding pairs have been recorded in penguin colonies located in Valdés Peninsula as well as in the north of the San Jorge Gulf^{27,28,29,30}. In contrast, the colony size of Punta Tombo (the biggest Patagonian colony) has shown a 22% decline in the number of breeding pairs^{31,32} since 1987.

FIGURE 3: MAGELLANIC PENGUIN. Graph showing trends of an ad-hoc index (Beta) of the breeding population in sectors of the Patagonian coast, Argentina. See Figure 1 for further explanation. (a) Area: Valdés Peninsula, Argentina; Remarks: 7 colonies, 11 years, 82% missing counts; Growth rate = 1.064 (6.4% annual increase). (b) Area: San Jorge Gulf, Argentina; Remarks: 10 colonies, 11 years, 83% missing counts; Growth rate = 1.016 (1.6% annual increase). Photo: C. Campagna.

Black-browed Albatross

The data shown in Figure 4 are consistent with population trends for this species at other South Atlantic breeding sites^{33,34,35}. Although not all breeding colonies are declining at the same rate, the illustration portrays clearly the main overall trend with a substantial decrease largely due to interactions with trawl and longline fisheries.

FIGURE 4: BLACK-BROWED ALBATROSS. Graph showing trends of an ad-hoc index (Beta) of the breeding population in sectors of the Malvinas Islands. See Figure 1 for further explanation. Remarks: 12 colonies, 46 years, 92% missing counts; Growth rate = 0.994 (0.6% annual decrease). Photo: F. Quintana.

Southern Giant Petrel

The trend of the population index in Figure 5 agrees with the positive linear trend obtained at Isla Gran Robredo, San Jorge Gulf, Argentina, over the last 14 years and the higher breeding population numbers reported in recent years at Isla Arce³⁶ (also at San Jorge Gulf). The proximity of increasing penguin, elephant seal and sea lion colonies, the low capture rates by longliners on the Patagonian shelf and the extensive use of waste from an increasing fleet of trawlers and jiggers as extra food supply, are likely reasons for such a population increase.

FIGURE 5: SOUTHERN GIANT PETREL. Graph showing trends of an ad-hoc index (Beta) of the breeding population in San Jorge Gulf, Argentina. See Figure 1 for further explanation. Remarks: 2 colonies (the total in the area), 23 years, 70% missing counts; Growth rate = 1.087 (8.7% annual increase). Photo: F. Quintana.

Red-legged Shag

The annual decrease in the numbers of the Red-legged Shag from 1992 to 2006 detected by the index in Figure 6 was also recently noted in current literature³⁷. Regular counts of this species³⁸ from 1990 to 2000 showed essentially stable colony sizes. However, a remarkable decrease of almost 40% of breeding pairs in the biggest colony of this species (La Mina), produced a decrease of 25% in the total Argentinean population during the last six years³⁷.

FIGURE 6: RED-LEGGED SHAG. Graph showing trends of an ad-hoc index (Beta) of the breeding population in the coast of Santa Cruz province, Argentina. See Figure 1 for further explanation. Remarks: 13 colonies (the whole breeding population), 15 years, 41% missing counts; Growth rate = 0.982 (1.8% annual decrease). Photo: J. P. Pereda.

Imperial Shag

Preliminary counts show different population trajectories within its distribution range along the Patagonian coast of Argentina³⁷. The low increase in the population indices of the Imperial Shag in Figure 7 seems to match the stabilized or low increase of the colonies of the San Jorge Gulf (Argentina) reported during the 1990's and the beginning of the current century^{37,39,40,41}.

FIGURE 7: IMPERIAL SHAG. Graph showing trends of an ad-hoc index (Beta) of the breeding population in sectors of the Patagonian coast, Argentina. See Figure 1 for further explanation. (a) Area: San Jorge Gulf; Remarks: 8 colonies, 11 years, 82% missing counts; Growth rate = 1.011 (1.1% annual increase). (b) Area: Santa Cruz; Remarks: 15 colonies, 10 years, 80% missing counts; Growth rate = 1.021; 2.1% annual increase. Photo: F. Quintana.

Kelp Gull

In coastal Patagonia, Argentina, the Kelp Gull is a widely distributed species with expanding populations and potential conflicts with other coastal species and humans⁴². Population expansion was clearly reflected by the increasing Beta index for Valdés Peninsula and San Jorge Gulf populations in Argentina (Figure 8). The Kelp Gull showed an important population increase during the 1990s, whereas many colonies seem to be stable in recent years^{42,43}. In the north of San Jorge Gulf, 18 of 20 Kelp Gull colonies showed an increase in the number of breeding pairs during the last decade⁴⁴; this is reflected in the annual increase detected by the population index. In addition, Kelp Gull colonies from Valdés Peninsula also showed an annual increase of between 3.5% and 69% up to the middle of the 1990s with a mean growth rate⁴² of 1.206. However, since the last decade they showed an annual reduction in the number of breeding pairs of between 4% and 28% (mean growth rate⁴⁵ = 0.883).

FIGURE 8: KELP GULL. Graph showing trends of an ad-hoc index (Beta) of the breeding population in sectors of the Patagonian coast, Argentina. See Figure 1 for further explanation. (a) Area: Valdés Peninsula; Remarks: 7 colonies, 25 years, 80% missing counts; Growth rate = 1.031 (3.2 % annual increase). (b) Area: San Jorge Gulf; Remarks: 28 colonies, 11 years, 82% missing counts; Growth rate = 1.048 (4.8% annual increase). Photo: J. P. Pereda.

Southern Elephant Seal

The increasing trend of the population index of the southern elephant seal from Valdés Peninsula (Argentina) plotted in Figure 9, reflects the growth of this population, described by detailed censuses of the colony conducted annually during the last 25 years⁴⁶.

FIGURE 9: SOUTHERN ELEPHANT SEAL. Graph showing trends of an ad-hoc index (Beta) of the breeding population in Valdés Peninsula, Argentina. See Figure 1 for further explanation. Remarks: one colony (the whole breeding population of Argentina), 38 years, 45% missing counts; Growth rate = 1.046 (4.6% annual increase). Photo: J. Large.

Conclusions on Indicator 1

This is the first, and inevitably preliminary, attempt to synthesise many of these data. There are other sets of mainly unpublished data which need extracting and adding to the database to improve future analysis. In addition, other analytical methods need to be investigated to attempt to achieve better fit with the existing data.

Nevertheless, the data reported here are broadly consistent with other published data for these species and with the overall population trends involved, especially for Globally Threatened species.

In general, we can conclude that a few species have benefited from some combination of improved resource availability (e.g. Kelp Gull, Southern Giant Petrel), probably resulting from human activities and/or better protection, reduced human predation and interference, whereas many other indicator species have shown substantial declines at one or more colonies in the region.

For a number of species, enough historical data exist to indicate that today's populations are a small proportion of those 30 to 50 or more years ago. For most species, however, we do not have such data and it may be that several of the species currently increasing (with the exception of Kelp Gull) are, in fact, in the process of recovering towards some previous level of more stable and higher population.

Much further work is needed, both to improve the existing data and its analysis, to link to population data where available and to develop indicators that combine the properties of multiple species and/or the main geographical and ecological subdivisions of the region.

Nevertheless, that at least some populations of charismatic species like the Magellanic and Rockhopper Penguin and Black-browed Albatross are in decline, often of a widespread and substantial nature, must give rise to concern about conditions in the marine environment across at least some of the different ecological regimes, particularly those of the main part of the Patagonian Shelf.

Sources: ¹⁷Croxall, J. P., Quintana F. and Ferrari, M. (2008); ¹⁸IUCN Red List (2007); ¹⁹Adapted from Boyd, I. L. et al. (2006); ²⁰Pütz, K. et al. (2003); ²¹Cunningham, D. M. and Moors, P. J. (1994); ²²Crawford, R. J. M. et al. (2003); ²³Frere, E. et al. (1993) and unpublished data; ²⁴Schiavini, A. C. M. (2000); ²⁵Pütz, K. et al. (2006); ²⁶Oehler, D. A. et al. (In press); ²⁷Carribero, A. et al. (1995); ²⁸Yorio, P. and Bertellotti, M. (unpublished data); ²⁹Yorio, P. and Quintana, F. (unpublished data); ³⁰Schiavini A. et al. (2005); ³¹Boersma, P. D. (1997); ³²Boersma, P. D. (2008); ³³Croxall, J. P. et al. (1998); ³⁴Arnold, J. M. et al. (2006); ³⁵Poncet, S. et al. (2006); ³⁶Quintana, F. et al. (2006); ³⁷Frere, E. et al. (2005); ³⁸Frere, E. and Millones, A. (unpublished data); ³⁹Yorio, P. and Harris, G. (1997); ⁴⁰Yorio, P. et al. (1998a); ⁴¹Yorio, P. and Quintana, F. (unpublished data); ⁴²Yorio, P. et al. (2005); ⁴³Yorio, P. et al. (1998b); ⁴⁴Yorio, P., Quintana, F. and García-Borboroglu, P. (unpublished data); ⁴⁵Bertellotti, M., Yorio, P. and García-Borboroglu, P. (unpublished data); ⁴⁶Lewis, M. et al. (1998).

Indicator 2

Trends in Status of Threatened Species⁴⁷

The internationally accepted source of information on globally threatened species is the IUCN Red List⁴⁸. At present, 223 species living in the Patagonian Sea and areas of influence have been assessed by IUCN. Of these, 65 species (29%) are globally threatened (Figure 10).

However, many more marine species remain to be assessed, even amongst the vertebrate taxa, where bony fish are a major gap (Figure 11). This figure also indicates the high proportion of globally threatened species amongst turtles (100%), cartilaginous fish (33%), and seabirds (25%) inhabiting the region. Assessments for invertebrate species occurring in the region are almost entirely lacking.

For the better known species and species groups, it should be possible to construct an index of change in threatened status with time (e.g. Figure 12). However, an important element of the apparent increase in numbers of threatened species relates to new species being assessed and it is not yet possible to correct this global index to allow for this.

The only current global index that takes full account of new assessments, taxonomic changes and new knowledge in producing an indicator that is consistent across time, is the Red List Index, which could be calculated for the best documented group, birds⁴⁹. The negative trend of this global index for seabirds, which is noticeable when calculated with data from the latest Red List assessment⁵⁰, is particularly relevant to the Patagonian Sea, where many of these species occur (Figure 13).

It is hoped before long to be able to compile consistent indices, based on changes in the IUCN Red List, for several groups of marine organisms inhabiting the Patagonian Sea. Nevertheless, even on the most conservative basis, it is impossible to avoid the conclusion that the number of species identifiable as globally threatened which occur in the Patagonian Sea region will continue to increase and that the status of many of these species already identified as globally threatened will deteriorate into categories of higher global threat status.

FIGURE 10: SPECIES IN FOUR IUCN CATEGORIES. Percentage of species in the Patagonian Sea assessed on the IUCN Red List that were classified in four broad categories. Th: threatened (includes vulnerable, endangered and critically endangered); DD: data deficient; LC/Lr: least concern / low risk; NT: near threatened.

FIGURE 11: RECORDED, ASSESSED AND THREATENED SPECIES. Comparison of the total number of recorded species of vertebrates in the Patagonian Sea with the amount of species assessed in the IUCN Red List and the number of species which are threatened.

FIGURE 12: INCREASE IN THREATENED SPECIES. Change over time in the threatened species that inhabit the Patagonian Sea in the IUCN Red List, by categories of threat (CR: Critically Endangered; EN: Endangered; VU: Vulnerable).

FIGURE 13: RED LIST INDEX. Red List Index of species survival for selected species groups of birds, ($n = 311$ non-Data Deficient raptors, 826 waterbirds, 304 pigeons, 286 gamebirds, 355 parrots and 192 pelagic seabirds), in each case showing the proportion of species expected to remain extant in the near future without additional conservation action. An RLI value of 1.0 equates to all species being categorised as Least Concern, and hence that none is expected to go extinct in the near future. An RLI value of zero indicates that all species have gone Extinct. Reproduced with permission from BirdLife International⁵⁰.

Sources: ⁴⁷Fernández, C. and Croxall, J. P. (2008); ⁴⁸IUCN Red List (2007); ⁴⁹Butchart, S. H. M. et al. (2004); ⁵⁰BirdLife International (2008).

Indicator 3

Coverage of Coastal-Marine Protected Areas⁵¹

Over the last forty years there has been an increase in the number of coastal-marine protected areas, and also in the marine area included in those conservation units in the region of the Patagonian Sea and areas of influence. There has been a rapid increase in the number of areas created in Argentina with a maximum in the 90's when 17 new conservation units were established. At present there are 45 marine and coastal protected areas in the same country (Figure 14).

The protected marine surface in Argentina falls within world protection trends in oceans (around 1% of the total protected area), but is nowhere near the value suggested by the International Union for Conservation of Nature (IUCN). The total protected surface area covered by 35 of the 45 marine and coastal protected areas (those national and provincial areas for which there is information) is 1,766,776 hectares, while the surface of protected marine ecosystems (including intertidal areas) is 792,708 hectares. Therefore, the protected mainland area covers 55% while the marine portion covers the remaining 45%. There has been a steady rise in the protected surface in these environments since the 1960's, with the creation of new reserves (Figure 15). Particularly remarkable is the increase in marine surface in those reserves created since the 80's. However, protected marine surfaces represent only 0.8% of the total for this environment in Argentina.

The protection of the ocean looks even less significant if we consider that no management plans have been implemented in 86% of these reserves in Argentina (Figure 16), and that 81% have few resources

with which to satisfy basic management needs (Figure 17). The existence and implementation of management plans in protected areas is one of the indicators used to assess whether they are being effectively managed. Governments strive to draw up management plans by means of participative processes. These processes are a valid alternative for solving conflicts of use. In 2006, only six protected areas had updated management plans in different degrees of implementation. This low degree of implementation entails serious risks for the long-term permanence and viability of the whole network of conservation units.

In 2006 the first in-depth assessment was made of management effectiveness in 36 of the 45 marine and coastal protected areas in Argentina⁵². The categories of effectiveness are defined by considering five groups of qualitative variables (personnel, infrastructure and equipment, finance, planning and political-institutional environment). A total of 19% of the marine and coastal protected areas considered have fairly satisfactory management, 53% fairly unsatisfactory management and 28% unsatisfactory management.

FIGURE 14: NUMBER OF MARINE AND COASTAL PROTECTED AREAS. Increase in the number of marine and coastal protected areas established in Argentina since the 1960's. Adapted from Giaccardi and Tagliorette.⁵²

FIGURE 15: SURFACE OF PROTECTED SEA AND COAST. Growth in coastal and marine protected surface in Argentina. Adapted from Giaccardi and Tagliorette.⁵²

FIGURE 16: MANAGEMENT PLANS. Percentage of Marine and Coastal Protected Areas with management plans (PM) or annual operating plan (POA) in Argentina. Adapted from Giaccardi and Tagliorette.⁵²

FIGURE 17: MANAGEMENT EFFECTIVENESS. Level of effectiveness of the marine and coastal protected areas in Argentina. References: Level I: unsatisfactory management; Level II: fairly unsatisfactory management; Level III: fairly satisfactory management; Level IV: satisfactory management. Adapted from Giaccardi and Tagliorette.⁵²

Sources: ⁵¹Sapoznikow, A., Giaccardi, M. y Tagliorette, A. (2008); ⁵²Giaccardi, M. and Tagliorette, A. (2007)

Indicator 4

Fisheries - Mean Trophic Level⁵³

The mean trophic level of reported fish landings in the Argentine-Uruguayan common fishing zone (ZCPAU) was recently analysed⁵⁴ for 1989-2003, using data from the Annual Statistical Yearbook of the "Comisión Técnica Mixta del Frente Marítimo" (CTMFM, Binational Technical Commission for the Maritime Front).

In this area, there is intensive bottom fishing for fish species such as hake (*Merluccius hubbsi*) and whitemouth croaker (*Micropogonias furnieri*) and overall the landings record a total of 82 fish species taken from this marine community.

The results of the analysis (Figure 18) show a substantial decrease in mean trophic level of reported fish landings, as well as an overall decline in the amount of landings themselves⁵⁴. This provides a clear example of fishing down the food web, one of the typical consequences and accompaniments of over-fishing on the main target species. Thus, in order to try to maintain the volume of landings, ever smaller individuals of target species and a wider range of other species, typically feeding at lower trophic levels, are caught.

FIGURE 18: FISH LANDINGS AND TROPHIC LEVEL. Trends in parameters on fisheries and food webs in the Argentine-Uruguayan Common Fishing Zone in the period 1989 - 2003: fish landings and mean trophic level (mTL). Adapted from Jaureguizar, A. and Milessi, A.⁵⁴

The complementary analysis of other indices such as fishing-in-balance (FIB), trophic categories in fish landings (TrC) and landing profiles (LP), revealed a change in the structure of landings⁵⁴. There was a decrease in carnivores and top predators, such as Argentine hake and whitemouth croaker (larger fish with slow growth and later maturation), and an increase in medium sized organisms such as herbivores, detritivores and omnivores of a lower trophic level (several crustaceans and molluscs, striped weakfish (*Cynoscion guatucupa*), long-tailed hake (*Macruronus magellanicus*), and skates).

These results confirm that fishing has led to the "fishing down marine food web" effect, and that both ecological indicators and a fall in fishing yields (CPUE) of the main commercial species indicate that the fishery has reached a state that is no longer ecologically sustainable⁵⁴. Since management measures have failed to produce the desired results, they suggest the advisability of applying an ecosystem approach to reconstruct and recover the structure and functionality of the ecosystem.

Sources: ⁵³Cañete, G. (2008); ⁵⁴Jaureguízar, A. and Milessi, A. (2008).

Indicator 5

Oil Pollution⁵⁵

In the absence of records of the number and severity of oil spills in the region, one of the few available indicators of oil pollution is likely to be the incidence of oiled seabirds, especially penguins.

For the Patagonian Sea marine ecosystem, there are at least two potential sources of such data: these include direct counts of all seabirds on beaches^{56,57} and the numbers of such birds that are received for treatment at rehabilitation centres⁵⁸.

Counts of oiled seabirds, especially if expressed in terms of kilometres of coasts surveyed, are widely used, particularly as an index of chronic pollution (i.e. to complement data from major oil spills). Such data will, of course, considerably underestimate the effects of oil as only a small proportion of the number of birds oiled reach shore and only a small proportion of these are likely to be recorded by other than very frequent surveys. Nevertheless, assembling all regional data to extend the published counts of oiled penguins^{56,57} would be valuable.

In Figure 19, numbers of penguins treated at rehabilitation centres are shown⁵⁸. The number of Magellanic Penguins (*Spheniscus magellanicus*) affected by oil along the Atlantic coast of Argentina, Uruguay and Brazil shows considerable inter-annual fluctuation but with a marked increase since the mid-1990's, coinciding with the exponential increase in oil exports.

FIGURE 19: OIL AND PENGUINS. Volume of oil exported by Argentina and total number of oil-covered Magellanic penguins treated per year at four rehabilitation centres in Brazil, Uruguay and Argentina. The number of penguins affected along the Atlantic coast of Argentina has fluctuated from year to year, but there has been a marked increase since the mid-1990's, coinciding with exponential growth in oil exports. Adapted from García - Borboroglu, P. et al.⁵⁸

Sources: ⁵⁵García Borboroglu, P. and Boersma, D. (2008); ⁵⁶Gandini, P. et al. (1994) ; ⁵⁷Boersma, P. D. (2008) ; ⁵⁸García Borboroglu, P. et al. (2006).

Indicator 6

Productivity⁵⁹

The Patagonian Sea is a highly productive marine environment with a mean real chlorophyll-a concentration, indicative of the abundance of phytoplankton, which is three times higher than the mean over the World's ocean. Satellite borne radiometric measurements can be used to estimate phytoplankton abundance over large areas and show that over the Patagonian Sea phytoplankton is most abundant in limited regions frequently associated with ocean fronts. Though these areas present substantial chlorophyll variations from year to year, their location is relatively stable in time. The locations of the four main ocean fronts are shown in Figure 20. Therefore, there is considerable potential to use such data as indicators of periodical or systematic change in the productivity of some of the region's more important marine features.

This is illustrated here using satellite-derived chlorophyll concentration data from the Shelf - break ocean front⁵⁹ from 1998-2006 (Figure 21). While these data show, at present, no obvious trend over the last decade, they do provide a valuable baseline against which to assess future trends. In addition, they would also enable years or seasons of unusually high or low values to be readily identified. The frequency of such events could be another important indicator of change in processes underlying marine productivity in the region and also those influenced by events in adjacent oceanic areas.

In this context, the high values for Shelf - break front chlorophyll in 2000 - 2001 and 2002 - 2003 warm seasons should be noted, the latter with exceptional persistence and coinciding with the hazardous algal bloom affecting adjacent parts of the marine ecosystem⁶⁰.

FIGURE 20: OCEAN FRONTS DEFINED BY PRODUCTIVITY. The map shows the areas of the Patagonian Sea which have high seasonal concentration of chlorophyll (and thus, high production of phytoplankton). Over the central portion of the continental shelf between 38° and 41° S values above 3 mg/m³ of chlorophyll were recorded in a band called Mid-Shelf front (M in the map). A maximum located along a narrow band near the outer edge of the shelf is named Shelf - break front (T in the map). An isolated maximum of chlorophyll (~ 2 mg/m³) is also observed off the Valdés Peninsula, called Valdés front (V in the map). South of 47° S, high values of chlorophyll (~ 3 mg/m³) are observed over a broad band between the coast and the middle shelf, named Austral Patagonia front (A in the map). Adapted from Carranza M. et al.⁵⁹

FIGURE 21: PRODUCTIVITY IN THE SHELF-BREAK FRONT. The curve shows monthly average values of chlorophyll concentration in the total area of the Shelf - break front, in the 1998 - 2006 period, estimated from satellite images. The grey bars indicate annual mean chlorophyll values for each calendar year. Adapted from Carranza M. et al.⁵⁹

Sources: ⁵⁹Carranza, M. M.; et al. (2008); ⁶⁰Uhart, M. et al. (2008).

Indicator 7

Number (and Costs) of Alien Species⁶¹

Recent works^{61,62} provide both a baseline data set for the alien (non-native species) in the Patagonian Sea marine ecosystem and also a time-series indicator for the most important of these species in terms of ecosystem effects.

Thus, of the 41 non-native species reported so far, 3 are considered exotic, 18 naturalised, 15 invasive and 5 ecosystem transformers, following current categories⁶³. For species in the last 2 categories, the approximate rate of increase with time is shown in Figure 22. The 5 species that have already provoked ecosystem changes since their introduction are the wakame kelp *Undaria pinnatifida*, the polychaete tubeworm *Ficopomatus enigmaticus*, the Pacific oyster (*Crassostrea gigas*), the golden mussel (*Limnoperna fortunei*) and the white acorn barnacle (*Balanus glandula*).

It is currently impossible to assess the costs of addressing the problems caused by these species, but such a graph would certainly show exponential increase and indicate that this is one of the most serious management problems for the marine, and especially coastal, systems in the region. Of the 20 transformer and invasive species existing, only 3 are currently subject to a management plan to control numbers. No measures currently exist to prevent continuing introduction of new species.

FIGURE 22: GROWTH IN NUMBER OF HARMFUL ALIEN SPECIES. Increase in the number of (III) invasive (IV) species over time in the Patagonian Sea and adjoining sectors. The exact date of introduction of 10 species is unknown and for that reason it has been set by way of example as 1940.

Sources: ⁶¹Schwindt, E. (2008b), ⁶²Schwindt, E. (2008a); ⁶³Mc Geoch, M. A. et al. (2006).

Final Conclusions

Even allowing for the deficiencies in existing data, it is clear that the overall picture presented by the indicators we have been able to assemble gives rise to serious concerns.

As far as we can deduce and infer:

- Some populations of species of marine birds and mammals (top predators) are still decreasing or failing to recover from historical declines;
- Some species of top predators are increasing their breeding populations, presumably recovering from the low abundances attained decades ago after human interference or heavy commercial hunting.

- Other species are increasing their breeding populations possibly due to a successful exploitation of environmental changes or increased availability of food related to human settlements or industries.
- Many more globally threatened species are likely to be identified as occurring within the Patagonian Sea; those already identified appear to be deteriorating in their conservation status;
- Although Marine Protected Area coverage is increasing, it is still inadequate overall, geographically over-restricted and few Marine Protected Areas have been effectively implemented;
- At least some of the major fisheries in the region are seriously over-fished;
- Oil pollution on penguins increased throughout the 1990s, suggesting that pollution from the hydrocarbon industry to the marine environment is still a serious concern, despite the improvements in legislation and technology.
- Alien (non-native) marine species are steadily increasing, including those capable of transforming ecosystems, with increasingly serious (and costly) impacts. Few plans for addressing this exist.

At present rather few, if any, data are available to us for a majority of the proposed indicators listed in Table 1. Indeed, we were only able to assemble relevant material to address 7 topics and for some of these we were only able to provide baseline information to assess future changes.

In addition to improving indices that we have been able to illustrate, high priority topics for developing new indices are those related to:

- Fisheries, including indicators for both target and non-target species (for both of which, but particularly the former, substantial quantities of data are collected annually), as well as the urgent collection of baseline data relevant to aquaculture;
- Pollution, for which relevant data are likely to be available through some existing research and monitoring programmes.



EPILOGUE

Today, the original peoples of Patagonia, of South America, of the Americas, have mostly disappeared. And those that survive, as the cruel saying goes, “forgot to leave”. Should the same thing be said of the animals and plants of the Patagonian Sea? Or will fighting against the odds be worth the effort?

Rodolfo Casamiquela, 2008.

Although located in the most oceanic and least developed or populated hemisphere, the Patagonian Sea bears the universal trace of human activity in its species and environments. It is an ecosystem that finds its unity in marine currents and in their interaction with the seabed, the winds and the seasons. It is anything but a desert of water. It supports resident and migratory species from areas as distant as the opposite side of the planet. It is a beautiful sea, alive and promising. Everything in the Patagonian Sea takes place on a large scale. Use is made in industrial proportions, and in many cases verges on the unsustainable, while the benefits and the distribution of its assets are socially much more restricted.

The challenges involve overcoming those institutional weaknesses that currently preclude development of the precautionary approach at an ecosystem, or at least a regional, scale. If the Patagonian Sea should share the fate of other devastated seas around the world, an opportunity would have been lost to secure a better quality of life for present and future regional communities. Introduced species, overfishing, mass tourism or urban development, all occurring without a thought for environmental damage, exert a negative impact in addition to the waste of food, the unnecessary death of thousands of animals in human-usage practices for which there are better alternatives, and the cumulative effect of pollutants. All these factors involve the provision of ecosystemic goods and services in exchange for minor short-term benefits.

The threats to the ecosystem are the avoidable consequences of a development that is neither desirable nor possible to halt, save in its adverse impacts. Keeping ecosystems healthy is not an ideal of well-off

minorities who have already satisfied their consumer needs. Ecological services may have greater relevance for present and future generations than the monetary value of all the assets that can be extracted and sold today. Conservation of the diversity of species and environments of the Patagonian Sea is strategically vital for the security and stability of societies in the region, bearing in mind that issues such as food security are a cause for global concern. No current benefit obtained at a cost for the future can bring lasting well-being. The stability of societies depends directly on the viability of its natural systems, for which it is reasonable to expect a gradual increase in the social demand for effective management and conservation of the sea and other ecosystems. Societies in the region are unaware of the opportunities missed if our natural environments are degraded for the short term benefit of a few.

The tools to avoid or mitigate the threats posed by unsustainable use are well known, and are occasionally applied. Some of them, such as marine-coastal protected areas, need to perfect their management and then be extended to the open sea. Others, like the measures to reduce the enormous incidental capture of seabirds, turtles and marine mammals require urgent enforcement; otherwise, certain impacted populations will become extinct. The multitude of jurisdictions on the political map, sovereignty disputes and the imperfection, or absence, of the institutions designed to safeguard ecological viability, work against sustainability. But of all the concerns, the most urgent is no doubt the issue of fisheries.

The principal challenge for responsible fishing is to incorporate a shared vision of the common good into the culture. A governance approach based on principles, with emphasis on the construction of participation and interaction, could help construct a vision of the future. The FAO's Code of Conduct for Responsible Fisheries is designed to promote this vision. Administering excessive fishing capacity is the most pressing of urgencies. A programme of capacity reduction should consider not only economic efficiency but also equity in distribution. Each fishery can adopt special programmes of capacity reduction according to its needs. The reconversion of excess capacity for use in a possible enlargement of the fisheries for small pelagic fish, particularly for the production of fishmeal, must be subject to strict scientific analysis and participatory and transparent decision-making. Access to information is a core aspect in promoting understanding of the present and future situation, and in creating incentives to self-regulation. It is also important to develop National Plans of Action in accordance with FAO principles to produce an efficient, equitable, participatory and transparent model to administer fishing capacity. Despite their importance, these plans do not exist for the region.

Argentina's place in the future of the Patagonian Sea is decisive and clear cut. The region needs to develop the best marine science possible, while generating capacity to communicate knowledge and facilitate adaptive management procedures. The sooner systems of monitoring, surveillance, control and inspection are implemented in order to provide reliable information, the sooner uncertainty in the system will diminish and compliance with regulations will be assured. The shared vision can begin by generating a management scheme based on principles that guarantee participation by all sectors,

minimise conflicts and facilitate a transparent and generally agreed decision-making process. It is possible to develop sustainable business plans to make the most of the resources exploited, creating added value to maximise income and ensure employment and decent wages.

As interested parties, civil society and non-governmental organisations engaged in conservation have a genuine responsibility to the future of public assets from an environmental perspective. The *Synthesis on the Status of Conservation of the Patagonian Sea* is a product that was created by a sector of civil society organisations and placed at the disposal of them all. It is a contribution to a diagnosis which is already clear for various analysts of marine resources as regards the need for specific actions, but whose treatment has not yet been discussed or implemented. Solutions will arrive by means of a participatory process, sustained by the best information available. The world speaks of a model of “governance” of natural ecosystems incorporating integrated management, precaution, democracy, public participation, transparency and accountability. It is time to start conversations on how to put these points of view into practice. Civil society organisations have a great responsibility in promoting the implementation and functioning of this new model.

Access to public information and the application of the scientific findings and knowledge to appraise future management decisions can contribute to effective management of the ecosystem for the benefit of all human societies. The Patagonian Sea is regional and covers a sector of the High Seas. That is how oceanic ecosystems function, and the institutions could only benefit human populations if they reflected that reality. One of the values of the Patagonian Sea lies in its capacity to help alleviate the environmental problems of a world held in check by the accumulated impact of errors in human actions around the globe. Some species in this ecosystem are very broadly distributed and offer an opportunity to study the effects of climate change on the ecological services threatened. New negotiating tables, the development of coordinated cooperation programmes in science and in conservation, and the political will to act today in view of the high future cost of failing to do so, are among the needs that require urgent satisfaction. A coordinated and creative dialogue between State, industry and civil society can strengthen opportunities for the region. The Patagonian Sea is the capital that we all share. It is essential to find these spaces in which to integrate wills and expectations.

There is still time to reverse the threats outlined in this *Synthesis*... Although no extinctions of biological species for the Patagonian Sea have yet been reported, the original cultures that owed their existence to the sea have been lost. One after the other, the aboriginal cultures of the Americas have disappeared or are now minorities. Is this a foretaste of what is to happen to the diversity of Nature? This moment in history places the environmental question on a plane that was previously occupied by problems such as great wars or epidemics. This *Synthesis*... is an invitation to travel along a path of solutions at a regional level. We believe that, in stages and by forceful local actions an environmentally, socially and economically sustainable world can be built, but a world that assigns intrinsic value to living species for what they represent. Extending such values can only help us become more understanding, more respectful and less selfish. A world of nine or ten billion people who demand more in one year than the whole planet can give us is a worrying scene. Fighting for a better world is well worth the effort.

Captions of all Figures in Parts 1-3 of the *Synthesis...*

Photos

[pg. XV] PARTIAL VIEW OF THE PATAGONIAN SEA. This ecosystem of at least 3,000,000 km² includes coastal environments, continental shelves, slopes and ocean basins, from the surface to the seabed and from provincial and national waters to international jurisdictions of the High Seas. Satellite image: SeaWiFS Project, NASA – ORBIMAGE (<http://modis.gsfc.nasa.gov/gallery>).

[pg. XVI] COASTAL LANDSCAPES. The shores of the Patagonian Sea feature landscapes which are unique in the world, such as the high cliffs of Valdés Peninsula in Argentina, and the narrow fjords of the south of Chile. Photos: Valdés Peninsula shoreline (V. Falabella); Chilean fjord (G. Harris, WCS - FPN).

[pg. XVIII, XIX] DIVERSITY AND AESTHETIC VALUE. The charisma of the species that make up the biodiversity of the Patagonian Sea has motivated many organizations to work on promoting their conservation and the sustainable use of the environments in which they live. Photos: Short-beaked common dolphin (J.P. Pereda); grey-headed albatross (G. Robertson); South American sea lion (A. Patrian); king penguin (J. Large).

[pg. XVII] PRIORITY CONSERVATION AREAS. The Forum has identified areas of the Patagonian Sea whose qualities mean they require greater protection. It believes it is possible to decide upon a form of ecosystem management that promotes their use without affecting their biodiversity or the continuity of ecological processes. Photo: Colony of black-browed albatrosses (G. Harris, WCS - FPN)

[pg. XXVIII] MAP OF THE AGREEMENT. Although incomplete, this Synthesis aims to become a comprehensive diagnosis endorsed by most of the stakeholders who carry weight in both the present and future of the Patagonian Sea. Photo: Oceanographic vessel (C. Verona); fishing boat (D. Gonzalez Zevallos - FPN).

[pg. 2] THE WIND. One of the principal factors defining the oceanographic characteristics of the Patagonian Sea is wind. By acting on the surface, it produces currents and vertically mixes the water column. Photo: G. Harris, WCS - FPN.

[pg. 5] NORTH PATAGONIAN GULFS. These semi-closed systems within the continental shelf have their own oceanographic and biological characteristics. The number of species of fish and the abundance of each is lower in these environments than on the adjacent shelf. Some species live close to rocky reefs. Photo: Shoal of hawkfish (*Cheilodactylus bergi*), A. Irigoyen.

[pg. 6] FEW ISLANDS, EXPANSES OF SEA. A sector of the Patagonian Sea where it is clear that although the Atlantic coast has relatively few physiographical irregularities, they have a marked effect on the circulation of currents. A change in colour of the ocean occurs at the edge of the continental shelf. Satellite image: SeaWiFS Project, NASA – ORBIMAGE (<http://modis.gsfc.nasa.gov/gallery>).

[pg. 14] RAIN IN THE SEA. Ocean fronts produce aggregations of species in the water column, at the surface and on the seabed. The particulate food that falls from surface layers ("rain") can support large benthic populations of crustaceans or banks of scallops near the continental slope. Photo: Aggregation of lobster krill (*Munida gregaria*), a benthic crustacean (SMSG).

[pg. 15] PRODUCTIVITY AND BIOMASS. A great variety of species contribute to the productivity of the ocean fronts. The species with greatest biomass among bony fish is the Argentine anchovy (*Engraulis anchoita*). Together with the Fuegian sprat (*Sprattus fuegensis*), it occupies a critical place in the food chain as prey for a large number of fish, seabirds and marine mammals. Photo: Courtesy of Puerto magazine.

[pg. 16, 17] PRODUCTIVITY AND NATURAL SPECTACLES. The high productivity of the sea provides ample food for seabirds and marine mammals breeding in coastal colonies and groups. Photos: Black-browed albatross colony (I. Forster); southern elephant seals on Valdés Peninsula (J. Large); colony of South American sea lions at Punta Loma (J.F. Thye); colony of imperial shags at Punta León, Chubut, Argentina (V. Zavattieri).

[pg. 20] DIVERSITY OF PLANKTONIC SPECIES. The biodiversity of the Patagonian Sea comprises many different species of plankton, although few species of zooplankton are abundant. Of the 15 species of planktonic foraminifera recorded in samples obtained between 34°S and 60°S in the South Atlantic, just two species accounted for 75% of the total number of individuals. Photos: Phytoplankton (courtesy of Lab. Fitoplankton INIDEP); zooplankton (courtesy of D. Boltovskoy).

[pg. 24] SALT MARSHES. The most typical physical feature of saltmarshes is dense grass that is usually flooded by the sea for most of the day. The vegetation is mainly *Spartina densiflora* and *S. alterniflora* (dense-flowered and smooth cordgrass). Photo: Temperate saltmarsh dominated by grasses of the genus *Spartina* (A. Bortolus).

[pg. 27] DIVERSITY OF INVERTEBRATES. The marine invertebrates of the Patagonian Sea far exceed in number the combined species of plankton and vertebrates. The ecosystem is also rich in endemic invertebrates. Photos: Incubating starfish (SMSG); anemone (SMSG); red or picuyo snail (G. Bigatti); isopod crustacean (SMSG); lobster krill (G. Bigatti) and sponge (A. Patrian).

[pg. 28] CONSERVATION OF STRATEGIES OF LIFE. The variety in life strategies of marine invertebrates reveals the need to protect all the environments of an ecosystem. Free-living species move through the water column or live at the bottom of the sea. The properties of the water masses and their movements are the main factors affecting the distribution of species that form plankton. Photo: The large jellyfish *Chrysaora lactea* (courtesy of H. Mianzan).

[pg. 29] VULNERABILITY OF CERTAIN INVERTEBRATES. Some 200 mollusc species are thought to exist in the Argentine malacological province and 730 in the Magellanic malacological province. The fine snail is the only species of this type of snail that is commercially exploited in Uruguay and in Argentina, with signs of overexploitation. Photo: Snail fishery (G. Chiaramonte – MACN) and detail of volutid snails (J. Giménez – UBA).

[pg. 30] DIVERSITY OF BONY FISH. The most numerous group of vertebrates are bony fish with 400 species.

[pg. 31] DIVERSITY OF CHONDRICHTHYES. Cartilaginous fish or Chondrichthyes follow bony fish in species diversity (122 species).

[pg. 32] ENDANGERED SEA TURTLES. The waters of southern Brazil, Uruguay and Argentina are home to five of the world's seven species of sea turtles: the green, loggerhead, olive ridley, leatherback and hawksbill turtles. The first three are "endangered", while the leatherback and hawksbill turtles are "critically endangered." Photo: Loggerhead turtle (Karumbé).

[pg. 33] MAMMALS OF THE PATAGONIAN SEA. There are four endemic species of cetaceans with restricted global distributions: La Plata dolphin, Peale's dolphin, Chilean dolphin and Commerson's dolphin. The last is a coastal dolphin which is commonly found at the mouths of rivers and bays, from the mouth of Golfo Nuevo to Tierra del Fuego and the eastern sector of the Magellan Strait. Photo: Commerson's dolphin (J. P. Pereda).

[pg. 34] MAGELLANIC PENGUIN. Of breeding seabirds, the most abundant and widespread is the Magellanic penguin. Over a million pairs breed every year at dozens of coastal and island colonies along the Patagonian coast. Valdés Peninsula is at the northernmost point of its breeding distribution. Photo: W. Conway.

[pg. 35] ALBATROSSES AND PETRELS. Over 35 species of albatrosses and petrels use the Patagonian Sea as a feeding ground. Approximately 75% of the black-browed albatrosses in the world breed in a few South Atlantic colonies. Photo: F. Quintana.

[pg. 36] TOP PREDATORS. A small population of orcas (or killer whales) visit the coasts of the Valdés Peninsula, and their predatory behaviour on sea lions and elephant seals has become one of the natural spectacles most associated with Argentine Patagonia. An adult orca intentionally beaches at Punta Norte in an attempt to capture a young sea lion. Photo: A. Patrian.

[pg. 38] FROM NEW ZEALAND. The northern royal albatross travels from New Zealand, where it breeds, to the waters of the Chilean and Argentine continental shelves, where it feeds. Photo: Northern royal albatross with prey taken from the discard of a fishing vessel (D. G. Nicholls).

[pg. 48] DISCARDS. In trawl fishing, a large number of organisms are caught along with the target species. In some fisheries, such as for prawns and shrimps, the discarded accompanying fauna usually accounts for the largest part of the catch. Fishing statistics are lacking for assessing the impact of this problem on the ecosystem. Photo: Bycatch from shrimp fishing in the Patagonian Sea, which includes bony fish, crustaceans, sea urchins, egg sacs of snails and bivalves (courtesy of Puerto magazine).

[pg. 50] SHARK FISHING. The school shark is a species of commercial interest which, like many other sharks and skates, is seriously threatened. The regional fishery for this species has collapsed. Photo: Tails and fins of the school shark (G. Chiaramonte – MACN).

[pg. 54] MORTALITY FROM BYCATCH. Estimates of bird mortality in Argentine waters for the 1999-2001 period indicate that over 7,000 albatrosses and petrels from some twelve species, principally black-browed albatrosses and white-chinned petrels, may have died in interactions with vessels using longlines. Photo: G. Robertson.

[pg. 55] DISCARDS AND BYCATCH. Skates are usually part of the bycatch in bottom trawl nets, and are also caught incidentally in longline fisheries. At least six species are endangered. Photo: Discard of a yellownose skate, a vulnerable species according to IUCN, in Argentine hake fishing (D. Gonzalez Zevallos – FPN).

[pg. 56] SEAGULLS AND WHALES. The population of the kelp gull has risen considerably, which seems to be related to the use of urban and fisheries waste. In recent years these birds have been observed opportunistically feeding on southern right whales in the Nuevo and San José gulfs. Kelp gulls peck at a whale's back to feed on skin and blubber. Photos: Kelp gulls and fishing waste (G. Harris, WCS - FPN); kelp gull on the back of a whale (M. Bertellotti).

[pg. 60] INTRODUCED SPECIES. Some examples of the 41 non-native marine species reported. Introduced species pose a growing and imminent threat to biodiversity. *Balanus glandula*, or acorn barnacle; wakame kelp (*Undaria pinnatifida*), *Ficopomatus enigmaticus*, or Australian tubeworm; Pacific oyster (*Crassostrea gigas*) and golden mussel (*Limnoperna fortunei*) are introduced "transformer" species which have had significant impact on the ecosystem. Photos top: *Balanus glandula* (courtesy of E. Schwindt), photos bottom: Wakame kelp (left: courtesy of E. Schwindt, right: G. Bigatti).

[pg. 62] EVENTS RESULTING IN DEATH. In the last 10 years, the main reports of mortalities in the Patagonian Sea have concerned seabirds and the southern right whale. In 2007, a record of 83 whales (93% of which were young) died off the shores of Valdés Peninsula due to unknown causes. Photo: N. Mohamed – PMSBFA.

[pg. 64] ENVIRONMENTAL HEALTH. Different diseases can impact on the survival, reproduction, distribution and abundance of wild fauna. In 2002, from 100,000 to 200,000 seabirds died from the effects of paralytic shellfish toxins on the Malvinas Islands. The most affected species were the gentoo, rockhopper and Magellanic penguins, as well as albatrosses and petrels. Photo: Taking blood samples from a black-browed albatross (J. Robins).

[pg. 68] FISHING MANAGEMENT. In the South Atlantic sector of the Patagonian Sea, an absence of fisheries legislation in international waters to guarantee sustainable management, facilitates illegal, unregulated and unreported (IUU) fishing. Photo: Maritime Airborne Surveillance Squadron, Argentine Navy.

[pg. 68] TRANSZONAL SPECIES. For international waters, the states bordering the high seas should agree on measures of conservation for and optimal use of highly migratory species. The Argentine shortfin squid (*Illex argentinus*) is a species that migrates through multiple jurisdictions and supports one of the largest fisheries in the South Atlantic. Photos: C. Verona.

[pg. 75] TOURIST VALUE. Growing interest in nature tourism produces resources that can be allocated to conservation in marine-coastal protected areas. This activity is also a teaching tool that increases the value that the local and international community assigns to species and their environments. Photo: Orca watching at Punta Norte, Valdés Peninsula (F. Fugulin); penguin colony at Punta Tombo (A Patrian).

[pg. 78] NEED FOR PROTECTED AREAS. There are no marine protected areas outside provincial jurisdictions. Nor are there marine protected areas (beyond some fisheries restrictions) in the Argentine Exclusive Economic Zone. Marine sectors must urgently be added to existing marine-coastal protected areas in order to secure effective protection of species and ecological processes. Photo: Drake Passage (F. Quintana).

[pg. 79] AREAS OF EXCLUSION. Marine-coastal protected areas cover a minor proportion of the ocean. The current set of areas under special management is insufficient to secure protection of the variety of marine environments that characterise the Patagonian Sea. Photo: Caleta Valdés, Argentina (J.P. Pereda).

[pg. 87] FISHING CAPACITY. Over the last two decades, catches in Argentina have increased by 150% from the average of the 1970s and 1980s. In a world of free trade and technological change many fishing companies have diversified their catches, products and markets, incorporating new technologies to make fishing gear, processes and commercialisation more efficient. Photo: Fishing boats at Puerto Deseado, province of Santa Cruz, Argentina (G. Robertson).

[pg. 90] OIL EXPLORATION. The production of hydrocarbons and gas in the Argentine sector of the Patagonian Sea is worth considerably more than fishing exports. Far from being exhausted, the exploration of the Patagonian continental shelf has only just begun. Future supply needs for hydrocarbons and a possible rise in oil prices will create the necessary conditions to complete exploration work in this sector of the ocean. Photos: Oil platform in the south of Argentina and supply vessel of a platform (G. I. Giordano).

[pg. 93] DEVELOPMENT. During recent decades, human population and development has increased along the coasts of Argentina, Brazil, Chile and Uruguay. The environmental cost was not considered as a major component in the planning of these expansions. Industries and ports are centres for discharge of pollutants and areas with a high risk of hydrocarbon spills. In the vicinity of some coastal cities there are natural areas which are highly sensitive due to the importance of their fauna. Photos: Aerial views of Puerto Madryn (A. Patrian); watching a right whale from the shore, El Doradillo beach, 10 km from Puerto Madryn (G. Harris).

[pg. 97] INTENTIONAL SPILLAGE. This satellite image shows the cities of Buenos Aires and La Plata, the Paraná delta on the Argentine coast and Colonia on the Uruguayan coast. In the centre of the picture a boat crossing the La Plata river from Buenos Aires to Colonia can be seen dumping bilge waste. Nocturnal image ERS2, orbit 33252, frame 6489, taken on August 30th 2001. Photo: Courtesy of A. Gagliardini; provided by the Argentine National Commission of Space Activities (CONAE).

[pg. 97] SOLID WASTE. Refuse from towns and cities and industrial activities on land and at sea, particularly fishing, can be found spread along the coast. Solid waste accumulates on some beaches due to the marine currents that wash it up at places far from its source. Photo: Beach at Valdés Peninsula (C. Campagna).

[pg. 99] OIL POLLUTION. The Magellanic penguin is one of the birds most affected by hydrocarbon pollution. Only a small proportion of oiled penguins survive long enough to reach the coast. Thanks to successful mitigation measures, the number of affected birds has fallen significantly in recent years: in 1997 oil tanker routes were moved over 20 nautical miles out to sea from their grounding depth. Nevertheless, specific spillage events still cause some oiling of penguins along the Argentine coastline. Photos: Magellanic penguin (W. Conway); oiled Magellanic penguin (V. Ruoppolo).

[pg. 101] IMPOSEX. Tributyltin (TBT) is a substance found in certain antifouling paints used on the hulls of vessels. In the vicinity of ports with high maritime traffic, this pollutant can cause reproductive problems (imposex) in certain species of snails, which can lead to local extinctions. Photos: Boats (D. Gonzalez Zevallos – FPN); red or picuyo snail (G. Bigatti).

[pg. 102] CRUISE SHIPS AT PATAGONIAN PORTS. Cruise tourism is the activity that has undergone the greatest growth in economic volume in the region: with a 60% growth in the number of passengers and a 25% growth in the number of ships in 15 years. Punta Arenas, in the south of Chile, and Ushuaia (Tierra del Fuego, Argentina) are the main departure centres for Antarctic tourism. Photo: Cruise ships in the port of Ushuaia (R. Werner).

[pg. 104] NATURE TOURISM. Valdés Peninsula is one of the best places in the world to watch southern right whales. Demand for whale watching has grown twentyfold in 20 years (from 5214 passengers in 1987 to 113,148 in 2007). The minimum approach distance to the animals is established by law, although on occasions whales will approach vessels. Photo: Whale watching at Punta Pirámides, Argentina (A. Carrilero).

[pg. 108] SQUID FISHING AT THE EDGE OF THE SHELF. The aerial pictures show groups of squid jiggers fishing for Argentine shortfin squid at the edge of the continental shelf. This is transzonal fishing since it takes place in Exclusive Economic Zones and in adjacent international waters. Two methods of fishing are used, the oldest of which is trawling with bottom and midwater trawl nets. In 1987 night fishing began with the use of automatic machines and squid jigs. In this method of selective fishing bright lights placed on deck attract and concentrate the squid during the night. Photos: Maritime Airborne Surveillance Squadron, Argentine Navy.

[pg. 110] PROFITABLE FISHERIES. Shrimp fishing along the coast of Buenos Aires province in Argentina is small-scale. Monthly and yearly landings declared in the Bahía Blanca area of the province fluctuate considerably, reflecting the biomass available for fishing. In contrast, the Argentine red shrimp (*Pleoticus muelleri*) supports one of the most profitable industrial fisheries. Photo: Prawn fishing in Mar del Plata, Argentina (courtesy of *Puerto* magazine); outrigger trawler (D. Gonzalez Zevallos - FPN).

[pg. 110] PROFITABLE FISHERIES. There is growing interest in increasing the commercial exploitation of Argentine anchovy, a critical prey in trophic chains of part of the Patagonian Sea. Adequate management of this species is vital for the viability of the ecosystem. Photo: Courtesy of *Puerto* magazine.

[pg. 112] THE HAKE PROBLEM. Excess fishing capacity encourages overfishing of Argentine hake. Landings of this species by the countries in the region rose 49% in the 1987-1997 period. Between 1993 and 2004, declared landings were above the maximum catches permitted by Argentina's enforcement authority, and in the last 20 years the biomass of breeding adults has fallen by 70%. Photos: M. Royo Celano.

[pg. 112] SPECIES PARTICULARLY VULNERABLE TO FISHING. Recent studies on abundance and fishing potential of Patagonian toothfish indicate a downwards trend, possibly due to the effect of overfishing in the recent past. The breeding stock is probably at levels close to the safety limits established elsewhere for the management of this kind of fishery. Photo: G. Robertson.

[pg. 114] THE FUTURE OF FISHING. As a sector of the economy and society, fisheries face serious challenges to their sustainability. Photos: Fishing for red porgy (*Pargus pargus*) with wicker fish traps in Argentine waters. (Courtesy of *Puerto* magazine).

[pg. 116] THE FISHERY THAT PRODUCES MOST DISCARDS. The Argentine red shrimp supports one of the most profitable fisheries in the region and is the one which produces most fisheries discard. Photos: Left, separation of shrimps from bycatch; right, shrimps selected for export (courtesy of *Puerto* magazine).

[pg. 119] FISHING AND MARINE ENVIRONMENTS. Fisheries operate in highly productive sectors of the sea where seabirds, mammals and sea turtles abound, alongside fish and shellfish. Photo: Seabirds following an outrigger trawler used in shrimp fishing to feed on the discards (D. Gonzalez Zevallos - FPN).

[pg. 121] GHOST FISHING. All sea turtles are at serious risk of extinction. Accidental capture and ghost fishing (in which the animal is caught in drifting nets and lost fishing gear) are the principal threats to this group. Photos: Green turtle and leatherback turtle entangled in fishing nets (Karumbé).

[pg. 123] DOLPHIN IN DANGER. The La Plata dolphin, a species endemic to the Patagonian Sea, is one of the marine mammals most threatened by the small-scale fisheries that use gillnets or trawl nets in Brazil, Uruguay and Argentina. Photo: La Plata dolphin caught in a net (P. Bordino).

[pg. 124] UNSUSTAINABLE IMPACT. The dusky dolphin is among the species most affected by the trawling fleet in Patagonia. Levels of accidental capture are thought to exceed the level at which populations can be sustained, even with optimum breeding conditions. Photo: A. Irigoyen.

[pg. 126] INDIRECT IMPACT OF FISHING. On the coasts of Valdés Peninsula, it is increasingly common to see elephant seals of different ages with plastic straps around their necks. Since the mid-1990s, the majority of affected individuals have become entangled with monofilament fishing lines like those used by squid jiggers. Photo: Adult female elephant seal (M. Uhart).

[pg. 136] MARICULTURE AND THE ENVIRONMENT. Chile is the leading producer and exporter of mariculture products in the region. The activity is based on non-native species, particularly salmonids. In Argentina, mariculture represents less than 10% of the country's aquatic production and is restricted to the farming of bivalve molluscs, particularly Pacific oysters and mussels. Photos: Top, aerial view of salmon farms on Chile's southern coast (courtesy of Fundación TERRAM); bottom, mariculture in Argentina (courtesy of M. Pascual).

[pg. 139] SCIENCE. An understanding of the marine ecosystem and its changes requires a series of scientific data collected over a period of many years in vast sectors of the ocean. There are few long-term national and regional monitoring programmes of biological and oceanographic variables. Photo of an instrument (CTD) that records salinity, temperature, pressure and depth (C. Verona).

[pg. 141] TIME SERIES. Knowledge of the diversity of resident species, population size, trends, distribution and behaviour is restricted to a few decades and a small number of species selected for their aesthetic value or use. Photo: Southern elephant seal with an instrument that studies its behaviour in the sea by means of satellite telemetry (C. Campagna).

[pg. 208] THE UNCERTAIN FUTURE OF THE PATAGONIAN SEA. If the Patagonian Sea were to share the fate of other devastated seas around the world, the opportunity for a better quality of life for present and future communities in the region would have been lost. Photo: Courtesy of Puerto magazine.

[pg. 211] "Unlike in the myth of the Ark, there will not be just one pair but very many. The animals will have returned many times to the places where they feed and breed, and every time they will have found what they were in search of. In addition to the principle that our duty is our right, there will be the merit of having bequeathed, over and over again and in a very specific, correct and beautiful way, the life that accompanies us and that we have accompanied". Text: Claudio Campagna and Diana Bellessi. Photo: F. Quintana.

Maps and graphics

[pg. XXV] PATAGONIAN SEA. The name given to a sector of the South Atlantic ocean bounded by: the coasts of southern Brazil, Uruguay and Argentina and the meridian of 75° W to the west, the meridian of 50° W to the east, the point of contact of meridian 50° W with the Brazilian coast to the north, and parallel 60° S to the south, a boundary which is shared with the Convention for the Conservation of Antarctic Marine Living Resources. The Malvinas and Brazil currents are the functional axes of the system. The Patagonian Sea incorporates the whole of the largest continental shelf in the hemisphere and large-scale highly productive ocean fronts. It also covers the fisheries of FAO Area 41 and the regional migration corridors of charismatic species. It includes provincial jurisdictions, exclusive economic zones and the High Seas (38 % of the area).

[pg. 4] PRINCIPAL MARINE CURRENTS. Two marine currents, one cold (Malvinas current: blue) and the other warm (Brazil current: red), determine the functioning of the ecosystem. The "backbone" of the Patagonian Sea is the Malvinas current which carries cold nutrient-rich waters in a south-north direction along the outer edge of the Argentine shelf to subtropical latitudes. The Brazil current, of warm nutrient-poor waters, enters from the north and advances until it meets the Malvinas current. Map adapted from Piola, A.R. and Matano, R.P. (2001).

[pg. 7] OCEAN FRONTS. The map shows the main high productivity frontal zones in the Southern Cone. The ocean fronts in the Patagonian Sea are closely linked to features of the seabed. The most productive areas of the shelf are found in the so-called tidal fronts. On the outer edge of the shelf is the Shelf-break Front. Map modified from Acha, E.M. et al. (2004).

[pg. 9] OCEANOGRAPHIC REGIMES. The physical characteristics of the Patagonian Sea allow for zoning of the region into stable oceanographic regimes based on salinity fronts. They are: RdP: La Plata river, STrop: Subtropical, R: Rincón, Plat: Plataforma (shelf), SAnt/Strop: Sub-Antarctic-Subtropical mixing zone, SAnt: Sub-Antarctic, Mag: Magellan. Data supplied by A. Piola (SHN-UBA-CONICET).

[pg. 10] PRODUCTION OF PHYTOPLANKTON. The Patagonian Sea is one of the most productive ocean areas in the southern hemisphere. The figure shows average chlorophyll data for January in the 1998-2006 period (values in mg/m³; growing productivity: blue, green, yellow and red tones). The 3 mg/m³ contour marks the position of the ocean fronts, which are predictable in space and time (Valdés, Shelf-break and Southern Shelf). The satellite data indicate that phytoplankton is some three times more abundant in the Patagonian Sea than the average for the world's oceans. Data SeaWiFS supplied by M. Carranza, S. Romero and A. Piola (SHN/UBA/CONICET).

[pg. 12] WATER TEMPERATURE AT THE SURFACE. Temperature at the surface undergoes an annual cycle. The lines of equal temperature (left) show the effect of the cold Malvinas current, which carries sub-Antarctic waters (blue) to temperate and subtropical latitudes. The occurrence of a layer of warmer waters at the surface both in spring and summer, maintains the phytoplankton exposed to sun light. The frontal zones are regions that in the summer coincide with temperature gradients and with the most biologically productive areas.

[pg. 18] OCEAN ENVIRONMENTS. Marine organisms can live in the water column (pelagic environments) or at the seabed (benthic environments). The pelagic space can be divided into a neritic system of shallow waters, which occupies the continental shelf in the Patagonian Sea, and an oceanic system of deep waters. The neritic system around the Southern Cone of South America is very extensive.

[pg. 19] DISTRIBUTION OF FISH. Life in the Patagonian Sea is organised into environmental units, each one with their own peculiar flora and fauna. The areas that best reflect the distribution of fish are: a: coastal Buenos Aires assortment, characterised by species such as whitemouth croaker, striped weakfish and school shark; b: grouping of the external and internal shelves of the Buenos Aires province and Patagonian sectors, dominated by Argentine hake, pink dusky (Genypterus blacodes), spiny dogfish (*Squalus acanthias*) and Argentine anchovy; c: grouping of the three gulfs in the north Patagonian sector, with Argentine hake, longtail hake, Argentinian sandperch (*Pseudopercis semifasciata*) and Sea bass among the dominant species; d: southern grouping of the Fuegian and Malvinas shelf, where species such as the Argentine hake, longtail hake, Patagonian toothfish, southern blue whiting and Fuegian sprat predominate. Map adapted from Angelescu V. and Prenski L. (1987).

[pg. 21] DISTRIBUTION OF ZOOPLANKTON. Most of the biodiversity of the Patagonian Sea is made up of invertebrates and the tiny organisms known as plankton. In the ocean domain there are four main biogeographical zones for zooplankton: Antarctic (20% of the species present in the area, 5% endemic to the zone), Sub-Antarctic (39% present, 2% endemic), Transition (57% present, 3% endemic) and Subtropical (78% present, 2% endemic). Map modified from Boltovskoy D. et al. (1999).

[pg. 22] DIVERSITY OF ZOOPLANKTON. In the waters of the Malvinas and Brazil currents live over 1,000 of the 7,000 species of marine zooplankton recorded. Most of the species are scarce with unequal representation in the various taxonomic groups: over 80% of individuals belong to fewer than 20% of species. The figure shows the number of species in various zooplanktonic groups for the world's oceans and the Patagonian Sea and adjoining areas. Figure: Courtesy of D. Boltovskoy.

[pg. 24] WET COASTAL ENVIRONMENTS. The salt marshes of the Patagonian Sea are coastal environments that provide important ecosystem services. The largest marshes in South America are found in Lagoa Dos Patos, Brazil, and on the coasts of Bahía Samborombón, the Mar Chiquita lagoon and Bahía Blanca (province of Buenos Aires; Argentina). Data supplied by A. Bortolus (Group on Coastal Environments - CENPAT- CONICET).

[pg. 33] OCEAN ZOOGEOGRAPHY. The Patagonian Sea includes parts of two zoogeographical provinces: the Magellanic and the Argentine. In the Magellanic zoogeographical province (influenced by the cold waters of the Malvinas current) live 30 endemic species of bony fish. The Argentine zoogeographical province (influenced by the Brazil current) is home to at least another 20 species of endemic fish. In waters of the marine-coastal zone and the Patagonian continental shelf 94 species of cartilaginous fish (sharks, skates and chimaeras) have been recorded, with a high percentage of endemic forms. Map adapted from Boschi E. E. et al. (2000).

[pg. 35] USE OF THE SEA BY MIGRATORY BIRDS AND MAMMALS. The diversity and abundance of seabirds and marine mammals vary from season to season. Many species of birds and mammals migrate long distances to the Patagonian Sea from the

Antarctic, South Georgia (Isla Georgias del Sur) and New Zealand. The map shows the areas of combined use of seven species of albatrosses and petrels that breed far from the Patagonian Sea but feed there (northern royal albatross from New Zealand; black-browed albatross, grey-headed albatross, wandering albatross, giant petrel and white-chinned petrel from the South Georgia – Isla Georgias del Sur Group). Analysis made by the Sea and Sky Project (WCS-CONICET) in association with F. Taylor. Data property of D. G. Nicholls (Chisholm Institute), C. J. R. Robertson (NZDC) and P. Trathan (BAS).

[pg. 37] BREEDING COLONIES OF MAGELLANIC PENGUINS. Distribution and relative size of Magellanic penguin colonies. A total of at least 1,200,000 pairs breed at some 150 sites in the Atlantic area. Data obtained from Yorio, P. et al. (1998); Schiavini A. et al. (2005).

[pg. 37] SEA LION COLONIES. The South American sea lion is one of the best represented marine mammals, with colonies distributed along the shores of the Patagonian Sea. The population for the Argentine coast is estimated at 100,000 individuals. Another 10,000-12,000 breed on the Uruguayan coast and 90,000-100,000 on the Chilean coasts. Intense exploitation between 1935 and 1962 significantly reduced the size of some groupings in the centre and south of Argentine Patagonia. The size of the populations in the south of Chile is falling. Compiled data supplied by M. Batallés (DINAMA-Uruguay), H.J. Pavés (Universidad Austral de Chile), Fundación Patagonia Natural (Argentina) and N. Huin (Birdlife International). Other sources consulted: Dans S. L. et al. (1996); Reyes L. M. et al. (1999); Schiavini A. et al. (2004).

[pg. 41] USE OF THE SEA BY RESIDENT BIRDS AND MAMMALS. Ocean areas which are important for the survival of many species of mammals and seabirds coincide with the most productive waters of the Patagonian Sea. The map indicates the probability of occurrence or distribution of 15 species of albatrosses, petrels, penguins, sea lions and elephant seals. The darker areas are those where individuals remain longest while feeding. The map was prepared after the validation and standardization of over 100,000 individual locations obtained by satellite telemetry methods. Analysis made by the Sea and Sky Project (WCS-CONICET) in association with F. Taylor. Data property of D. Boersma (Washington University-WCS), C. Campagna (CONICET-WCS), M. Fedak (SMRU), N. Huin (BirdLife International), D. G. Nicholls (Chisholm Institute), K. Pütz (ART), F. Quintana (CONICET-WCS), C.J.R. Robertson (NZDC), D. Thompson (SMRU), P. Trathan (BAS), R. Wilson (CONICET).

[pg. 52] AREAS FOR ARGENTINE HAKE FISHING. Numbers of several fish populations have decreased as a result of overfishing, the Argentine hake being a particular case in point. The map indicates the positions of fishing gear sets for Argentine hake recorded by on-board observers (INIDEP). This fishery has yet to recover from the depletion crisis at the end of the 1990s. Data obtained from Cañete, G. et al. (1999).

[pg. 53] MIGRATION OF THE SOUTHERN BLUE WHITING. Pattern of breeding and feeding movements of southern blue whiting, a species of commercial fishing interest that has suffered a steep decline in numbers. Map adapted from Whöller, O.C. et al. (2004).

[PG. 58] DIVERSITY AND CHARACTERISTICS OF INTRODUCED SPECIES. Of the 41 non-native species in waters under Argentine jurisdiction, three are considered exotic, 18 naturalised, 15 invasive and five transformers. Exotic species (I) are animals or plants whose accidental or intentional introduction does not lead to self-sustaining populations. Naturalised species (II) breed without human intervention but without invading new ecosystems. Invasive species (III) breed and are able to spread over a considerable area. Transformers (IV) breed and invade, and thus modify an ecosystem. Graphic prepared by E. Schwindt.

[pg. 59] DISTRIBUTION OF INTRODUCED SPECIES. The Patagonian Sea is not a pristine region. At least 41 non-native marine species have been recorded in the ecosystem, while another 50 of uncertain origin are thought to be on the list of introduced species. These species are a growing and imminent threat to biodiversity, and after habitat destruction, the introduction of species is the second most important cause of loss of biological diversity in all ecosystems, followed by contamination and fishing. The map shows the distribution of the five species that have the capacity to modify the ecosystem. Data supplied by E. Schwindt (CENPAT-CONICET).

[pg. 63] EXPOSURE TO DISEASE IN THE MAGELLANIC PENGUIN. Disease can impact the survival, reproduction, distribution and abundance of wild fauna. The seabirds and marine mammals of the Patagonian Sea are exposed to pathogenic agents capable of causing significant mortality events. The map shows the percentage of individual Magellanic penguins that carry antibodies for different diseases. The presence of antibodies in an individual's blood does not mean that the animal is "sick" but it is an

indication that the animal has come into contact with the disease. Since antibodies act as protectors, the Magellanic penguin is thought to have greater resistance to common bird pathogens, even though it is the species most exposed to the highest number of infectious diseases. Data supplied by Uhart, M. (WCS).

[pg. 69] EXCLUSIVE ECONOMIC ZONES. The fundamental international law regulating the oceans is the United Nations Convention on the Law of the Sea (UNCLOS). According to UNCLOS, the Patagonian Sea includes waters under Argentine, Brazilian, Chilean and Uruguayan jurisdiction and international waters, as well as waters subject to a sovereignty dispute between the United Kingdom and Argentina.

[pg. 72] POLITICAL BORDERS AND WILDLIFE. The economic exclusive zones of sovereign states and the ecological needs of many species suggest two perspectives often conflicting in regional resource management. Some species spend different stages of their life cycle in different jurisdictions. Migration routes for two southern elephant seals, a southern rockhopper penguin, a Magellanic penguin, a leatherback turtle and an Antarctic fur seal. Data: C. Campagna and M. Lewis (CONICET-WCS); K. Pütz (ART), P. Trathan (BAS), M. Fedak (SMRU), D. Albareda (AquaMarina - PRICTMA) and A. Fallabrino (Karumbé).

[pg. 77] MARINE AND COASTAL PROTECTED AREAS. Less than 0.5% of the Patagonian Sea is covered by the 95 existing nominal marine protected areas. They are generally small, are restricted to sectors of coast, and include a minimal proportion of sea. The existing areas are insufficient to secure the protection and effective management of marine resources and environments. However, the recent creation of new parks with integrated marine areas indicates progress in the expansion of areas of sea protected by this conservation tool. Data obtained from M. Giaccardi and A. Tagliorette (2007) (Argentina), National System of Protected Areas in Uruguay, The Nature Conservancy (Brazil), Centro Ballena Azul (Chile) and WDPA - World Database on Protected Areas (<http://sea.unep-wcmc.org/wdpa>).

[pg. 80] MANAGEMENT PLANS FOR PROTECTED AREAS. Percentage of marine-coastal protected areas in Argentina with management plans (PM) or annual operating plans (POA). Together, these conservation units are at the early stages of management planning. Only six sites have updated management plans or plans at different stages of implementation. Uruguay and Chile have four protected areas with management plans, while the 20 conservation units in Brazil have no detailed management plan. Adapted from M. Giaccardi and A. Tagliorette (2007).

[pg. 83] SPECIAL FISHERIES MANAGEMENT AREAS. The map provides as an example of some fisheries management areas in the Patagonian Sea. Other useful tools exist for sustainability, such as integrated and precautionary management, mitigation plans and biodiversity protection areas. Data provided by: Secretariat of Agriculture, Stockbreeding, Fisheries and Food, Argentina (<http://sagpya.mecon.gov.ar/>).

[pg. 88] ARGENTINE FISHING AND EXPORTS. The Argentine fishing sector is of growing export importance. Figures for 2006 show that fish exports of primary assets and those with some degree of conversion amounted to USD 1.2 billion, 54% more than in 2005. Foreign sales in 2006 were a record, exceeding their 1997 maximum. The increase is explained by higher sales of frozen shrimps and prawns to Spain, Italy and Japan, scallops and other molluscs to France and the United States, and frozen hake fillets to Brazil, Italy and Spain. Source: INDEC data (Argentina) compiled by C. Gaspar and B. Griffa.

[pg. 91] PRODUCTION OF OFFSHORE OIL IN ARGENTINA. Hydrocarbon and gas production in the Argentine sector of the Patagonian Sea is worth more than fish exports. In 2006, production of offshore oil accounted for 2.6% of total Argentine production. That same year, offshore oil production amounted to USD 410 million. Gas extracted offshore produces higher profits than oil (USD 1.19 billion in 2006). Data from the Argentine Energy Secretariat compiled by C. Gaspar and B. Griffa.

[pg. 91] PRODUCTION OF OFFSHORE HYDROCARBONS IN ARGENTINA. Far from reaching exhaustion point, oil exploration on the Argentine continental shelf has only just begun. In 2006, offshore oil production was 45% below that the previous decade. Two companies are responsible for over 80% of offshore production. Offshore gas production shows an erratic though rising trend. Future supply needs for hydrocarbons will mean that, if the price is right, suitable investment will be made to develop the industry at sea. Data from the Argentine Energy Secretariat compiled by C. Gaspar and B. Griffa.

[pg. 94] RISING URBAN POPULATION. Over the last decade, the urban population of coastal districts has risen without accompanying growth in environmental services in towns and cities. The steady development of the region means that the ecosystem is undergoing industrial, urban and touristic transformation and a reduction in the quantity and quality of the areas available for the feeding and reproduction of certain wild species. Source of data: Brazil (2000 census, Esteves, J. L. et al. 2003), Uruguay (2004 census, INE), Argentina (2001 census, INDEC) and Chile (2002 census, <http://www.ine.cl>). Compiled by J. L. Esteves (CENPAT-CONICET y FPN), F. Niencheski (FURG) and A. Perdomo (Uruguay).

[pg. 100] OIL TANKERS AND THEIR ROUTES. The lanes used by oil tankers coincide with the migratory movements of the Magellanic penguin. To reduce the probability of accidents, Argentine Coast Guard Regulation No. 11/97 moved these routes 20 nautical miles further out to sea than their grounding depth (shown by the grey line) and recommended a specific lane for entry to and exit from the various Argentine ports. The dots show the positions of oil tankers in March 1995 (red) and September 2000 (green). The smaller map indicates the migrations of the Magellanic penguins from Isla Martillo, Punta Tombo and Cabo dos Bahías at the end of the breeding season. *Positions of oil tankers provided by the Argentine Naval Prefecture.* Data on satellite tracking of the Magellanic penguin property of K. Pütz (ART) and D. Boersma (Washington University - WCS).

[pg. 103] CRUISE SHIPS AND PASSENGERS IN ARGENTINE PORTS. The growth in operations by cruise ships in the last 15 years is greater than other tourist activity along the coast. Cruise ships dock at the ports of Argentine Patagonia, in Punta Arenas (Chile) and in the Malvinas Islands. The figure reflects the number of ships and passengers arriving at Puerto Madryn and Ushuaia. A total of 93% of the world's maritime passenger traffic to the Antarctic passes through Ushuaia. Puerto Madryn is a port of call, with arriving cruise ships remaining in port for 10-12 hours. Only 50-60% of passengers disembark (spending an estimated USD 50 per passenger). Data supplied by A. Tagliorette (FPN), P. Losano (Tourism Secretariat of Chubut) and C. Janeiro (FPN).

[pg. 106, 107] FISHING CAPACITY AND FISHING GEAR. The history of maritime fishing in Argentina is reflected in five growth cycles:

- 1961-1969: 60 refrigerated vessels enter the fleet.
- 1970-1975: 91 fishing vessels, including the first freezer vessels, join the fleet.
- 1976-1981: 43 fish processing vessels and 16 refrigerated vessels are imported; ten refrigerated vessels are built in the country.
- 1982-1988: 78 fishing vessels are incorporated; 20 factory ships are authorised to fish for longtail hake, southern blue whiting and squid in the EEZ.
- 1989-1998: outrigger trawlers to fish for shrimps, squid jiggers, longliners for Patagonian toothfish and factory ships for *surimi* on board and on land are added.
- Between 1989 and 1998 the number of boats in the industrial fleet rose 80%, gross registered tonnage (GRT) 96%, cubic metres of hold capacity 130%, and engine power by 112.5%. Taken from Bertolotti, M. I. et al. (2001). Figures and texts: courtesy of FVSA. Illustrations: Alejandro Demartini.

[pg. 108] CATCHES OF FOUR SPECIES. The increase in fishing capacity has concentrated on a few species of fish and invertebrates. The most important species are: whitemouth croaker, striped weakfish, southern blue whiting, Argentine anchovy, squid, Patagonian scallop (*Zygochlamys patagonica*), Argentine red shrimp, Argentine and longtail hakes, and Patagonian toothfish. The figure shows the rise in declared landings in Argentina, with large fluctuations from year to year. Southern blue whiting has decreased in abundance. Between 1993 and 2004, the figures for landings of Argentine hake were above maximum permitted catches (CMP on the graphic). The biomass of spawning Argentine hake adults fell 70% in the 1987-2006 period. The Argentine shortfin squid supports one of the most selective fisheries and represents one with the highest catches in the region. The Argentine red shrimp is the base of a very profitable industry with a high discard rate of bycatch. Data compiled by G. Cañete, C. Bruno and S. Copello (FVSA). Drawings of hake, squid and shrimp: Ignacio Suárez (FVSA archive).

[pg. 109] SEASONAL SQUID DISTRIBUTION. The Argentine shortfin squid supports one of the most selective fisheries in the region and the one involving the greatest fishing effort. The species migrates every year through different jurisdictions and exclusive economic zones, although the fact is not reflected in its management. The map shows the time-space distribution of four subpopulations of *Illex argentinus* (SBNP: Buenos Aires North Patagonian; SSP: South Patagonian; SDP: Spring spawner; SDV: Summer spawner; j: juveniles in each subpopulation). Map modified from Brunetti, N. E. et al. (1998).

[pg. 115] CATCHES OF CARTILAGINOUS FISH. According to the FAO, Argentina is one of ten countries reporting the highest landings of sharks, skates and chimaeras in the world. In the figure, the growth in total declared landings of cartilaginous fish by the different fleets operating in the EEZ of Argentina for the 1979-2006 period. No recent data on the total biomass of cartilaginous fish exists, although declared landing levels in Argentine ports have risen sixfold in just over twenty years. Many of these species are long-living, mature slowly and have few offspring. A dozen species of this group living in the Patagonian Sea are considered to be threatened by IUCN. Data from the Argentine Secretariat of Agriculture, Stockbreeding, Fisheries and Food (SAGPyA) (<http://www.sagpya.mecon.gov.ar/>), prepared by G. Chiaramonte and E. Di Giacomo.

[pg. 122] MORTALITY AMONG ALBATROSSES ON LONGLINES. Longline fisheries are responsible for the reduction in many populations of albatross, and most species in the world are now threatened. These birds are frequently caught on the longline hooks as they try to steal the bait. The black-browed albatross is under serious threat due to the high mortality of adults and juveniles in the fisheries of the Patagonian Sea and elsewhere. The map shows the fishing effort of the small longline fishing fleet operating in Argentina, with incidental mortality data for black-browed albatrosses during operations between 1999 and 2005. In Uruguay, Brazil and Chile, the fishing effort with this kind of fishing gear (not included on this map) is higher than in Argentina. Data supplied by M. Favero (UNMDP – CONICET) and G. Blanco (INIDEP).

[pg. 127] SQUID FISHING FLEET AND USES OF THE SEA BY SEABIRDS AND MARINE MAMMALS. The feeding areas of 15 species of seabirds and marine mammals (in green) partly coincide with the Argentine shortfin squid fisheries. Southern elephant seals feed at the edge of the slope, where the squid fishing fleet concentrates (in white). Since the mid-1990s elephant seals have been found entangled in the monofilament lines used by this highly selective fishery. Analysis made by the Sea and Sky Project (WCS-CONICET) in association with F. Taylor. Data: D. Boersma (Washington University – WCS) C. Campagna (CENPAT/CONICET – WCS), M. Fedak (SMRU), N. Huin (BirdLife International), D. G Nicholls (Chisholm Institute), K. Pütz (ART), F. Quintana (CENPAT/CONICET – WCS), C. J. R. Robertson (NZDC), D. Thompson (SMRU), P. Trathan (BAS), R. Wilson (CONICET). Night satellite image courtesy of Chris Elvidge (NGDC).

[pg. 131] LOCATION OF PATAGONIAN SCALLOP BANKS. This species is dominant in the banks of bivalves found on the sea bed of the Argentine continental shelf, and is the mainstay of a fishing-for-export activity. Patagonian scallop exploitation involves the most extensive and largest extraction of a marine benthic resource in the south-western Atlantic. Data provided by E. Bogazzi (CENPAT-CONICET).

[pg. 136] AQUACULTURE PRODUCTION IN LATIN AMERICA. Comparison of the economic value (dots) and annual production (grey bars) of the aquatic industry in Latin America and the Caribbean, considering all environments in which the activity takes place. The principal producer and exporter in the region, Chile, is undertaking the mariculture of non-native species, particularly salmonids. Strong economic and geographical expansion of Chilean salmon culture is foreseen in the coming years. Aquatic production is not at a very developed stage in Argentina and Uruguay. Modified from Morales Q. and Morales R. (2006).

[pg. 137] PLACES OF IMPORTANCE FOR MARICULTURE. This activity is in the early stages on Argentine coasts but is well developed in Chile. The map identifies only the concessions for salmon farms already granted in the Aysén Region (the activity is now expanding towards the southernmost parts of the country). Chilean salmon aquaculture hopes to become the largest worldwide. However, the environmental impacts can be considerable, the main one being the incentive to overfish species such as the anchoveta and the sardine for salmon feed. Examples of interaction between marine mammals and fish cages containing salmon have also been recorded. Peale's and Chilean dolphins can become entangled in cages with anti-seal nets. The introduction of non-native species for breeding purposes and the modification of natural environments as a product of unsuitable practices are other impacts of the activity. Data provided by M. Pascual (Argentina) and M. Bello (Chile).

[pg. 141] MOVEMENTS OF ELEPHANT SEALS. A detail of the migratory journey of two juvenile female elephant seals from the south of the Valdés Peninsula population towards Uruguayan, Chilean and international waters (the map of the Southern Cone appears as a three-dimensional image that illustrates the difference in depth between the continental shelf, the slope and the adjoining ocean basins). Image supplied by Sea and Sky Project with data from C. Campagna and M. Lewis (CONICET - WCS).

[pg. 174] WORLD EXCLUSIVE ECONOMIC ZONES. The EEZ of Argentina is marked in red with the area of interest known as the Patagonian Sea in white lines. The 1982 United Nations Convention on the Law of the Sea (UNCLOS) is the tool that defines internationally recognised maritime zones. The EEZ is the area adjoining the Territorial Sea up to two hundred nautical miles. It includes the waters above the seabed, the bottom of the sea, the subsoil and the air space. However, the largest proportion of ocean surface corresponds to the High Seas, which lie outside state sovereignty. Information from the International Hydrographic Organization (<http://www.vliz.be/vmdcdata/marbound>).

[pg. 175] SEABIRDS IN THE GLOBAL OCEAN. Each dot represents an individual belonging to one of 23 species of albatrosses and petrels tracked by satellite. Albatrosses are widely distributed across the world's seas. At present, 19 of the 21 species are threatened according to IUCN guidelines. The south-western Atlantic is an important feeding ground for this group. Several species of albatrosses that breed on South Georgia Islands (Islas Georgias del Sur), or even in New Zealand, travel thousands of kilometers to feed on the Patagonian continental shelf or at its slope. Data provided by BirdLife International (2008) with permission of the collaborators and authors of the Global Procellariiform Tracking Database.

[pg. 176] CONCENTRATION OF CHLOROPHYLL IN THE SEA. The ocean comprises few productive environments in a scene of low productivity. The Patagonian Sea stands out for its rich phytoplankton, which is at the bottom of a food chain that ends in top predators, such as seabirds and marine mammals. The image shows chlorophyll concentration in the ocean in the southern spring of 2006. Chlorophyll is a pigment (produced by phytoplankton) that undertakes photosynthesis. Satellite images of chlorophyll concentration reveal ocean areas where the production of phytoplankton is higher (shades of green and yellow on the map). Source: Ocean Color Web <http://oceancolor.gsfc.nasa.gov>.

[pg. 178] HUMAN IMPACT. Scientific evidence indicates that not a single area of ocean is free of human impact. Of the ocean surface, 41% is subject to a high level of impact (areas in yellow and orange) that mainly affects the continental shelves and slopes. The Patagonian Sea (outlined in white) has not escaped the phenomenon and is identified as a high impact area. Source: Halpern et al. (2008).

[pg. 179] THE SEA AT NIGHT. Squid fishing often takes place with boats that attract their prey by means of powerful lights, which are detected by night satellite images. The inset in white shows the fishing area in the Patagonian Sea. The squid fisheries shown on the map are: 1. Patagonian Sea, 2. Sea of Japan, 3. North-east Pacific, 4. Yellow Sea, 5. East China Sea, 6. South China Sea, 7. Philippine Sea, 8. Sulu Sea, 9. Andaman Sea, and 10. Gulf of Thailand. Source of image and data processed by NOAA's National Geophysical Data Center. DMSP data collected by US Air Force Weather Agency. <http://www.ngdc.noaa.gov/dmsp>

[pg. 180] WORLD FISH CATCHES. Total landings of fish, in thousands of tonnes per year, declared by country to the FAO. Ten countries in the world account for 60% of world catches; two, Peru and Chile, are South American. Maritime fisheries target a few dozen fish whose size, biomass or demand make them favourites for world fisheries. In the northern hemisphere, these species are the Alaska pollock and the Atlantic herring. In the southern hemisphere they are the Peruvian anchoveta and the Chilean Inca scad. The most fished species is the Peruvian anchoveta. The top fish in the food chain are those traditionally most prized and those that are today practically exhausted. Most of the target species of industrial fisheries are bony fish, followed by molluscs and crustaceans. Data taken from the FISHSTAT 2005- FAO data base. <http://www.fao.org/fishery/topic/16073>.

[pg. 182] MARITIME TRANSPORT. Ocean routes of commercial and research vessels. The map shows only 11% of an approximate total of 30,000 vessels with gross tonnage above 1000 t. The upwards trend in energy demand will lead to greater traffic of oil tankers, with an increase in the potential risk of spills at sea. Source: Halpern et al. (2008).

[pg. 183] STATUS OF WORLD FISHERIES. Most of the world's fishing areas that are under regulated exploitation, with catches reported to the FAO, are either over-exploited or fully exploited. Two of these fisheries are in the Atlantic. The Patagonian Sea is still thought to be in a state, which according to FAO guidelines, allows for expansion of some fisheries, partly because there is relative growth in its intensive exploitation. Regardless of the credibility of this diagnosis, closely dependent on the quality of the information reported, there is no doubt that the majority of marine ecosystems are at the limit of their capacity. Source: FAO (2006).

[pg. 18a] FISHERIES DISCARD. Discard is defined as being that part of the catch that is returned to the sea, without including algae and aquatic animals such as seabirds or marine mammals. The map shows world fisheries discards by fishing areas of FAO. According to optimistic figures, 7.3 million tons of bycatch or "unwanted" fish (8% of total catches) are discarded annually in the world. The North-east Atlantic (Area 27) and the North-west Pacific (Area 61) together represent 40% of world discards. The discard rate varies considerably from fishery to fishery. Trawling for shrimps and prawns has the greatest impact, with an average 63% of the total catch being discarded, with a maximum of 94%. Note: The high discard rate given for Area 87 is a consequence of the scarcity of discard data from that area in the data base. Map adapted from FAO (2004a).

[pg. 189] INTER-GOVERNMENTAL ORGANIZATIONS FOR MANAGEMENT OF THE SEA. The bodies that regulate fishing are known as regional fisheries management organizations (RFMOs). RFMOs are intergovernmental commissions or organizations responsible for establishing conservation measures and fishing management. They are fundamental in the management of high seas fisheries, responsible for resident fish populations of commercial interest and transzonal species (also known as Straddling Stocks), whose distribution and migration range covers waters under different jurisdictions or nations. These organizations are also responsible for the impacts of fisheries under their regulation on all those species directly and indirectly affected by fishing, including seabirds, turtles, dolphins, sharks and non-commercial species of fish. At present there are 18 RFMOs in the world, two of which are inactive. The area of application of four of them is in the South Atlantic (International Commission for the Conservation of Atlantic Tunas - ICCAT, 1969; Commission for the Conservation of Southern Bluefin Tuna - CCSBT, 1994; Commission for the Conservation of Antarctic Marine Living Resources - CCRVMA, 1982; and the South-East Atlantic Fisheries Organisation - SEAFO, 2004). The oldest is the International Whaling Commission (IWC, 1949) that covers all the oceans. Source: Small, C. (BirdLife 2008).

[pg. 190] LARGE MARINE ECOSYSTEMS. These are extensive ocean regions defined according to their physical and biological characteristics, including depth of the seabed, water mass, productivity and trophic dependence of the populations they contain. This classification of the sea covers coastal areas, estuaries, continental shelves and ocean shores associated with systems of currents. The 64 large marine ecosystems produce 95% of the total of fishing catches in the world, and are fundamental categories in management and conservation of marine resources. Data obtained from <http://www.edu.uri.edu/lme/gisdata.htm>, K. Sherman, NOAA – NMFS.

[pg. 193] PROTECTED AREAS IN THE WORLD. The land and sea conservation units designated categories I – IV under the classification of the International Union for Conservation of Nature (IUCN). The 4,500 marine protected areas so far created cover barely 2,000,000 km², equivalent to 0.6% of the world's oceans. If we consider only the non-extractive protected areas, the level of protection falls to one ten thousandth of the sea surface area. There is ample scientific evidence on the benefits that protected marine areas have generated in biological terms, for biodiversity recovery and biomass of species, and in economic terms. However, MPAs are not the only management tool required to guarantee sustainability of marine ecosystems. Data obtained from the World Database on Protected Areas (WDPA) – IUCN 2006, in: Wood L.J. (2005).

[pg. 197] THE PATAGONIAN SEA IN PERSPECTIVE. Spatial distribution of the impact of human activities on the world's oceans for the four areas compared in the table and for the Patagonian Sea. The latter (outlined in white) is probably in a better state of conservation in terms of the variables measured than the Caribbean region or the most affected areas of the Coral Triangle, although it cannot escape the problems found in the most impacted oceans. Source: Halpern et al. (2008).

ESTADO DE CONSERVAÇÃO DO MAR PATAGÔNICO E ÁREAS DE INFLUÊNCIA

Resumo executivo

1. O Mar Patagônico presta serviços ecológicos de importância global. Trata-se de uma das áreas oceânicas mais produtivas do hemisfério sul. Suas áreas de alta produtividade são previsíveis no tempo e no espaço. Algumas delas, particularmente a plataforma continental patagônica e o talude, absorvem grandes quantidades de dióxido de carbono atmosférico e contribuem para mitigar os efeitos do aquecimento global.

2. Trata-se de um ecossistema cuja diversidade de espécies e de endemismos está acompanhada de uma grande biomassa e de abundante alimento para grandes predadores. Foram registradas cerca de 700 espécies de animais vertebrados. Dentre os invertebrados, só os moluscos atingem mais de 900 espécies. Foram descritas ao redor de 1400 espécies de organismos pertencentes ao zooplâncton nas águas das correntes do Brasil e das Ilhas Malvinas. A margem da plataforma continental representa um ambiente com grandes colônias de espécies marinhas no fundo, na coluna de água e na superfície. O papel do ecossistema como fonte de alimentação é de uma importância global para espécies migratórias de aves, peixes, tartarugas e mamíferos marinhos provenientes de áreas distantes.

3. É extremamente valioso por seus espetáculos naturais. 75% da população global de albatrozes-de-sobrancelha-negra (aproximadamente 400.000 casais) se reproduzem e alimentam na região. Mais de um milhão de casais de pingüins-de-Magalhães procriam anualmente em diversas colônias das costas do continente e das ilhas. A única população reprodutiva continental e em crescimento do elefante marinho do sul encontra-se no litoral patagônico argentino. A baleia franca austral, espécie que está se recuperando da ameaça de extinção, se reproduz no próprio litoral.

4. O Mar Patagônico não é prístico. Ele está exposto a todo tipo de ameaças originadas ou potencializadas pelas atividades humanas. Muitas são as espécies introduzidas que causam um impacto negativo nas espécies nativas e no funcionamento do ecossistema. A aquicultura -sustentada especialmente por espécies introduzidas- favorece a exploração excessiva de espécies de baixo nível trófico, causando impacto nas comunidades e nos ambientes marinhos. Espera-se uma expansão da atividade no curto prazo. As cidades litorâneas freqüentemente lançam efluentes urbanos no meio aquático sem tratamento

ou com tratamento deficiente. A pesca não sustentável e a pesca ilegal, o excesso de atividade pesqueira, o descarte de espécies e de tamanhos não comerciais, a captura incidental de aves, mamíferos e tartarugas marinhas, assim como a de dezenas de espécies de animais invertebrados, são alguns dos graves problemas que ameaçam a abundância e a diversidade das espécies e a potencialidade econômica do Mar Patagônico.

5. O uso atual do mar afeta a diversidade e a abundância da vida marinha, mas em contrapartida beneficia bem poucos. O extrativismo marinho de hoje, de evidente impacto negativo, gera benefícios econômicos de relativa importância regional, distribuídos apenas entre uma pequena proporção da população. Por outro lado, apesar da enorme relevância e do benefício para toda a população regional e global durante gerações, os serviços ecológicos do sistema não foram quantificados economicamente.

6. Falta um modelo integrado que permita medir o valor relativo dos bens e serviços do Mar Patagônico para a economia regional. A valoração enfrenta obstáculos como a falta de dados básicos, a irregularidade no registro desses dados e a dificuldade para ter acesso à informação pública.

7. Algumas espécies e populações estão em situação de risco. Cerca de 65 espécies consideram-se sob ameaça de extinção, conforme os critérios da União Mundial para a Natureza (IUCN). Todas as espécies de tartarugas marinhas e um número crescente de tubarões e arraias correm alto risco de extinção local se não diminuírem as ameaças que as afetam. O pingüim-de-Magalhães, importante sustento do turismo de natureza em algumas áreas litorâneas, é a espécie mais afetada pelos derramamentos acidentais e pela poluição crônica causada pelos hidrocarburetos. Aves e mamíferos marinhos estão expostos a riscos crescentes – favorecidos por atividades humanas – de doenças epidêmicas, capazes de causar mortandades em massa.

8. Existe um vasto marco jurídico que aporta ferramentas indispensáveis para o uso sustentável. O impacto sobre as espécies e os ambientes não diz respeito a um vazio normativo, mas sim às deficiências na aplicação e no cumprimento do marco jurídico vigente. As ações de controle são insuficientes; na prática, os direitos de acesso à informação e à participação cidadã são limitados, além da falta de alguns instrumentos jurídicos chave tanto no âmbito nacional quanto regional. O diálogo internacional com relação à gestão integrada do ecossistema é insuficiente.

9. Embora existam ferramentas de conservação para promover a sustentabilidade, seu uso é incipiente. São conhecidas as medidas para evitar a captura incidental de muitos animais na arte da pesca, porém, a sua implementação não está generalizada. Não existem planos de administração das pescarias que contemplam o funcionamento do ecossistema e da diversidade de necessidades dos usuários. As

ações para controlar as espécies não nativas presentes e para evitar a entrada de novas são insuficientes. Foram criadas importantes áreas marinho-costeiras no Mar Patagônico que cobrem superfícies bastante relevantes, apesar de sua extensão aquática ainda ser exígua. O problema maior é que uma considerável proporção destas unidades de conservação carece de implementação efetiva.

10. A valiosa – embora incompleta – informação científica sobre o ecossistema é usada de forma limitada para fundamentar as decisões de gestão ante a sociedade. Não há um programa de indicadores do estado de conservação da biodiversidade assim como não existem vínculos apropriados entre a pesquisa dos recursos naturais e a gestão de tais recursos. Para concluir, pode-se afirmar que os resultados científicos não recebem um atendimento prioritário na gestão.

