

Conservación Marina

en el sur de Chile

Marine Conservation

in southern Chile



Rodrigo Hucke-Gaete | Francisco Viddi | Maximiliano Bello

Conservación Marina

en el sur de Chile

Marine Conservation

in southern Chile

La importancia de la región Chiloé-Corcovado para las ballenas azules,
la diversidad biológica y el desarrollo sustentable

*The importance of the Chiloe-Corcovado region for blue whales,
biological diversity and sustainable development*



Volcán Corcovado y golfo de
Corcovado / Corcovado
volcano and Corcovado Gulf.
Foto / Photo: R. Hucke-Gaete
/ CBA.

Dedicatoria

A mi madre, quién me enseñó el amor por la naturaleza, a mis profesores, por enseñarme el amor por la ciencia, a Layla, por enseñarme la naturaleza del amor y al mar, por enseñarme acerca de la naturaleza de la vida.

Dedication

To my mother, who taught me the love for nature, to my professors, who taught me the love for science, to Layla, who taught the nature of love and to the ocean, for teaching me about the nature of life.

RHG

RHG

A mi madre, familia y a los ángeles del-fin del mundo, por enseñarme a sentir el amor por la naturaleza y la vida, por enseñarme a soñar, porque los sueños son para vivirlos.

To my mother, family and to the dolphins, for teaching me how to feel the love for nature and life and for teaching me to dream, because dreams are made for living them.

FVC

FVC

A la naturaleza que nos rodea, por brindarnos su hermosura y aprendizaje, a mis padres que tanto han puesto en mi, a mis hermanos por ser mis mejores amigos, a mi esposa por su amor sin medida y a mis amigos con quienes hemos compartido los sueños de nuestra niñez y con quien compartimos la finalización de una etapa con este libro.

To nature around us, for giving us its beauty and wisdom, to my parents, for all they've given to me, to my brothers, for being my best friends, to my wife, for her love without measure and to my friends with whom we've shared dreams since our childhood and with whom we also share the end of a great period with the publishing of this book.

MB

MB

© Rodrigo Hucke Gaete
rhucke@uach.cl
I.S.B.N.: 956-299-994-7
No. Inscripción: 151.530

Primera edición enero de 2006

Diseñado por Lucas Varga / www.lucasvarga.com
Impreso en Imprenta America, Valdivia, Chile.



Ballena azul mostrando su aleta dorsal/ Blue whale showing its dorsal fin.
Foto / Photo: R. Hucke-Gaete
/ CBA.

Contenidos

Prefacio	
Introducción	
El ecosistema marino de Chiloé - Corcovado	
Las características físicas y biológicas especiales del ecosistema marino de Chiloé - Corcovado	
El aspecto humano	
Potenciales amenazas para la conservación de los valores naturales	
La necesidad de implementar un área marina protegida multipropósito	
Comentarios finales	
Instituciones involucradas	
Agradecimientos	
Bibliografía	
Apéndice 1	
Apéndice 2	
Apéndice 3	

Contents

Preface	iv
Introduction	1
The Chiloe-Corcovado Marine Ecosystem	7
The Unique Physical and Biological Features of the Chiloe-Corcovado Marine Ecosystem	11
The Human Aspect	43
Potential Threats for the Conservation of Natural Values	51
The Need for a Multiple-Use Marine Protected Area	71
Final Remarks	81
Institutions Involved	87
Acknowledgements	89
References	91
Appendix 1	96
Appendix 2	99
Appendix 3	102



Vista aérea del archipiélago de los Chonos / Aerial view of the Chonos Archipelago.
Foto / Photo: R. Hucke-Gaete / CBA.



Prefacio

Pocos ambientes en el mundo están hoy tan afectados por actividades humanas como los ecosistemas marinos costeros. Situados en la confluencia de la tierra, el mar y el cielo, estos ambientes han sido explotados por los humanos con fines alimentarios, recreativos, de transporte, y para eliminar desechos, entre otros. Por estas razones, cerca del 60% de la población humana mundial reside en las cercanías a la costa. Por otra parte, la estructura y la productividad de estos hábitats costeros, así como los procesos que los caracterizan, dependen de elementos terrestres, del agua dulce y marina, así como también de elementos atmosféricos. Desde los inicios de la revolución industrial, el ser humano ha provocado diversos impactos negativos en ambientes marinos y ha agotado recursos naturales producto de la sobreexplotación y la alteración física del hábitat, la contaminación química y orgánica, la invasión de especies exóticas, el aumento del tráfico de embarcaciones y el incremento de la contaminación acústica debido a actividades navales e industriales.

La diversidad marina ha sido amenazada hasta el punto de llevar a innumerables especies al borde de la extinción, mientras que muchas otras enfrentan serios problemas de conservación e incertidumbre respecto del futuro.

Un grupo considerado de especial preocupación e im-

Preface

Few of the world's environments are under as much stress today as the coastal ocean. Situated at the confluence of land, sea and air, it is exploited by humans for food, recreation, transport, waste disposal, and other needs, and its structure and processes depend on terrestrial, freshwater, marine and atmospheric elements to thrive. Roughly 60% of the world's human population resides close to the coast. Since the rise of the industrial revolution, we humans have provoked diverse negative impacts in the ocean, depleting resources through over-exploitation and alteration of physical habitat, chemical and organic pollution, invasion of exotic species, marine-traffic and the increase of undersea noise from naval and industrial activities.

Threats to marine biodiversity have brought some species to the brink of extinction, while many others are constrained by severe conservation threats, with an unknown future.

One group considered to be of special concern as a whole is marine mammals, the archetypal "charismatic megafauna" of the sea. Some species belonging to this group were victims of one of the best-known cases of overexploitation, pursued sometimes to the point of local extinction during the 19th and 20th centuries for their fur, blubber and meat. Many populations, especially those

portancia son los mamíferos marinos, la “megafauna carismática” arquetipo de los mares. Algunas especies pertenecientes a este grupo fueron víctimas de uno de los casos más conocidos de sobreexplotación, luego que durante los siglos XVIII, XIX y XX fueran perseguidas y cazadas sin descanso para conseguir su piel, grasa y carne, situación que generó en muchas ocasiones su extinción local. Varias poblaciones, especialmente aquellas de las grandes ballenas, los gigantes de los mares, aún no logran recuperarse y siguen luchando por sobrevivir.

En el presente, una de las mayores preocupaciones en relación con los mamíferos marinos costeros es la pérdida de hábitats críticos –áreas de importancia para actividades biológicas esenciales como alimentación y crianza– debido al incremento exponencial de actividades humanas en áreas costeras. Chile no es la excepción a este problema ambiental. Por lo mismo, este documento nace de la necesidad de revelar la importancia, el carácter único y la fragilidad de los ecosistemas marinos que se encuentran en el Sur de Chile.

Uno de los hábitats costeros más ricos y más importantes del Sur de Chile es el área de Chiloé-Corcovado. Presentamos aquí la información más reciente disponible acerca de las características físicas y biológicas de la zona, en un esfuerzo por resaltar las particularidades que hacen de esta región un lugar único y frágil. Se presentan además imágenes originales y nunca antes publicadas de los paisajes de los fiordos y canales del Sur de Chile y su extraordinaria vida marina. Discutimos también las mayores amenazas de conservación que afectan la integridad de este ecosistema marino, considerando en particular a los mamíferos marinos, así como a otras especies puntuales, como “especies bandera”.

El valor del área de Chiloé-Corcovado se ve resaltado por un inusual pero importante descubrimiento realizado recientemente por científicos chilenos: sorprendentes agregaciones de ballenas azules (*Balaenoptera musculus*) en actividades de alimentación y crianza en el área (Hucke-Gaete et al. 2003). Se trata de un hecho sumamente trascendente, debido a que la zona sería el

of the great baleen whales, the giants of the sea, still have not recovered and continue to struggle for survival.

Today, one of the main concerns for coastal marine mammals is the loss of critical habitat, areas important for essential biological activities like feeding and calving, due to the exponential increase in human activities in coastal areas. Chile is not an exception to this environmental problem, and this report is motivated by the importance, uniqueness and fragility of the marine ecosystems found in southern Chile.

One of the richest and most important of these Chilean coastal habitats is the Chiloé-Corcovado area in southern Chile. Here, we present the most up-to-date information available on the physical and biological characteristics of this area, in an effort to highlight the features that make this region so unique and fragile. We provide unpublished and original images from the fjords and channels of southern Chile and its astounding marine life. We also discuss the main conservation threats to this marine ecosystem, considering in particular marine mammals



Foto / Photo: F.A.Viddi / CBA.



Soplo de ballena azul en el
golfo de Corcovado / Blue
whale blow in Corcovado Gulf.
Foto / Photo: R. Hucke-Gaete
/ CBA.



Delfín austral en canal Puquitín,
islas Guaitecas / Peale's dolphin
in Puquitin Channel, Guaitecas
Islands.
Foto / Photo: R. Hucke-Gaete
/ CBA.

sitio más importante del Hemisferio Sur para la conservación de estas imponentes ballenas, de las cuales sólo sobreviven algunos cientos. Considerando lo anterior y otras informaciones disponibles sobre las características físicas y biológicas únicas del área, consideramos sinceramente que vale la pena su especial protección y cuidado. Esperamos que después de leer este libro usted también concuerde con nosotros.



Foto / Photo: R. Hucke-Gaete / CBA.

and other specific marine fauna as flagship species.

The value of the Chiloé-Corcovado region is highlighted by a rare and important discovery recently made by Chilean scientists: remarkable aggregations of blue whales (*Balaenoptera musculus*) feeding and nursing their young (Hucke-Gaete et al. 2003), placing the area among the most important in the Southern Hemisphere for preserving these rare whales, of which only several hundreds remain. Given this and other information about the area's unique physical features and biological values, we strongly believe that it is worthy of special protection. We hope that after reading this work, you also agree.



Vista aérea de costa expuesta,
isla Guafo / Aerial view of ex-
posed coast, Guafo Island.
Foto / Photo: R. Hucke-Gaete
/ CBA.

Introducción

La vida en el mar es diversa y extraordinaria y provee innumerables servicios a la humanidad, muchos de los cuales apenas comprendemos o conocemos. Desafortunadamente, las actuales actividades humanas representan una amenaza seria para los ecosistemas marinos y sus capacidades de sustentar pesquerías, recreación, purificación de agua y otros servicios que damos por sentados (Groombridge y Jenkins, 2000; Roberts y Hawkins, 2000). En todo el planeta, las actividades humanas y la industrialización representan las mayores amenazas a los ambientes marinos, pues degradan los ecosistemas, reducen la capacidad productiva de los estuarios y del océano, y posiblemente, amenazan la dinámica física y biológica de los ecosistemas del océano (Sullivan Sealey y Bustamante, 1999). Gran parte de las áreas costeras se encuentran en diversos estados de degradación. Independientemente de su ubicación, enfrentan similares problemas como por ejemplo eutrofificación, desarrollo industrial costero (incluida la acuicultura), modificación y destrucción de hábitat, modificación de ciclos hidrológicos, descargas de toxinas y patógenos, introducción de especies exóticas, contaminación por desechos plásticos, biomagnificación de hidrocarburos clorados, erosión costera, explotación no sustentable de recursos, contaminación acústica, disturbios por tráfico de embarcaciones y efectos derivados del cambio climático global (Alongi, 1998).

Históricamente, la actividad humana más importante en términos del impacto sobre las especies marinas ha sido la explotación descontrolada, lo cual afecta particularmente a muchas especies de mamíferos marinos que sufrieron la drástica reducción poblacional producto de la caza (Groombridge y Jenkins, 2000). Debido a esta sobre-

Introduction

Life in the sea is diverse and exciting. It also provides myriad services to humanity, many of which we barely comprehend or even acknowledge. Unfortunately, human activities now pose serious threats to marine ecosystems and their capacity to support productive fisheries, recreation, water purification and other services we take for granted (Groombridge & Jenkins, 2000; Roberts & Hawkins, 2000). Throughout the globe, human activities and industrialization represent the greatest threat to the marine environment, degrading ecosystems, reducing the capacity of estuaries and oceans to thrive, and possibly threatening the very physical and biological dynamics of ocean ecosystems (Sullivan-Sealey & Bustamante, 1999). A large proportion of the world's coastal habitats are in various stages of degradation. Regardless of location, the litany of abuses of coastal habitats is similar, with similar key problems identified including: eutrophication, coastal development (including aquaculture), habitat modification and destruction, disruption of coastal hydrological cycles, release of toxins and pathogens, introduction of exotic species, fouling by plastic litter, biomagnification of chlorinated hydrocarbons, shoreline erosion, unsustainable exploitation of resources, underwater noise pollution, disturbance by boat traffic and the effects of global climate change (Alongi, 1998).

Until recently, by far the most important human activity affecting marine species was uncontrolled exploitation. This is particularly the case for the many marine mammal species that suffered dramatic declines during the sealing and whaling eras (Groombridge & Jenkins, 2000). In the wake of over-exploitation, these species are now the subject of worldwide concern. Their large size and

explotación, este grupo es objeto de gran preocupación a nivel mundial. Por su gran tamaño y porque permanecen una considerable parte del tiempo en la superficie del agua, los humanos advertimos a los mamíferos marinos más que cualquier otra especie marina. Por otra parte, estos animales nos recuerdan nuestro propio comportamiento: son homeotermos (regulan su propia temperatura corporal), respiran aire, dan a luz pocas crías durante su vida, presentan largos períodos de cuidado parental y complejas estructuras sociales, y en reiteradas oportunidades, muestran manifestaciones o comportamientos asociados a inteligencia y altruismo. Desde la perspectiva ecológica, otra importante razón para promover la conservación de los mamíferos marinos es que ellos pueden ser considerados como poderosos interactuantes o incluso funcionar como especies clave en los ecosistemas marinos. Este concepto es importante en estrategias de conservación debido a que si un depredador es removido del sistema, se producen cambios dramáticos en la diversidad y las densidades poblacionales del resto de las especies de la comunidad. Estas especies clave pueden ser consideradas como pilares de las comunidades sobre las cuales depende la estabilidad de todo el sistema (Paine, 1966).

En efecto, los mamíferos marinos son considerados como consumidores importantes a diferentes niveles tróficos, desde consumidores primarios (como manatíes y dugongs), y como depredadores de peces e incluso de otros mamíferos marinos (como orcas y focas elefantes) (Bowen, 1997). Debido a su tamaño corporal y abundancia, se piensa que ejercen un efecto importante sobre la estructura y las funciones de muchas comunidades marinas (Estes, 1979; Arruad, 2001). Por lo tanto, comprender mejor la función ecológica que desempeñan estas especies en los ecosistemas marinos será fundamental para proponer y establecer programas de manejo y conservación. Sin embargo, se trata de un proceso lento a partir de investigaciones interdisciplinarias de largo plazo (Bowen, 1997). En las aguas en Chile, por ejemplo, la información sobre la biología y los parámetros vitales de la mayor parte de las poblaciones de mamíferos marinos es limitada e incluso inexistente y por ende, poco se puede

the fact that they spend a considerable amount of time at the sea surface make them more likely to be noticed by people than any other marine species. Furthermore, marine mammals remind us of ourselves, being homoeothermic, air-breathing creatures that bear few live young, have long parental-care periods and complex social structures, and exhibit behaviors sometimes attributed to intelligence and altruism. Another seldom-articulated, but ecologically important reason for conserving marine mammals is that they can serve as “strong interactors” or keystone species in marine ecosystems. This concept is relevant for conservation given that if a single predator is removed, dramatic changes result in diversity and population densities of all other species in the community. These keystone species can be regarded as pillars of the community on which the stability of the entire system depends (Paine, 1966).

In fact, marine mammals are major production consumers at trophic levels ranging from primary production (i.e. manatees and dugongs) to predatory fish and even to other marine mammals (i.e. orcas and polar bears) (Bowen, 1997). Because of their large body size and abundance, they are thought to have a major influence on the structure and function of some marine communities (Estes, 1979; Arruad, 2001). Developing a better understanding of the role of marine mammals in marine ecosystems will surely assist conservation and management actions. This understanding is likely to come slowly, however, and as the product of long-term interdisciplinary research (Bowen, 1997). Off Chile, for example, information on the biology and vital parameters of most marine mammal populations is limited or non-existent and little can be said about their conservation status.

The coastal waters off Chile play an essential role in sheltering and providing food resources for many of these recovering marine mammal species. In all, approximately 51 marine mammal species (whales, dolphins, porpoises, seals and otters) have been recorded in Chile from a worldwide reported total of 124 species of marine mammals. Southern Chile is home to a great part of this diversity, where an exceedingly unique and fragile system of



Puesta de sol en el golfo de Corcovado / Sunset at the Corcovado Gulf.
Foto / Photo: R. Hucke-Gaete / CBA.



Albatros de ceja negra en el
golfo de Corcovado / Black-
browed albatross in the Corcovado
Gulf.
Foto / Photo: R. Hucke-Gaete
/ CBA.

decir acerca de sus estados de conservación.

Las costas de Chile juegan un rol esencial como refugio y fuente de alimento para muchas de estas especies de mamíferos marinos en recuperación. En total, se han registrado aproximadamente 51 especies de mamíferos marinos (entre ballenas, delfines, marsopas, lobos marinos y nutrias) en el país, de un total mundial de 124. El Sur de Chile es el hogar de gran parte de esta diversidad, donde un único y frágil sistema de fiordos y canales es además el hábitat de representantes de invertebrados poco comunes, como anémonas y corales de aguas frías, así como también de gran número de especies de interés pesquero, vitales tanto a nivel industrial como artesanal. El área marina de Chiloé-Corcovado ha sido recientemente identificada como una de las áreas de alimentación y crianza más importantes para la ballena azul (*Balaenoptera musculus*) en todo el Hemisferio Sur, y por lo tanto, es posible que sea crítica para la recuperación de una especie llevada casi al exterminio en la era ballenera. Sin embargo, el aumento de las actividades humanas tales como pesca, acuicultura, tráfico marítimo, ejercicios militares y grandes proyectos industriales representan amenazas potenciales para todas las especies marinas que habitan la zona, así como también para el funcionamiento adecuado, la integridad y la sustentabilidad del ecosistema marino.

En este sentido, el objetivo principal de este documento es generar la conciencia necesaria, tanto entre la comunidad nacional como internacional, acerca del valor biológico único de los hábitat costero y neríticos del Sur de Chile, pero en especial, respecto de las especies emblemáticas y en peligro, así como también sobre la importancia de proteger la integridad de estos hábitat críticos.

fjords and channels is inhabited by marine mammals, and several species of rare invertebrates, such as anemones and corals, and a number of economically important fish populations vital to industrial and artisanal fisheries. The Chiloé-Corcovado marine area was recently identified as one of the most important feeding and nursing grounds for blue whales (*Balaenoptera musculus*) in the entire Southern Hemisphere, and is therefore now believed to be critical to the recovery of this species, nearly driven to extinction during the commercial whaling era. But increasing human activities such as fishing, aquaculture, shipping, military exercises and industrial mega-projects represent a potential threat to all marine species inhabiting the area, as well as to the functioning, integrity and sustainability of the marine ecosystem.

In light of these increasing threats, the goal of this document is to raise awareness among the national and international community about the unique biological value of the coastal and neritic habitat of southern Chile, particularly regarding emblematic and endangered species, and about the importance of protecting the integrity of this critical habitat.

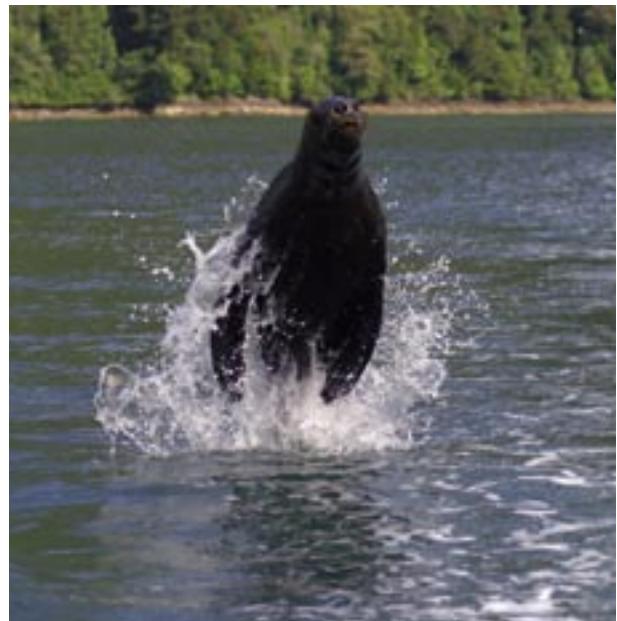


Foto / Photo: F.A.Viddi / CBA.



Vista aérea del fiordo Comau /
Aerial view of Comau Fjord.
Foto / Photo: F.A.Viddi / CBA.

El ecosistema marino de Chiloé-Corcovado

Entre las latitudes 41°30` S (canal de Chacao) y 47°S (península de Taitao), aproximadamente 600 km lineales, existe un complejo sistema de mares interiores, archipiélagos, canales y estrechos fiordos que contienen cerca de 10.700 km de costa intrincada y muy protegida. La región ha sido clasificada como zona de gran interés dentro del proceso de definición de prioridades para la conservación marina en América Latina y el Caribe (Sullivan Sealey y Bustamante, 1999) y corresponde a la provincia fría-templada de Sudamérica. A su vez, el ecosistema marino de Chiloé-Corcovado es parte de la ecorregión denominada Chiloense, una de las cinco ecoregiones identificadas en la costa chilena.

La zona es el hogar de gran diversidad de organismos, representados particularmente por invertebrados marinos, peces, aves y mamíferos. Es también una zona de gran importancia económica en especial para la pesca industrial y actualmente, es la zona más importante en Chile para la salmonicultura. A pesar que el número de especies endémicas en esta región no es tan elevado como en otras, la zona posee una importante biodiversidad muy difícil de encontrar en otras costas.

La importancia biogeográfica de la ecorregión Chiloense, y más específicamente del ecosistema marino de Chi-

The Chiloé-Corcovado Marine Ecosystem

Between latitude 41°30'S (Chacao Channel) and 47°S (Taitao Peninsula) lies an intricate array of inner seas, archipelagos, channels, and fjords stretching some 600 linear kilometers and enclosing roughly 10,700 km of convoluted and protected shoreline. This region (also termed as being part of the “roaring forties”) has been classified as one of ‘main concern’ within the process of setting geographic priorities for marine conservation in Latin America and the Caribbean (Sullivan Sealey & Bustamante, 1999). Belonging to the Cold-temperate South America Province, the Chiloé-Corcovado marine ecosystem is part of the so-called Chiloense Ecoregion, which is one of the five ecoregions identified for the Chilean coast.

This area is home to a rich diversity of marine organisms, particularly including marine invertebrates, fish, seabirds and mammals. It is also an area of extreme importance for industrial fisheries and is currently the most important area for salmon production/farming in Chile. Although the degree of locally endemic species in this ecoregion may not be as high as other areas, it includes a biodiversity rarely found along other shores.

The biogeographic importance of the Chiloense Ecoregion, and more specifically the Chiloé-Corcovado marine

loé-Corcovado, es actualmente ampliamente reconocida, tanto en el contexto nacional como internacional. De hecho, debido a la gran diversidad biológica y fragilidad del área, ésta ha sido identificada como una prioridad nacional en el ámbito chileno, definido por CONAMA (Comisión Nacional del Medio Ambiente) en el proceso denominado *Estrategias Regionales de Biodiversidad y Planes de Acción para las regiones Décima y Undécima*, así como también por CONAF (Corporación Nacional Forestal) y la Universidad Austral de Chile. Esta visión también coincide con las visiones de The Nature Conservancy (TNC) y el Fondo Mundial para la Naturaleza (WWF), quienes identificaron la zona como un ecosistema clave para la conservación de la biodiversidad de la región. Asimismo, en el último Congreso Mundial de Conservación, realizado en Tailandia, la UICN (Unión Mundial para la Naturaleza) aprobó una moción que refuerza la protección del área de Chiloé-Corcovado debido a la presencia de ballenas azules (para más detalle, ver Apéndice 2).

ecosystem, is widely recognized both nationally and internationally. In fact, this area has been identified at the national level as a priority by CONAMA (the Chilean National Environmental Commission) in its *Regional Biodiversity Strategies and Action Plans for the Xth and XIth Regions of Chile*, and also by CONAF (the National Forest Service) and UACh (Universidad Austral de Chile), due to its rich biodiversity and considerable fragility. At the international level, both The Nature Conservancy (TNC) and the World Wildlife Fund (WWF) have identified the terrestrial and marine ecosystems of the region as key biodiversity targets, and the World Conservation Union (IUCN) during the third World Conservation Congress (Bangkok, 2004), has encouraged the protection of the Chiloe-Corcovado area due to its importance for blue whales (see Appendix 2 for details).



Foto / Photo: F.A.Viddi / CBA.



Vista del volcán Melimoyu
entre la neblina / Melimoyu
Volcano view in the fog.
Foto / Photo: F.A.Viddi /
CBA.



Aleta caudal de una ballena azul
en las aguas abiertas del golfo
de Corcovado / Blue whale
fluking in the open waters of
the Corcovado Gulf.
Foto / Photo: R. Hucke-Gaete
/ CBA.

Las características físicas y biológicas especiales del ecosistema marino de Chiloé - Corcovado

El ambiente físico

El área de Chiloé – Corcovado está localizada en el sur de Chile, donde la cordillera de los Andes y el Océano Pacífico se encuentran, y donde la cordillera de la costa así como la depresión central se sumergen en el océano. La isla de Chiloé, con sus bajas montañas y suaves lomas, es la última elevación importante de la Cordillera de la Costa. Las costas de esta zona poseen fiordos y bahías muy cerradas, formadas por altas cumbres de montañas cubiertas de bosques y nieve. El resto de las zonas terrestres se encuentran formadas por islas de distintos tamaños que dan origen a numerosos archipiélagos y crean un increíble laberinto de estrechos canales, algunos de los cuales son utilizados intensamente como vías de navegación.

Los canales, fiordos e islas al sur de Puerto Montt (aproximadamente 1.000 km al sur de Santiago, la capital de Chile) están formadas por rocas metamórficas y granito lo cual transforma el paisaje costero en una intrincada topografía erosionada por el mar y el hielo. El área se encuentra substancialmente influenciada por la Corriente de Deriva del Oeste, una importante corrien-

The Unique Physical and Biological Features of the Chiloe-Corcovado Marine Ecosystem

The Physical Environment

The Chiloe-Corcovado area is located in the south of Chile, where the Andes and the South Pacific meet, and where the coastal cordillera as well as the central valley submerges into the ocean. Chiloe Island, with its rolling hills, is the last important elevation of the coastal mountain range. The continental coastline features numerous inlets and fjords, from which the mountains seem to rise straight up to great elevations. The rest of the land con-



Foto / Photo: R. Hucke-Gaete / CBA.

te superficial oceánica que golpea el continente Sudamericano en la latitud 41°S, lo cual origina una corriente hacia el norte denominada Corriente de Humboldt (que presenta dos ramas, una oceánica y otra costera) y otra corriente hacia el sur, denominada la Corriente de Cabo de Hornos.

Esta región se caracteriza por una amplia gama de regímenes de mareas (que en algunos casos superan los ocho metros) y que por otra parte posee un importante componente de agua dulce proveniente del deshielo de glaciares, drenaje de ríos y las copiosas lluvias que tanto caracterizan a la zona (entre 4.000 y 7.000 mm por año). De hecho, dos de los tres valores promedio máximos de descargas fluviales en el mundo se encuentran en la ecoregión Chiloense ($2.470 \text{ m}^3/\text{s}$ en la latitud 42°S y $3.480 \text{ m}^3/\text{s}$ en la latitud 46°S) (Dávila et al., 2002).

Los efluentes de agua dulce provenientes de las copiosas lluvias y de los deshielos de los numerosos glaciares determinan grandes anomalías en la salinidad, la densidad y la temperatura del agua, sobre todo en áreas con poco recambio de agua (como la Laguna San Rafael (46°S), donde los glaciares llegan al mar). Por otra parte, estas descargas traen consigo sedimentos y materiales terrígenos a las zonas costeras, donde combinados, afectan la dinámica de circulación de aguas (Dávila et al., 2002). Varios factores contribuyen a la existencia de grandes ríos en el Sur de Chile, donde se presentan tres tipos o regímenes que conforman estos cauces (pluvial, nival y mixto o pluvial – nival). Primero, las bajas presiones del sistema subpolar afectan severamente esta parte de la región de Sudamérica, con las consecuentes altas tasas de precipitaciones. Segundo, tanto las cordilleras de los Andes y de la Costa (de disposición norte – sur) actúan como grandes barreras topográficas, lo que produce un aumento en las precipitaciones en el lado oeste, contribuyendo a la formación de ríos. Finalmente, las altas elevaciones de las montañas de la cordillera de los Andes también ayudan a incrementar la acumulación de agua precipitada en forma de nieve y hielo (Dávila et al., 2002). Consecuentemente, la costa y las zonas de mares interiores son reconocidas por la alta complejidad de sus sistemas y se considera

sists of literally thousands of islands forming numerous archipelagos and creating an outstanding labyrinth of narrow channels, some of which are intensely used by ships.

The channels, fjords and islands lying south of Puerto Montt (some 1,000 km south of Santiago, the Chilean capital) are excavated from granite and metamorphic rocks, forming an intricate coastal topography related to structural lineaments and faults eroded by water and ice. The waters surrounding this region are substantially influenced by the West Wind Drift, a major oceanic surface current, which encounters the South American continent at about latitude 41°S. This originates a northbound current represented by an equator ward flowing branch (the Humboldt Current, which in turn splits into two branches, coastal and oceanic) and a southbound current represented by a pole ward flowing branch (the Cape Horn Current).

The region is characterized by a wide tidal regime (up to eight meters in some areas) and abundant freshwater input from glacier melt, river drainage and copious precipitation (4000-7000 mm per year). In fact, two out of three maximum values of mean annual river discharge in the world have been found in the Chiloense ecoregion ($2470 \text{ m}^3/\text{s}$ at latitude 42°S and $3480 \text{ m}^3/\text{s}$ at latitude 46°S) (Davila et al., 2002).

Freshwater runoff and glacier meltdown in some areas can cause anomalies in water salinity, density and temperature in inshore waters (such as in Laguna San Rafael (46°S) where glaciers reach sea water). In addition, river discharges bring sediments and terrigenous material to the coastline, which, all combined, affect the dynamics of coastal circulation (Davila et al., 2002). Several factors contribute to the existence of high river discharges in southern Chile, where three kinds of river regimes can be found (pluvial, nival and mixed pluvial-nival). First, subpolar low-pressure systems severely affect this part of South America, bringing waves of high precipitation. Secondly, both the Andes and the Coastal Cordillera (north-south mountain ranges) act as topographic barriers en-

Leyenda / Legend

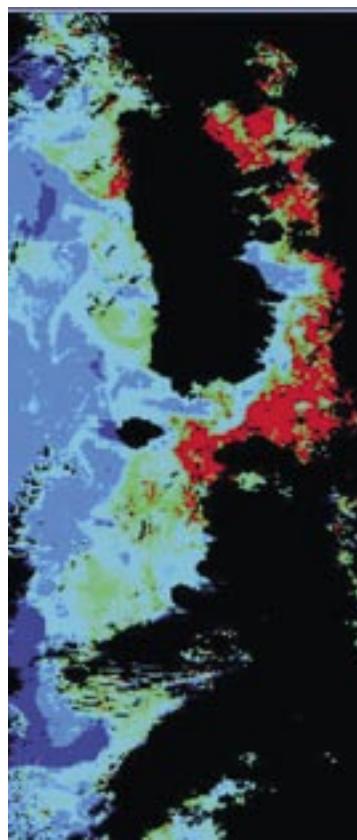
- Centros Urbanos / Major Cities
- Bosque Nativo / Native Forest
- Ríos y Lagos / Rivers and Lakes
- Plantaciones / Plantations
- Humedales / Seasonal and Permanent Wetlands
- Nieves y Glaciares / Snow and Glaciers
- Praderas y Matrales / Grassland and Shrublands
- Rocas y Vegetación Altocordillerana / Rocks and Altocordilleran Vegetation
- Sin Información / No Data
- Limite Regional / Regional Limit
- Límites Provinciales / Provincial Limits
- Caminos / Roads

Fuentes / Sources

WWF et al. 2000. "A conservation assessment and biodiversity vision for the valdivian ecoregion. Document in preparation.

CCNCF, CONAMA, BIRF, UACH. 1998. Monitoreo cambios catastróficos y evaluación de los recursos vegetacionales nativos de Chile

Mapa de Localización / Map Location



Productividad primaria en el sector de Chiloé - Corcovado / Primary productivity in the Chiloé - Corcovado region. Imagen satelital SeaWiFS, abril 2004.



Albatros real descansando en
aguas del golfo de Corcovado /
Royal albatross resting in waters
of Corcovado Gulf.
Foto / Photo: R. Hucke-Gaete /
CBA.

que funciona como un gran ecosistema estuarino.

Aunque muy poco conocida, la ecología del área depende fuertemente de la dinámica relación entre las corrientes, olas, batimetría, tipo de sustrato, diferencias en salinidad y temperatura del agua entre la costa expuesta y los mares interiores (convergencia de masas de agua), el ingreso de nutrientes orgánicos e inorgánicos de surgencias locales y efluentes de agua dulce. Como resultado, la complejidad de esta dinámica genera una gran diversidad biológica, así como diferentes hábitats con extraordinaria productividad. En este sentido, durante los meses de verano y otoño del Hemisferio Sur se han registrado altos niveles de productividad primaria (fitoplancton) en varios sectores de la costa de la isla de Chiloé y el golfo de Corcovado (Hucke-Gaete, 2004), con niveles de productividad que sobrepasan los sistemas de surgencia de la corriente de Humboldt (una de las más productivas del mundo).

De acuerdo con ciertos análisis sobre la dinámica del fitoplancton y la información disponible acerca de la oceanografía física del área, procesos de mesoscala tales como “eddies”, frentes y plumas incrementarían la recolección y la retención de la biomasa de fitoplancton que se encuentra en el área (Hucke-Gaete, 2004). En consecuencia, estos florecimientos fitoplanctónicos estacionales favorecen la formación de grandes concentraciones de zooplancton (productividad secundaria), que constituyen la alimentación esencial de varias de las grandes especies presentes en la zona, como la ballena azul. En este sentido, se considera que este sistema florece de vida con extraordinaria fuerza a nivel estacional.

El valor biológico

La presencia y abundancia de ciertas especies, tales como corales, peces, aves y mamíferos marinos, pueden ser utilizadas como indicadores de biodiversidad (Sullivan Sealey y Bustamante, 1999). En este sentido, el área de Chiloé-Corcovado es un caso especial por la notable diversidad de especies particularmente por la presencia

hancing the continental precipitation on their western sides and contributing to the formation of rivers of pluvial regime. Finally, the high altitude of the Andes Mountains allows much of the rainfall to accumulate in the form of snow and ice (Davila et al., 2002). Consequently, the southern Chilean coastal range and immediate inner seas are recognized as a highly complex system, one that behaves in many respects like a large estuary.

Although poorly understood, the ecology of the area depends on a dynamic relationship among waves, currents, bathymetry, substrate type, salinity and temperature differences between the open coast and the inner seas (water mass convergence), the inorganic and organic nutrient input from local upwelling and freshwater runoff. As a result, this complexity generates a degree of habitat diversification, biodiversity, and productivity that is truly extraordinary. High levels of primary productivity (phytoplankton) have been reported during austral summer and autumn months for several hotspots off Chiloé Island and the Gulf of Corcovado (Hucke-Gaete, 2004), even to a degree of surpassing productivity levels of upwelling systems in the Humboldt Current (one of the most productive in the world).

According to an analysis of phytoplankton dynamics and available information on the physical oceanography of the area, meso-scale physical processes such as eddies, fronts and plumes would enhance the collection and retention of phytoplankton biomass within the area (Hucke-Gaete, 2004). These seasonal phytoplankton blooms in turn favor the formation of large zooplankton swarms (secondary production), which is the essential food of several larger species, such as the blue whale. Thus, the system can be considered to seasonally boil with life.

Biological Values

The presence and abundance of certain species, such as coral, fish, seabirds and marine mammals, can be used as indicators of biodiversity (Sullivan Sealey & Bustamante, 1999), and the Chiloe-Corcovado area appears to be

de animales altamente emblemáticos como los mamíferos marinos. Considerando la falta de información sobre la biodiversidad del área y debido a que nos hemos especializado en mamíferos marinos, la mayor parte de la siguiente revisión se enfoca en la ecología y la conservación de este grupo. Sin embargo, muchos aspectos de la ecología, las historias de vida, la demografía y las amenazas son aplicables a otras especies y nos ofrecen la posibilidad de proponer ciertas generalidades relativas a la conservación de la integridad de todo el ecosistema. De todos modos, incluimos una reseña especial sobre corales y otros invertebrados marinos que se sustenta en información bibliográfica reciente.

En la ecorregión Chiloense se ha registrado un total de 31 especies de mamíferos marinos de aproximadamente 51 existentes en todo el país (ver Apéndice 1). La cifra convierte a la zona en un área de gran importancia en términos de la diversidad de mamíferos marinos en Chile. Entre estas especies se encuentra la ballena azul (*Balaenoptera musculus*), el animal más grande que jamás haya existido en la Tierra; el delfín chileno (*Cephalorhynchus eutropia*), uno de los delfines más pequeños del mundo y el único cetáceo endémico de Chile; y el delfín austral (*Lagenorhynchus australis*), especie que se encuentra sólo en Argentina y Chile, y el lobo fino austral (*Arctocephalus australis*), una especie muy cazada en el pasado por su piel y que se está recuperando actualmente.

Ballenas

El valor del área de Chiloé-Corcovado está destacado por el reciente e importante descubrimiento, realizado por investigadores chilenos, de la presencia de notables agregaciones de ballenas azules alimentándose y cuidando a sus crías en esta zona durante los meses de verano y otoño (Hucke-Gaete et al., 2003). La información histórica del área, proveniente de 1907 (Tønnessen y Johnsen, 1982), sugiere que “masas de ballenas” eran comunes en el golfo de Corcovado, fenómeno que luego fue confirmado por el buque ballenero noruego Vesterlide, que cazó 37 ballenas azules en esta área entre el otoño y la

noteworthy in its species diversity, particularly among highly emblematic animals such as marine mammals. Considering that very little is known about the diversity of the area and since our primary expertise is in marine mammal ecology, most of our review focuses on the ecology and conservation of this group. Nevertheless, many aspects of these species' ecology, life history, demography and threats are related to other marine species as well, allowing us to propose certain generalities that apply to conserving the integrity of the whole ecosystem. A special section on cold-water corals and other marine invertebrates is also included since the information recently became available in the published literature.

A total of 31 marine mammal species have been reported to occur in the Chiloense ecoregion (from a total of ca. 51 at the national level) (see Appendix 1), making it a hot spot for marine mammal diversity in Chile. Among these species are blue whales (*Balaenoptera musculus*), the largest animal ever to have lived on Earth; Chilean dolphins (*Cephalorhynchus eutropia*), one of the smallest and the only endemic cetacean in Chile; Peale's dolphins (*Lagenorhynchus australis*), a dolphin found only in Argentina and Chile, and South American fur seals (*Arctocephalus australis*), a heavily hunted species for their fur in the past and now recovering.

Whales

The value of the Chiloé-Corcovado region is highlighted by an important discovery recently made by Chilean scientists: remarkable aggregations of blue whales (*Balaenoptera musculus*) feeding and nursing their young during summer and autumn months (Hucke-Gaete et al., 2003). Historical information from this area, coming from as early as 1907 (Tønnessen & Johnsen, 1982) suggested that “masses of blue whales” were present in the Gulf of Corcovado. This was soon confirmed by the Norwegian whaling ship Vesterlide, which caught 37 blue whales in this area between autumn and spring of 1909. However, everyone forgot about this occurrence, and almost 100 years later, blue whales can be seen returning to this his-



Vista posterior de ballena azul
emergiendo del agua / Rear
view of a blue whale emerging
from the water.
Foto / Photo: R. Hucke-Gaete
/ CBA.



Ballena azul mostrando su aleta dorsal / Blue whale showing its dorsal fin.
Foto / Photo: R. Hucke-Gaete / CBA.



primavera de 1909. No obstante, pronto se olvidaría la extraordinaria presencia de estos animales en la zona y sólo casi 100 años después se puede ver el regreso de las ballenas azules a este histórico e importante sitio.

La ballena azul es una especie cosmopolita y es el animal más grande que ha existido en la Tierra: los individuos adultos en la Antártica pueden alcanzar una longitud máxima de 33 m y pesar más de 150 toneladas. Las poblaciones de ballenas azules en el Hemisferio Sur fueron intensamente cazadas desde los inicios del siglo XX y en sólo 60 años, su número se redujo a menos del 1% respecto del tamaño poblacional previo a la explotación. Hoy en día, las ballenas azules se encuentran aún dentro de las especies más amenazadas (y menos conocidas) de cetáceos. El descubrimiento de una agregación única de ballenas azules en esta región es clave para revertir esta situación, ya que nos provee de una oportunidad sin igual para comprender mejor la ecología de esta especie debido a su proximidad a la costa. Los esfuerzos de conservación que se han llevado a cabo hasta ahora se centran principalmente en identificar y caracterizar la presencia estacional de las ballenas y las características del hábitat seleccionado por éstas. La información se ha recopilado mediante avistamientos por prospecciones (desde aire, mar y tierra), recolección de muestras de piel para análisis genético, identificación individual (foto-identificación), recopilación de información sobre productividad primaria a través de imágenes satelitales, y recolección de muestras de zooplancton y fecas para determinar la dieta de las ballenas (Hucke-Gaete et al., 2003; Hucke-Gaete, 2004; Hucke-Gaete et al., 2005). Además, se han realizado seguimientos específicos de individuos gracias a transmisores satelitales (trabajo pionero en el Hemisferio Sur) (Hucke-Gaete, 2004). El principal objetivo de estos estudios es usar la información para proponer la implementación de iniciativas de conservación que protejan efectivamente la población de ballenas azules existente en esta área y el ecosistema marino del cual dependen. Ahora que se entiende mejor la importancia crítica del área de Chiloé-Corcovado para esta población de ballenas, se impone sobre nosotros la gran responsabilidad de intentar minimizar las amenazas sobre este hábitat.

torical hotspot.

The blue whale is a cosmopolitan species of baleen whale and is the largest animal known to have lived on Earth: adults in the Antarctic can reach a maximum body length of about 33 m and can weigh more than 150,000 kg. Blue whale populations in the Southern Hemisphere were extensively hunted since the beginning of the 20th century and, in just 60 years, reduced to less than 1% of their pre-exploitation numbers. Today they are still considered amongst the most endangered (and least known) baleen whales. The discovery of a unique aggregation of blue whales in this region is essential for turning this situation around, since it provides us with an opportunity to learn more about their ecology due to their proximity to land. Conservation efforts carried out to date have mainly focused on identifying and characterizing seasonal blue whale occurrence and habitat characteristics by means of visual sighting surveys (from aerial, marine and land platforms) and collection of genetic and photo-identification data, satellite data on primary productivity, and faecal and zooplankton samples to ascertain blue whale diet (Hucke-Gaete et al., 2003; Hucke-Gaete, 2004; Hucke-Gaete et al., 2005). Blue whale movements have also been assessed using satellite tags (pioneer work in the Southern Hemisphere) (Hucke-Gaete, 2004). The main aim of these studies is to use this information to propose the implementation of conservation initiatives that effectively protect this blue whale population and the marine ecosystem on which it depends. Now that the critical importance of the Chiloé-Corcovado region to this population is better understood, a great responsibility is imposed on us to attempt to minimize threats to this habitat.

Other whale species which have frequently been observed feeding and/or cruising through the area include (in order of relative occurrence) the humpback whale (*Megaptera novaeangliae*), sei whale (*Balaenoptera borealis*), fin whale (*Balaenoptera physalus*), right whale (*Eubalaena australis*), minke whale (*Balaenoptera bonaerensis*, *B. acutorostrata* sp.), and sperm whale (*Physeter macrocephalus*) (Findlay et al., 1998; Hucke-Gaete, 1998; Hucke-Gaete et



Ballena azul rompiendo las aguas
del golfo de Corcovado / Blue
whale breaking the waters of
the Corcovado Gulf.
Foto / Photo: R. Hucke-Gaete /
CBA.



Otras especies de ballenas observadas con frecuencia en conductas de alimentación y/o tránsito por el área incluyen (en orden de presencia relativa) ballenas jorobadas (*Megaptera novaeangliae*), ballenas sei o rorcuales de Rudolphi (*Balaenoptera borealis*), ballenas fin o rorcuales comunes (*Balaenoptera physalus*), ballenas francas (*Eubalaena australis*), ballenas Minke (*Balaenoptera bonaerensis*, *B. acutorostrata* sp.) y cachalotes (*Physeter macrocephalus*) (Findlay et al. 1998, Hucke-Gaete 1998, Hucke-Gaete et al. 2001, y Paves, com. pers. 2005).

Delfines

En el área de Chiloé-Corcovado (ver Apéndice I) existen 12 especies de pequeños cetáceos (delfines y marsopas), de las cuales algunas son únicas de esta parte del mundo. El delfín chileno (*Cephalorhynchus eutropia*) es una de las especies de delfín más pequeña y menos conocida del mundo. En particular, se trata de la única especie de cetáceo endémico de Chile, con una distribución conocida desde Valparaíso (33°S) a la isla Navarino, cabo de Hornos (55°S). Es una especie costera que habita bahías protegidas, canales, fiordos y costa expuesta (Aguayo-Lobo et al., 1998; Goodall, 1994). La información básica sobre su biología y ecología es aún limitada y no se dispone de datos sobre abundancia, dinámica poblacional, tamaño de ámbito de hogar ni patrones de movimiento (Goodall, 1994). Debido a lo anterior, el estado de conservación permanece como “datos insuficientes” según la Lista Roja de Especies Amenazadas compilada por la UICN (IUCN, 2004). Sólo hace poco se han emprendido algunos estudios sobre selección de hábitat, estructura social y patrones de movimiento. De acuerdo al Plan de Acción para la Conservación de los Cetáceos del Mundo 2002-2010 (Reeves et al., 2003), las investigaciones sobre esta especie deberán enfocarse en la identificación de stock, estimaciones de abundancia y mortalidad, así como en los efectos de la perdida de hábitat sobre las poblaciones de delfines.

El delfín austral (*Lagenorhynchus australis*) es otra especie muy poco conocida que se restringe a las aguas costeras

al., 2001; and Paves, pers. comm. 2005).

Dolphins

There are 12 species of small cetaceans (dolphins and porpoises) inhabiting the Chiloé-Corcovado area (see Appendix I), many of which are unique and not found elsewhere in the world.

The Chilean dolphin (*Cephalorhynchus eutropia*) is one of the worlds' smallest and least known dolphin species. In particular, it is the only cetacean species endemic to Chile, with a distribution ranging from Valparaiso (33°S) to Navarino Island, Cape Horn (55°S). It is a coastal species, inhabiting sheltered bays, channels, fjords and exposed coast (Aguayo-Lobo et al., 1998; Goodall, 1994). Basic information about its biology and ecology are still very limited, and there are no data available on abundance, population dynamics, home range size or movement patterns (Goodall, 1994). Thus, its conservation status remains “Data Deficient” in the Red List of Threatened Species compiled by the IUCN (IUCN, 2004). Only recently have studies begun of habitat selection, social structure and movement patterns. According to the 2002–2010 Conservation Action Plan for the World's Cetaceans (Reeves et al., 2003), research efforts on Chilean dolphins should focus on stock identity, abundance and mortality estimates, as well as on the effects of habitat loss on dolphin populations.

The Peale's dolphin (*Lagenorhynchus australis*) is another little-known cetacean restricted to the coastal waters of southern South America. It has been reported from Gulf San Matías, Argentina (38°S), continuing around the southern tip of South America, including the Falkland / Malvinas Islands, and reaching Valparaíso, Chile (33°S) on the Pacific Ocean (Aguayo-Lobo et al., 1998). It is the most coastal and hence most easily observed of the three species of the genus *Lagenorhynchus* inhabiting the Southern Hemisphere, and also presents the most restricted distribution. Peale's dolphins inhabit two types of coasts on either side of the continent (Goodall et al., 1997). In



Delfín austral saltando en aguas del canal Puquitín, islas Guaitecas / Peale's dolphin leaping in waters of the Puquitin Channel, Guaitecas Islands.
Foto / Photo: R. Hucke-Gaete / CBA.



Lobo fino austral, isla Guafó /
South American fur seal, Guafo
Island.
Foto / Photo: A. de la Torriente.



de Sudamérica. Ha sido registrada desde el golfo de San Matías, Argentina (38°S) al sur, pasando por el cabo de Hornos, lo que incluye las islas Falkland / Malvinas, hasta Valparaíso, Chile (33°S) en el Océano Pacífico (Aguayo-Lobo et al., 1998). Es la especie más costera y por lo tanto, más fácil de observar de las tres especies del género *Lagenorhynchus* que habitan el Hemisferio Sur, y además tiene la distribución más restringida. El delfín austral habita dos tipos de costa a cada lado del continente (Goodall et al., 1997). En la sección más austral de su distribución frequenta canales y fiordos, los cuales son más comunes en el lado chileno. En la zona norte y a lo largo de la mayor parte de la costa este de Sudamérica, los delfines habitan la costa expuesta directa al océano (Goodall et al., 1997). En la porción sur de la distribución, tanto en Argentina como en Chile, los delfines comúnmente se encuentran asociados a bancos de algas, verdaderos bosques marinos, compuestos principalmente por huiro (*Macrocystis pyrifera*). Estos bosques parecen ser preferidos por los delfines para buscar alimento y socializar (Goodall et al., 1997; Lescrauwaet, 1997; Viddi y Lescrauwaet, 2005).

Lobos marinos, focas y nutrias

En el área de Chiloé-Corcovado se han registrado seis especies de pinnipedios (lobos marinos y focas) (Apéndice I), de las cuales las más abundantes son el lobo común o lobo de un pelo (*Otaria flavescens*) y el lobo fino austral (*Arctocephalus australis*), especies que además se reproducen en el área. Las colonias reproductivas más importantes de Chile para el lobo común se ubican en las islas Metalqui, Guafó, Guamblin y Bynoe, todas en la costa expuesta de la X^a y XI^a Regiones. El lobo fino austral solía distribuirse continuamente entre Perú, Chile, Argentina y Uruguay, sin embargo la excesiva explotación comercial de esta especie a lo largo de la costa chilena durante el siglo XIX hizo desaparecer la mayor parte de las colonias. De hecho, existe un vacío de casi 2.000 km en la distribución entre las poblaciones de Perú y Chile, y es justamente en el área de Chiloé-Corcovado donde se encuentra la primera colonia reproductiva más septentrional de lobo fino austral (Guerra y Torres, 1987). Más

southern South America, they frequent protected channels and fjords, which are much more widespread on the Chilean side. Further north, and throughout most of their distribution on the east coast, dolphins inhabit the exposed coast over the continental shelf (Goodall et al., 1997). In the southern portion of the distribution, both in Argentina and Chile, they have been documented to frequent extensive algae banks, called kelp beds or forests, mainly composed of *Macrocystis pyrifera*. Kelp beds seem to be a preferred habitat for the dolphins, which apparently use them for finding food and socializing (Goodall et al., 1997; Lescrauwaet, 1997; Viddi & Lescrauwaet, 2005).

Seals and Otters

Six seal species have been documented in the area (Appendix I), and the South American sea lion (*Otaria flavescens*) and the South American fur seal (*Arctocephalus australis*) breed in substantial numbers throughout the area. The most important breeding rookeries in Chile correspond to those located in Metalqui, Guafó, Guamblin and Bynoe Islands, all on the open coast of the Xth and XIth Regions. South American fur seals used to range continuously between Peru, Chile, Argentina and Uruguay, but the commercial exploitation of this species along the Chilean coast during the 19th Century wiped out most



Foto / Photo: A. de la Torriente.

aún, sólo hasta hace poco, y como resultado de seguimientos satelitales, varias hembras de lobo fino de Juan Fernández (*Arctocephalus philippii*) (una especie endémica que se reproduce en el Archipiélago de Juan Fernández) utilizarían sorprendentemente el área de Chiloé-Corcovado para alimentarse, lo que implica desplazamientos de más de 1.200 km desde sus colonias reproductivas (L.P. Osman, com. pers. 2005).

En el área habitan dos especies de nutrias (nutria marina o chungungo, *Lontra felina* y nutria de río o huillín, *L. provocax*) con una distribución sobrepuerta. Su ecología es poco conocida en la zona, pero se supone que habitan zonas de costa rocosa, bahías aisladas y ensenadas cercanas a estuarios o desembocaduras de ríos. El huillín podría además estar utilizando algunos lagos en los archipiélagos y ríos en Chile continental.

Corales de agua fría

Las especies de corales se encuentran entre los grupos de invertebrados más importantes utilizados como indicadores de diversidad y salud ambiental. Las agregaciones de coral proveen sustratos y hábitat complejos de los cuales dependen diversas comunidades de peces y otros invertebrados. No obstante, su limitada tolerancia a la variación de las condiciones ambientales (como salinidad, temperatura del agua y sedimentación) y su baja tasa de crecimiento las hacen extremadamente vulnerables a los impactos antropogénicos (Sullivan Sealey y Bustamante, 1999). Los fiordos del Sur de Chile presentan una diversidad extraordinaria de macrofauna bentónica, de las cuales la mayor parte son antozoos (que incluyen anémonas y corales) (Försterra y Häussermann, 2003). Recientemente, densas agregaciones de especies de coral, reconocidas porque habitan aguas profundas de 700 a 2.400 m, se han encontrado en aguas poco profundas (20 m) en dos fiordos de la ecorregión Chiloense. Algunas agregaciones de una de estas especies, *Desmopyllum dianthus*, se estimaron en el orden de los 1.500 especímenes por metro cuadrado (Försterra y Häussermann, 2003). Más aún, se han descrito dos nuevas especies de coral en

rookeries. In fact, a distributional gap of almost 2000 km still exists between the populations of Peru and Chile, and it is in the Chiloe-Corcovado area where the first and northernmost breeding populations of South American fur seals can be found (Guerra & Torres 1987). Moreover, only recently, and as a result of satellite tagging, several female Juan Fernandez fur seals (*Arctocephalus philippii*) (an endemic species breeding in the Juan Fernandez Archipelago) have been recorded in the Chiloe-Corcovado area (distant some 1200 km apart), which is also amazingly being used as a foraging destination by this species (L.P. Osman, pers. comm. 2005).

Two species of otters (marine otter, *Lontra felina* and southern river otter, *L. provocax*) overlap their distribution in the area. Their ecology is poorly known, but it is presumed that they inhabit rocky coastal zones, secluded bays and inlets near river estuaries in this region. The southern river otter may even use some coastal lakes in the archipelagos and rivers in continental Chile.

Cold Water Corals

Coral species are among the most important groups of invertebrates that serve as indicators of biological health and diversity. Coral aggregations provide complex substrates and habitats on which diverse assemblages of fish and other invertebrates depend. However, their low tolerance to varying physical conditions (e.g. salinity, temperature, sedimentation) and their slow growth rate make them extremely vulnerable to anthropogenic impact (Sullivan Sealey & Bustamante, 1999). South Chilean fjords contain an astonishingly diverse benthic macrofauna of which anthozoans (i.e. anemones, corals) form a major portion (Försterra & Häussermann, 2003). Recently, remarkably dense aggregations of coral species, known only to inhabit waters 700 to 2400 m deep, have been found in shallow waters (20 m) in two fjords of the Chiloense ecoregion. Some aggregations of one of these species, *Desmopyllum dianthus*, were estimated in the order of 1500 specimens per square meter (Försterra & Häussermann, 2003). Furthermore, two new coral spe-



Juvenil de centolla y anemona
en el sub-mareal de las islas
Guaitecas / Juvenile king crab
and anemone in the Guaitecas
sub-tidal.
Foto / Photo: D. Schories.



Colorado camarón de roca
en el sub-mareal de las islas
Guaitecas / Colorfull shrimp in
the Guaitecas sub-tidal.
Foto / Photo: D. Schories.



estos fiordos (Försterra y Häussermann, 2003), lo cual representa un importante descubrimiento para esta ecoregión y destaca lo poco que sabemos sobre el área.

Características ecológicas

La importancia ecológica del área de Chiloé-Corcovado es evidente si consideramos que la zona se caracteriza por una vasta formación de tipos distintos de hábitat (heterogeneidad), tanto en las zonas de costa expuesta como en las aguas interiores. La complejidad estructural del ambiente, resultado de la intrincada geometría costera y la batimetría, junto con su influencia sobre la dinámica oceanográfica e hidrológica, ha favorecido la formación de innumerables conjuntos de comunidades ecológicas distintas. Estos conjuntos de poblaciones de plantas, animales y bacterias, que interactúan entre ellos y con su ambiente, forman un sistema particular que presenta su propia composición, estructura, conexiones ambientales, desarrollo y función, y por consiguiente, son cruciales para la sustentabilidad de la biodiversidad marina que habita el área y los ecosistemas relacionados.

Dentro de estas comunidades, hay muchas especies clave y emblemáticas que dependen de nuestra capacidad de mantener la integridad del ecosistema en su conjunto. La presencia de especies endémicas, la alta diversidad de depredadores topo y la presencia de hábitat críticos para varias especies, son sólo algunos indicadores indirectos del valor biológico del ecosistema marino de Chiloé-Corcovado. Estas características son reflejo del ambiente abiótico que da forma a las comunidades biológicas asociadas y están directamente ligadas a la diversidad y la productividad de la flora y fauna marina.

Costa expuesta de influencia oceánica

Los análisis cuantitativos de fitoplancton (algas microscópicas responsables de la mayor parte de la productividad primaria en la red trófica oceánica) realizados en las

cies have also been identified in these fjords (Försterra & Häussermann, 2003), representing a very important discovery for this ecoregion and highlighting how little we know about this area.

Ecological Features

The ecological importance of the Chiloé-Corcovado area becomes evident when considering that the area is characterized by a vast array of habitat types (heterogeneity) both in open waters and inner seas. The structural complexity of the environment arising from the intricate coastal geometry and bathymetry, together with their influence on hydrologic and oceanographic dynamics, has favored the formation of different ecological communities. These arrays of plant, animal and bacterial populations, interacting with one another within the environment, form a distinctive living system with its own composition, structure, environmental relations, development and function, and hence, are crucial for the sustainability of marine biodiversity inhabiting the area and related ecosystems.

Within these communities, many keystone and emblematic species depend on our ability to maintain the integrity of the wider ecosystem. The presence of endemic species, the high diversity of marine top predators, and presence of critical habitat for several species, are just some indirect indicators of the biological value of the Chiloé-Corcovado marine ecosystem. Such characteristics are a reflection of the abiotic environment that shapes the associated biological communities and are directly connected to the diversity and productivity of marine flora and fauna.

Open Waters

Quantitative analysis of phytoplankton (microscopic algae that account for most of the primary production in the food chain of the oceans) in the Chiloé-Corcovado

aguas de Chiloé-Corcovado indican densidades de hasta cinco millones de células por litro y biomassas entre 3 y 15 mg. por litro, en comparación con bajas densidades oceánicas (ver Hucke-Gaete, 2004), de 20.000 a 200.000 células por litro y biomassas de 0,1 a 0,8 mg por litro (Avaria et al., 1997). Esta significativa productividad sustenta la formación de grandes concentraciones de eufásidos (comúnmente denominado krill), que a su vez es el alimento base de muchas especies consumidoras de mayor nivel trófico. Las especies más frecuentes en el área son *Euphausia valentinii* (krill subantártico) y *Nematoscelis megalops*, las cuales miden entre 20 y 30 mm y forman vastas concentraciones de hasta 2-4 km de extensión. Estas especies se pueden observar con gran facilidad desde el aire durante prospecciones en busca de ballenas azules (Hucke-Gaete, 2004). Como se expuso anteriormente, esta alta productividad es un resultado probable de la compleja dinámica costera, en virtud de la cual toda el área funciona como una gran sistema estuarino (Dávila et al., 2002).

En la zona de costa expuesta y de influencia oceánica habitan numerosas especies de peces, muchas de las cuales tienen importancia comercial, tales como las especies de merluza (*Merluccius sp* y *Macrouronus sp*) (Nakamura, 1986; Balbontín y Bernal, 1997). Las poblaciones de peces tienden a desovar en áreas donde los procesos hidrográficos y las densidades propicias de alimento favorecen el desarrollo y la sobrevivencia larval (Frank y Leggett, 1983). Este es el caso de las aguas de Chiloé-Corcovado, donde la mayor parte de las especies comercialmente importantes desovan en las costas expuesta del archipiélago de Chonos y la isla Guafo. Las larvas y juveniles luego se encuentran en los canales y fiordos localizados hacia el este.

Esta importante productividad sustenta un número excepcional de especies de depredadores tope, tales como los mamíferos marinos. En todo el mundo, se estima que los mamíferos marinos consumen tres veces la cantidad extraída por los humanos, y a pesar que las especies presa coinciden sólo levemente, se supone que existe una competencia indirecta significativa por producción pri-

waters indicates density values up to 5 million cells per liter and biomass ranging between 3 and 15 mg per liter and higher (see Hucke-Gaete, 2004), compared to low oceanic density values of 20,000 to 200,000 cells per liter and biomasses of 0.1 to 0.8 mg per liter (Avaria et al., 1997). This significant productivity supports the formation of large euphausiid swarms (commonly known as krill), which in turn are the staple food for many higher order species. Most frequently encountered euphausiids found in the area are *Euphausia valentinii* (sub-Antarctic krill) and *Nematoscelis megalops*, which range between 20-30 mm and form large patches/swarms of up to 2-4 km wide. These patches have been frequently observed throughout the area during aerial-surveys searching for blue whales (Hucke-Gaete, 2004). As mentioned earlier, this high productivity is probably due to complex coastal dynamics, which cause the area as a whole to function like a huge estuarine system (Davila et al., 2002).

The open waters of the region are inhabited by numerous fish species found in great abundance, many of which are commercially important, like hake species (*Merluccius spp.* y *Macrouronus sp.*) (Nakamura, 1986; Balbontín & Bernal, 1997). Fish populations are likely to spawn in areas where consistent hydrographic processes and favorable food density favor larvae development and survival (Frank & Leggett, 1983). This is the case for the Chiloé-Corcovado waters, as most commercially relevant fish spawn in open waters off the Chonos Archipelago and off Guafo Island. Their larvae and juveniles are later found in the channels and fjords located to the east.

This significant productivity supports an exceptional number of species of top marine predators, such as marine mammals. Globally, marine mammals are estimated to consume three times the amount harvested by humans, although prey species only slightly overlap, there may be significant indirect competition for primary production (Trites et al., 1997; Kaschner et al., 2001). An estimated 8% of the total global aquatic primary production is required to support human fisheries, though this number may reach values as high as 25%-35% in some upwelling and coastal systems (Pauly & Christensen, 1995).



Ballena azul en el golfo de Corcovado mostrando su típica coloración / Blue whale in Corcovado Gulf, showing its typical coloration pattern.
Foto / Photo: R. Hucke-Gaete / CBA.



Madre y cría de ballena azul durante un atardecer en el golfo de Corcovado / Blue whale mother-calf pair during a sunset in Corcovado Gulf.
Foto / Photo: R. Hucke-Gaete
/ CBA.



maria (Trites et al., 1997; Kaschner et al., 2001).

Por otra parte, se calcula que se necesita 8% del total de la producción primaria acuática del mundo para sustentar las pesquerías, sin embargo este número puede llegar hasta 25% ó 35% en algunos sistemas costeros y de surgencia (Pauly y Christensen, 1995).

Debido a que los mamíferos marinos, por su gran tamaño y abundancia, son importantes consumidores de productividad en diferentes niveles tróficos, se piensa que ejercen una influencia considerable en los ecosistemas marinos pues desempeñan una función ecológica esencial en mantener la integridad de la estructura comunitaria, el reciclado de nutrientes y los flujos de energía (Bowen, 1997; Harwood, 2001).

El vasto número de especies y la abundancia de mamíferos marinos encontrados en el área de Chiloé-Corcovado (Apéndice I) son señales importantes de la posible función ecológica que pueden desempeñar estos animales en este ecosistema marino tan frágil y especial. En este sentido, sólo a unas 20 millas náuticas de la costa de la Isla de Chiloé y el archipiélago de Chonos es posible observar con cierta frecuencia ballenas azules, sei, fin, jorobadas, minke y cachalotes, junto con grandes aglomeraciones (> 200 animales) de delfines pelágicos, como el hermoso delfín liso (*Lissodelphis peronii*) y el delfín oscuro (*Lagenorhynchus obscurus*) (Findlay et al., 1998; Hucke-Gaete, 1998).

A pesar que los mamíferos marinos se encuentran en todos los océanos, se distribuyen en forma de parche, lo que hace que algunas áreas sean más utilizadas que otras (Harwood, 2001). Estas áreas preferidas son, lo más probable, importantes para la sobrevivencia y la reproducción de estas especies, por lo cual las perturbaciones afectarán sin lugar a dudas su abundancia y distribución (Harwood, 2001). Un aspecto crucial para entender la ecología de las especies que permitan implementar medidas de conservación efectivas consiste en identificar correctamente los hábitat clave a diferentes escalas espacio-temporales dentro del ámbito de hogar de una población, además de áreas núcleo donde se concentran

Because marine mammals, with their large body size and abundance, are major production consumers at different trophic levels, they are thought to have a major influence in marine ecosystems by playing an important ecological role while maintaining the integrity of marine community structures, nutrient recycling, and energy flow (Bowen, 1997; Harwood, 2001).

The vast numbers and diversity of marine mammals found in the Chiloe-Corcovado area (see Appendix I) are important signals of the potential ecological role that these animals might be playing in this special and fragile marine ecosystem. Blue, fin, sei, humpback, minke and sperm whales, together with large aggregations (>200 animals) of pelagic dolphins such as the beautiful southern right whale dolphin (*Lissodelphis peronii*) and the dusky dolphin (*Lagenorhynchus obscurus*) (Findlay et al., 1998; Hucke-Gaete, 1998) can frequently occur only 20 nautical miles off Chiloe and the Chonos Archipelago.

Although marine mammals are found widely across the marine realm, their distribution is patchy, and some areas are more frequently used than others (Harwood, 2001). These preferred areas are most likely to be important for their survival and reproduction, and perturbations within these areas will certainly affect the distribution and abundance of affected species (Harwood, 2001). An adequate identification at different spatial-temporal scales of key habitats within a population's home range, together with core areas where biologically and socially important behaviors concentrate, is an important part to understanding the species' ecology and crucial for the conservation and management of any wild animal population and their habitats (Karczmarski et al., 2000). As such, the recently discovered blue whale feeding and nursing ground is to be regarded as an exceptional opportunity for allowing the recovery of this highly depleted whale population.

Inner seas and fjords

The inner seas and fjords located in the Chiloe-Corcovado region are recognized as particularly productive.

conductas biológicas y sociales importantes (Karczmarski *et al.*, 2000). En este sentido, el reciente descubrimiento de un área importante para la alimentación y crianza de la ballena azul se puede considerar como una oportunidad excepcional para permitir la recuperación de esta especie altamente explotada en el pasado.

Mares interiores y fiordos

Los mares interiores y fiordos localizados en el área de Chiloé–Corcovado son reconocidos debido a que son particularmente productivos. Aquí, los efluentes de los ríos juegan un rol esencial, pues agregan cantidades considerables de materiales orgánicos y nutrientes, que producen importantes florecimientos fitoplanctónicos. Como resultado de esta alta productividad primaria, los fiordos del sur de Chile presentan una alta productividad secundaria o zooplancton. En los fiordos de Chiloé–Corcovado, se han identificado 41 especies de larvas de peces (Balbontín y Bernal, 1997). En efecto, se ha propuesto que el intrincado sistema de canales, islas y fiordos de Chiloé–Corcovado correspondería a importantes áreas de criadero para un variado número de especies de peces comerciales. Las áreas costeras sustentan poblaciones relativamente numerosas de macroherbívoros (como erizos), filtradores (como bivalvos) y cardúmenes de peces planctófagos (sardinas y anchovetas) (Jara, 2001), todas las cuales forman la base de consumidores de mayor nivel trófico.

El delfín austral parece ser el pequeño cetáceo más abundante y común de los fiordos y mares interiores. Una observación constante en la zona es la ausencia de delfines chilenos en aquellos lugares frecuentados por delfines australes. Del mismo modo, en las zonas que parecen estar habitadas por delfines chilenos, suelen no observarse delfines australes. Lo interesante es que la segregación de hábitat entre estas dos especies sería consecuencia de la preferencia de diferentes variables ambientales en lo que constituiría un proceso de selección de hábitat a fina escala espacial (Heinrich y Hammond, 2003; Viddi *et al.*, 2003). En este sentido, los delfines chilenos en

Here, freshwater runoff plays an essential role, adding substantial amounts of nutrients which result in remarkable blooms of phytoplankton. As a result of this high productivity, the fiords of southern Chile contain high secondary productivity or zooplankton. In the fiords of Chiloe-Corcovado area, 41 different species of fish larvae have been identified (Balbontín & Bernal, 1997). Indeed, it has been proposed that the intricate system of channels, islands and fiords of Chiloe-Corcovado could correspond to important nursery areas for several commercially exploited fish species. Coastal areas sustain relatively large populations of macroherbivores (e.g., sea urchins), filter feeders (e.g., mussels) and planktrophagous fish schools (sardine and anchovy) (Jara, 2001), all of which form a base for higher-level consumers.

Peale's dolphins seem to be the most abundant and common of all small cetaceans in the inner seas and fiords. In this area, it has been consistently found that no Chilean dolphins are encountered when Peale's dolphins are present, and conversely, where Chilean dolphins seem to inhabit regularly, no Peale's dolphins are normally observed. Interestingly, the distinct habitat segregation between these two species (Heinrich & Hammond, 2003; Viddi *et al.*, 2003), might be a result of preferences for different environmental variables at fine scale habitat selection processes. Chilean dolphins have shown preference for more turbid waters and lower sea-surface temperatures when compared to Peale's dolphins (Viddi *et al.*, 2003). Nevertheless, both species select a small portion of the area that is thought to be available habitat (Ribeiro *et al.*, 2002; Heinrich & Hammond, 2003; Viddi *et al.*, 2003).

In the inner seas and fiords of the Chiloe-Corcovado area, Chilean dolphins spend more than half of their time involved in feeding activities in a patchily distributed fashion (Ribeiro *et al.*, 2002; Viddi *et al.*, 2003). The unequal use of available habitat, concentrated close to shore (within 500m), indicate that Chilean dolphins present a fine-scale pattern of habitat selection. Short distance to the coast, shallow waters and the proximity to rivers and streams seem to be the main environmental variables



Bahía Caleta Soledad, fiordo
Comau / Caleta Soledad Bay,
Comau Fjord.
Foto / Photo: F.A.Viddi / CBA.



Delfines australes en el fiordo
Comau / Peale's dolphins in the
Comau fjord.
Foto / Photo: F.A.Viddi / CBA.

los fiordos muestran preferencia por aguas más turbias y con temperaturas superficiales más bajas en comparación con los delfines australes (Viddi et al., 2003). No obstante, ambas especies seleccionan una pequeña parte del área que se considera como hábitat disponible (Ribeiro et al., 2002; Heinrich y Hammond, 2003; Viddi et al., 2003).

En los fiordos y mares interiores del área de Chiloé-Corcovado, los delfines chilenos pasan más de la mitad del tiempo dedicados a actividades de alimentación y distribuidos en parche (Ribeiro et al., 2002; Viddi et al., 2003). El uso desigual que los delfines chilenos hacen del hábitat disponible, concentrados a menos de 500 m de la costa, indica que presentan un patrón de selección de hábitat a escala fina. Las principales variables ambientales asociadas con la presencia de esta especie en algunas bahías y fiordos parecen ser poca distancia de la costa, aguas someras y proximidad a ríos (Ribeiro et al., 2002; Viddi et al., 2003).

La relación entre ríos y fases mareales específicas pueden producir fenómenos oceanográficos a escala fina (como frentes de marea), los cuales son de gran importancia para la fauna local, especialmente como áreas de forrajeo para depredadores, tales como los mamíferos marinos (Mann y Lazier, 1991). Estos fenómenos ocurren comúnmente en estuarios y bahías con gran amplitud mareas, las que son comunes en los fiordos del sur de Chile.

A pesar que no existe información empírica sobre lugares específicos de reproducción y crianza en delfines, se han registrado muchas parejas madre-cría de delfines chilenos, australes y tursiones (*Tursiops truncatus*), así como de marsopas espinosas (*Phocoena spinipinnis*), en diversos lugares en los fiordos (Viddi et al., 2003), lo que sugiere potenciales sitios de crianza. Aun más, resultados preliminares de foto-identificación sugieren que existe una alta fidelidad respecto de los sitios entre los delfines adultos y las parejas madre-cría (Viddi et al., 2003). En ciertas ocasiones, se han registrado más de 90 delfines australes en diferentes grupos en un solo día en una bahía bajo la influencia de un importante río. Durante mar-

associated with the presence of dolphins in some bays of the fjords (Ribeiro et al., 2002; Viddi et al., 2003).

The relationship between rivers and specific tidal phases can produce fine-scale oceanographic phenomena such as tidal fronts, which are of great importance to local fauna, especially as foraging areas for predators such as marine mammals (Mann & Lazier, 1991). These phenomena commonly occur in estuaries and bays with large tidal amplitudes, which are common in the fjords of southern Chile.

Although there is no empirical data on the specific location of breeding sites for dolphins, many mother-calf pairs for Chilean, Peale's, and bottlenose dolphins (*Tursiops truncatus*), as well as for Burmeister's porpoises (*Phocoena spinipinnis*), have been recorded in several places in the fjords (Viddi et al., 2003), which suggests potential breeding sites. Furthermore, results derived from photo-identification studies suggest that there is a strong indication of site fidelity among adult individuals and some mother-calf pairs (Viddi et al., 2003). On particular occasions, more than 90 dolphins in different groups have been recorded in a single day within a bay influenced by an important river. During March and April, Peale's dolphins seem to congregate in some fjords to socialize in a sexual and reproductive context (Viddi et



Marsopa espinosa / Burmeister's porpoise.
Foto / Photo: F.A.Viddi / CBA.

zo y abril, los delfines australes parecen congregarse en algunos fiordos para socializar en un contexto sexual y reproductivo (Viddi et al., 2003).

Es evidente que algunas especies de delfines, tales como el delfín chileno y el delfín austral, dependen fuertemente de la dinámica producida por ríos y estuarios para desarrollar comportamientos biológicos esenciales tales como alimentación y reproducción. En efecto, los cetáceos costeros en el Sur de Chile parecen, en general, estar intensamente relacionados con características oceanográficas particulares a fina escala (como frentes de marea). La perturbación de estos vínculos hidrológicos (como por ejemplo la construcción de represas hidroeléctricas) probablemente causaría impactos en las poblaciones de mamíferos marinos que habitan los mares interiores y los fiordos.

It seems clear that some dolphin species, such as the Chilean and Peale's dolphin, depend strongly on riverine and estuarine dynamics for biologically essential behaviors such as feeding and reproduction. Indeed, coastal cetaceans in southern Chile might be strongly related to particular oceanographic features at a fine scale (e.g., tidal fronts). The perturbation of these hydrologic linkages (e.g. dam construction) would most likely cause severe negative impacts on marine mammal populations inhabiting inner seas and fjords.



Foto / Photo: F.A.Viddi / CBA.



Albatros de ceja negra volando sobre las aguas del golfo de Corcovado / Black-browed albatross flying over the waters of the Corcovado Gulf.
Foto / Photo: F.A.Viddi / CBA.



Colonia de lobos comunes en
el fiordo Reñihue / Colony of
South American sealions in
Reñihue Fjord.
Foto / Photo: F.A. Viddi / CBA.



Símbología

Loberías

▲ Reservorio

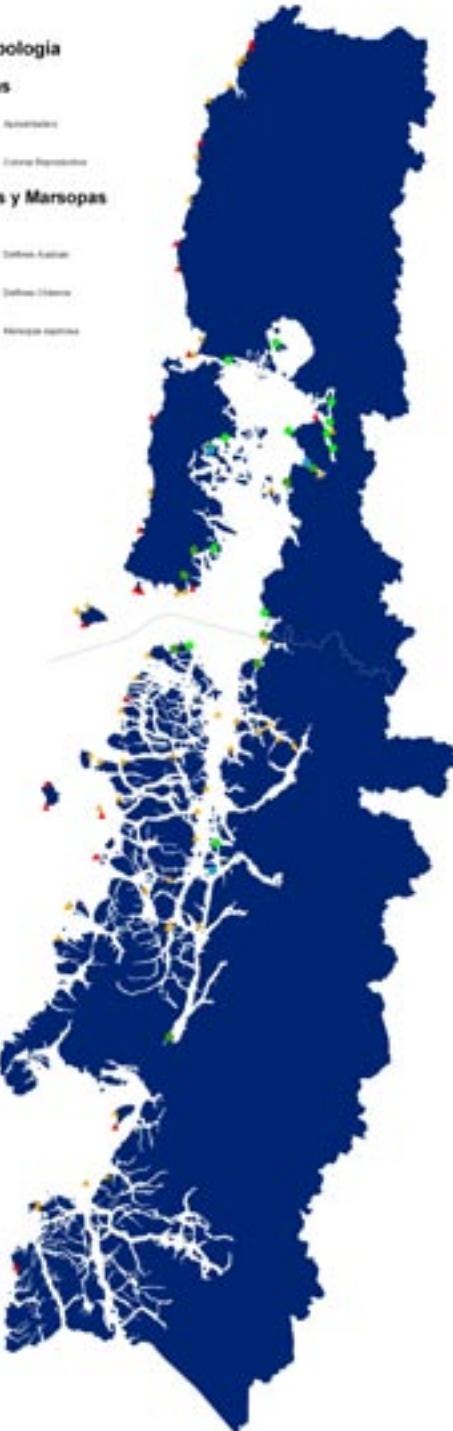
▲ Zona Reproductiva

Delfines y Marsopas

● Delfín Austral

● Delfín Gris

● Ballena Jorobada





Panorámica de Melinka con el
volcán Melimoyu de fondo /
Panoramic view of Melinka with
the Melimoyu Volcano behind.
Foto / Photo: R. Hucke-Gaete /
CBA.

El aspecto humano

En las cercanías del área de Chiloé – Corcovado habitan aproximadamente 40.000 personas, quienes se distribuyen en cuatro comunas pertenecientes a dos regiones administrativas del país, Décima y Undécima. Las comunas más importantes de la zona son Quellón en la Isla Grande de Chiloé, Chaitén en la provincia de Palena, ambas en la Décima Región, Guaitecas en el archipiélago de las Guaitecas y Cisnes, más al sur en la Undécima Región, las cuales se caracterizan por presentar bajas densidades poblacionales y gran aislamiento, tanto entre sí como con el resto del país. Los centros urbanos de mayor importancia de cada una de estas comunas son: Quellón, Chaitén, Melinka, y Puerto Cisnes.

La comuna de Guaitecas está compuesta por una centena de islas de diferentes tamaños, la mayor de las cuales es Gran Guaitecas. En la isla Ascensión se encuentra el poblado de Melinka, donde habita alrededor del 91% de la población total de la comuna o unas 1.600 personas (INE, 2003). Un porcentaje importante de la población del área es de origen huilliche o chono, especialmente en las comunas de Guaitecas y Quellón, donde los huilliches corresponden a más del 50% del total de los habitantes. Por su parte, las comunas de Chiloé en la provincia de Palena, están formadas por ocupaciones más recientes relacionadas con los últimos procesos de colonización,

The Human Aspect

More than 40,000 people live within the Chiloé-Corcovado area. The area includes four municipalities and stretches over two of Chile's districts: Lakes and Aysen. The most significant municipalities in the area are Quellón in the Greater Island of Chiloé, Lakes District; Chaitén in the Province of Palena, also in the Lakes District; Guaitecas in the Guaitecas Archipelago; and Cisnes, south of the Aysen District. These municipalities feature low population densities and are extremely remote, with considerable distances between them. Major urban centers in each municipality are the ports of Quellón, Chaitén, Melinka, and Puerto Cisnes.

The municipality of Guaitecas is formed by more than one hundred islands of different sizes, the largest one being Gran Guaiteca. The village of Melinka is located on the island of Ascension, and it accounts for almost 91% of total population, or about 1,600 people (INE, 2003). A large share of the population belongs to the Huilliche or Chono indigenous group, particularly in the municipalities of Guaitecas and Quellón. In the latter city, the Huilliche people account for more than 50 % of the total population. The municipalities of Chiloé in the Province of Palena feature more recent settlements, which initially came from the Greater Island of Chiloé and later from Chile's central area.

principalmente desde la Isla Grande de Chiloé en sus inicios y de la zona central de Chile, más tarde.

La zona de estudio estuvo marcada en sus inicios por la explotación maderera de especies nobles como el ciprés de las Guaitecas (*Pilgerodendron uviferum*) en las islas y costas, y el alerce (*Fitzroya cupressoides*) en Palena. El alerce es la segunda especie de árbol más longevo del mundo y alcanza edades de hasta 3.000 años. Existió además una prolongada cacería de lobos marinos y de ballenas, actividad de la cual aún es posible encontrar ruinas de asentamientos balleneros en Guaitecas, San Pedro o en la isla Guao en el golfo de Corcovado. Sin embargo, una de las actividades que se ha mantenido hasta hoy es la pesca.

En la actualidad, las actividades productivas de la población local se relacionan en su mayoría con el mar, como la pesca artesanal y la acuicultura, principalmente la salmonicultura, y otras como la agricultura y las actividades madereras. La pesca artesanal de la zona se dedica principalmente a la extracción de recursos bentónicos, en especial erizos (*Loxechinus albus*). También son importantes otras actividades como la recolección de algas y la pesquería demersal, las que en conjunto representan las principales actividades productivas en las comunas del área. Sólo en la comuna de Guaitecas, el 31% de la población que trabaja en este rubro se dedica a la pesca artesanal, mientras que en Chaitén, las actividades más importantes son la pesca y el manejo del bosque nativo (16% y 15%, respectivamente) (Censo 2002).

Durante los últimos años, la actividad de recolección de recursos bentónicos ha disminuido considerablemente debido al fenómeno denominado “marea roja”, el cual impide la comercialización de especies filtradoras de fitoplancton. Este proceso, que lleva ya varios años, explica que sólo en Guaitecas el 70% de la población se encuentre en estado de pobreza (PLADECO XI). La misma situación se repite en las demás comunas del área, donde la cesantía ha alcanzado altas tasas. Esta situación produce además otros efectos, como la migración de la población a otras zonas aún aptas para la actividad.

Early industry included logging of native species such as Guaitecas cypress (*Pilgerodendron uviferum*) along coasts and islands and, in Palena, alerce (*Fitzroya cupressoides*, also known as redwood), the second most long-lived tree species in the world at more than 3000 years. There was also extensive sea lion hunting and small land-based whaling, with ruins of seasonal whaling settlements still found in Guaitecas, San Pedro and Guao Island, in the surroundings of the Corcovado Gulf. Nevertheless, fishing has been a sustained activity in the area up to date.

Currently, many local productive activities like small-scale fishing and aquaculture (mainly salmon farming) center on the marine environment, while other activities include agriculture and forestry. Small-scale or cottage-level fishing in the area is mainly devoted to benthic resources, particularly sea urchins (*Loxechinus albus*). Algae collection and demersal fishing together account for the largest share of productive activities in the area. In the municipality of Guaitecas, 31% of the population working in marine-related activities are cottage-level fishermen, while in Chaitén, fishing and native forest management account for 16% and 15%, respectively, of productive activities (2002 Census).

In the past few years, collection of benthic resources was considerably reduced due to the so-called “red tide”, which prevents the marketing of phytoplankton-filtering species. In Guaitecas, poverty rates amount to 70% (PLADECO XI). The same is true for other municipalities of the area, which suffer from high unemployment and other poverty-related problems such as emigration.

Salmon farming plays a significant role, with exponential increases in the past 15 to 20 years making it one of the major productive activities in Chile. This is further evidenced by the concession of marine-coastal areas for the establishment of a great number of harvesting centers in the Chiloé Island, Province of Palena, and by strong increases of such centers in Guaitecas. Labor drawn in by harvesting centers typically comes from Chiloé.





Bosque nativo quemado en isla
Ascención, islas Guáitecas /
Burnt native forest in Ascension
Island, Guáitecas Islands.
Foto / Photo: R. Hucke-Gaete /
CBA.



Vista aérea de cultivo de mitílidos / Mussel culture aerial view.
Foto / Photo: R. Hucke-Gaete / CBA.



La salmonicultura desempeña un papel preponderante, pues la actividad muestra un crecimiento exponencial en los últimos 15 a 20 años y se ha transformado en una de las principales actividades productivas de Chile. Esto se ve reflejado en la concesión de áreas costero marinas para la instalación de gran número de centros de cultivo en la isla Grande de Chiloé, provincia de Palena, y actualmente en declarado crecimiento en la comuna de las Guaitecas. Estos centros de cultivo atraen mano de obra que normalmente proviene de la isla Grande de Chiloé.

Quellón es el punto de enlace entre Chile austral y el resto del país; es la conexión norte más cercana a Coyhaique y uno de los puertos de mayor importancia del sur de Chile. El peso de Quellón va en aumento, sobre todo por la estrecha relación con la industria salmonera y con otras actividades productivas del área. Raúl Marín Balmaceda en la comuna de Cisnes es otro de los puertos de la zona, así como también Chaitén, ambos en crecimiento. Estas dos pequeñas ciudades se caracterizan por ser poblados con importante potencial turístico, en especial por lo espectacular de sus emplazamientos y la cercanía con Parque Nacionales y de privados. Sin embargo, estas localidades sufren de problemas por aislamiento durante la mayor parte del año; ambos se conectan con Chiloé y Puerto Montt vía marítima, sobre todo en la época estival.

La actividad turística en el área es incipiente. El área no cuenta con servicios básicos para atraer o recibir a un número mayor de turistas que haga que la actividad sea más sustentable en el largo plazo; a la vez, tampoco existen reglamentos o estándares mínimos relativos al tema en la zona.

Una estrategia de ecoturismo para el área constituye una verdadera oportunidad, no sólo para las comunas de la zona definida en este documento, sino para un espectro más amplio. Sin embargo, es necesario abordar cuestiones básicas que permitan un desarrollo equilibrado con el medio ambiente y sobre todo, que respondan a las expectativas de un mayor número de personas. Uno de estos temas es el potencial que reviste la creación de un

Quellón is the link between southern Chile and the rest of the country. The city is the northernmost connection closest to Coyhaique and is becoming one of the most important ports of southern Chile. Its close relation to the salmon industry and to all other productive activities in the area is further increasing its relevance. Another small port in the area is Raul Marín Balmaceda, in the Municipality of Cisnes, and also Chaitén, both of which are growing in importance. These small villages have major tourism potential, particularly because of their remarkable location and their proximity to national and private parks. These villages, however, are isolated during most of the year, with only sea access to Chiloé and Puerto Montt, especially during the summer time.

Tourism in the area is in its early stages of development. The area lacks basic infrastructure to draw and accommodate large numbers of tourists and provide long-term sustainability. In addition, there are no minimum legal standards or regulations for environmentally sound development.

An ecotourism strategy would provide a true opportunity for much of the area identified in this document, even for areas beyond the municipalities. The establishment of a marine protected area to serve as a continuation of protected areas currently existing on land would enable the development of tourism in balance with the environment. Through ecotourism and certain other activities developed in a sustainable manner, the area could



Foto / Photo: R.Hucke-Gaete / CBA.

área marina protegida que funcione como continuidad de las áreas protegidas terrestres que ya existen, y que junto a diferentes actividades productivas desarrolladas de manera sustentable, podrían formar en conjunto una instancia de conservación de nivel mundial.

become a world-class conservation site.



Vista aérea de Melinka / Aerial view of Melinka.

Foto / Photo: R. Hucke-Gaete / CBA.



Aleta caudal de ballena azul en el
golfo de Corcovado / Blue whale
fluking in the Corcovado Gulf.
Foto / Photo: R. Hucke-Gaete /
CBA.



Atardecer en Melinka / Sunset
at Melinka.
Foto / Photo: R. Hucke-Gaete /
CBA.

Potenciales amenazas para la conservación de los valores naturales

La densidad poblacional en el área de Chiloé-Corcovado es baja (aproximadamente 0,12 hab/km²) y es uno de los últimos lugares relativamente menos tocados del planeta. Es además una de las zonas menos estudiadas dentro de los océanos del mundo. Las prístinas aguas y paisajes del Sur de Chile son reconocidos en todo el mundo por la extraordinaria belleza de sus bosques vírgenes, montañas, mares interiores, fiordos, canales y archipiélagos, todo lo cual hace de este lugar una verdadera joya.

Debido a la pureza de las aguas de los fiordos, la gran cantidad de afluentes de agua dulce y la baja densidad poblacional, el área de Chiloé-Corcovado está comenzando a ser intensamente utilizada para diversas actividades industriales, tales como acuicultura y pesca, así como de otros megaproyectos industriales, todos los cuales representan una potencial amenaza para el adecuado funcionamiento y la sustentabilidad del ecosistema, así como de las muchas especies que lo habitan. Algunas de las principales amenazas son el aumento en el tráfico de embarcaciones, la contaminación y la pérdida de hábitat en ecosistemas fluviales, estuarinos y marinos.

Sobreexplotación

La vida en los océanos es abundante, pero no infinita como se creía cientos de años atrás. En todo el mundo, más de tres millones de embarcaciones pesqueras re-

Potential Threats to the Conservation of Natural Values

The Chiloe-Corcovado area is a sparsely populated region (ca. 0.12 inhabitants per km²) and is one of the last relatively unspoiled places on Earth. It is also one of the least studied zones of the world's oceans. The pristine waters and landscapes of southern Chile are recognized worldwide for the astonishing beauty of their forests, mountains, inner seas, fjords, archipelagos and channels, which makes this place a gem in its own right.

Due to the relatively unpolluted waters of the fjords, the great amounts of freshwater runoff, and the low human population density nearby, the Chiloe-Corcovado area is being increasingly sought for use by large industry activities such as aquaculture, fishing and other industrial mega-projects, all of which represent a potential threat to the adequate functioning and sustainability of the ecosystem as well as to the many species inhabiting the area. Increases in industrial maritime traffic, indirect marine contamination, and habitat loss in riverine/estuarine ecosystems, all pose significant threats.

Overexploitation

Life in the oceans is bountiful but not infinite as was thought hundreds of years ago. Worldwide, more than 3 million fishing vessels remove between 70 and 90 million tons of fish and shellfish from the oceans. In 1999, the United Nations Food and Agriculture Organization

mueven de los mares entre 70 y 90 millones de toneladas de peces y otros recursos marinos al año. En 1999, la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO) estimó que entre 70% y 78% del stock mundial de recursos pesqueros requiere intervención urgente para detener la disminución de las poblaciones de especies sobreexplotadas. En Chile, más de 95% de los principales recursos pesqueros se presentan con incertidumbre de stock o están claramente sobreexplotados (Buschmann y Pérez, 2003), situación que se debe al drástico crecimiento de la pesca comercial durante los últimos 50 años.

El área de Chiloé-Corcovado no es la excepción en Chile; cuatro especies de importancia comercial se consideran sobreexplotadas: la merluza austral (*Merluccius australis*), el erizo (*Loxechinus albus*), el loco (*Concholepas concholepas*) y el bacalao de profundidad (*Dissostichus eleginoides*). Más aún, las primeras tres especies son los recursos marinos más importantes para varias localidades rurales de la zona.

El problema de la sobreexplotación es aún más crítico cuando se considera que muchas especies de mariscos (que incluyen varias especies de choritos y almejas) presentan serios problemas de comercialización como resultado de la “marea roja”, florecimientos algales que producen toxinas potencialmente fatales para los humanos debido a la bioacumulación en animales filtradores.

Desgraciadamente, no existe información sobre los efectos causados por malas prácticas de pesca en Chile, tales como la pesca de arrastre (que destruye el fondo marino y afecta comunidades bentónicas) y la captura incidental (de especies no comerciales de peces, aves y mamíferos marinos), pero hay razones suficientes para que exista preocupación al respecto. Por ejemplo, en un reciente estudio sobre las interacciones entre cachalotes (*Physeter macrocephalus*) y orcas (*Orcinus orca*) con pesquerías de bacalao de profundidad, se detectaron altas densidades de ballenas asociadas con importantes zonas de pesca, lo cual indica que las zonas productivas de la pesca también son áreas tradicionales de alimentación de las ballenas

(FAO) estimated that 70% to 78% of worldwide marine fish stocks require urgent intervention to halt population declines and to rebuild species depleted by overfishing. In Chile, more than 95% of the main marine fishing resources have stock uncertainties or are clearly overexploited (Buschmann & Pérez, 2003). This situation arises from the dramatic increase in commercial fishing seen over the last 50 years.

The Chiloé-Corcovado area is not the exception for Chile, where in fact four major fishing resources are considered overexploited: the Southern hake (*Merluccius australis*), the red sea urchin (*Loxechinus albus*), the Chilean abalone (*Concholepas concholepas*), and the Patagonian toothfish (*Dissostichus eleginoides*). Furthermore, the former three are also the most important commercial species for many local rural communities in the area. The problem of overexploitation is even more critical when considering that many shellfish (including several types of mussels and clams) present serious problems of commercialization as a result of “red tide”, harmful algal blooms that produce dangerous toxins potentially fatal to humans due to bioaccumulation in filter feeders.



Foto / Photo: CBA.



Ballena azul mostrando su aleta caudal al inicio de un buceo profundo / Blue whale showing its flukes before a deep dive.
Foto / Photo: R. Hucke-Gaete / CBA.



Barco de transporte surcando
las aguas del golfo de Corcovado /
Cargo ship cruising the
Corcovado Gulf waters.
Foto / Photo: CBA.

(Hucke-Gaete et al., 2004).

Acuicultura intensiva

Una de las respuestas más importantes frente a la crisis de las pesquerías ha sido el rápido desarrollo de variadas formas de acuicultura, actividad que consiste en la crianza de organismos en el agua donde al menos una fase o etapa del crecimiento es controlada por la acción humana (Groombridge y Jenkins, 2000). En este sentido, existen dos tipos de actividades acuícolas marinas que podrían entrar en conflicto con especies marinas: el extensivo cultivo de moluscos, tales como ostras o choritos; y el intensivo cultivo de peces, tales como róbalo y salmón (Würsig y Gailey, 2002).

Desde su puesta en marcha en aguas chilenas a comienzo de los años ochenta, la industria acuícola ha aumentado más de 140 veces su producción inicial, especialmente en la Xa Región, desde donde proviene más del 90% de la producción nacional (Clasing et al., 1998; Claude y Oporto, 2000; SERNAPESCA, 2003). En la actualidad, Chile es el segundo productor de salmón en el mundo (485.000 ton/año), mientras que su producción de choritos (*Mytilus edulis chilensis*) (58.000 ton/año), pese a ser menos importante que la de salmón, es considerada como una de las más representativas del Hemisferio Sur (SERNAPESCA, 2003; Kemper et al., 2003).

A pesar que los choritos se cultivan masivamente en aguas costeras, éstos no requieren redes o jaulas ni tampoco alimento suplementario. No obstante, el cultivo de estos moluscos ocupa extensas áreas y puede provocar un importante enriquecimiento orgánico de la columna de agua y del fondo marino, debido a las altas tasas de biodeposición (por fecas y seudofecas) y por el frecuente desprendimiento de los choritos de los sistemas suspendidos, lo cual altera considerablemente la composición química del sedimento y reduce la cantidad de oxígeno disponible (Grant et al., 1995). El cultivo intensivo pero más localizado de salmón requiere alimento suplementario (rico en fósforo y nitrógeno), una cantidad significati-

Unfortunately, there are few data available on the environmental effects caused by bad fishing practices in Chilean waters, such as trawling (which is known to destroy sea floor and affect benthic communities), and by-catch (of non-commercial fish, birds and marine mammals), but there is reason for concern. For example, a recent study of interactions of sperm whales (*Physeter macrocephalus*) and killer whales (*Orcinus orca*) with Patagonian toothfish fisheries found that high whale densities were associated with hotspots of high fishing yields, meaning that the richest fishing grounds are also the traditional feeding grounds for whales (Hucke-Gaete et al., 2004).

Intensive aquaculture

One major response to the growing crisis in marine-capture fisheries has been the rapid rise in various forms of aquaculture, which is the rearing in water of organisms in a process in which at least one phase of growth is controlled or enhanced by human action (Groombridge & Jenkins, 2000). Two main types of marine-based aquaculture come into potential conflict with marine species: extensive culture of shellfish, such as oysters, mussels and shrimp; and intensive culture of finfish, such as salmon, sea bass and sea bream (Würsig & Gailey, 2002).

Since its implementation in Chilean waters during the 1980s, the aquaculture industry has increased more than 140-fold, especially in the Xth region, which is responsible for more than 90% of national production (Clasing et al., 1998; Claude & Oporto, 2000; SERNAPESCA, 2003). Currently, Chile is the second largest salmon producer in the world (485,000 tons/yr), and its mussel (*Mytilus edulis chilensis*) production (58,000 tons/yr), though less important than salmon culture, is also considered one of the most representative in the Southern Hemisphere (SERNAPESCA, 2003; Kemper et al., 2003).

Although mussels are cultured massively in near-shore waters and neither require nets or cages nor do they require supplementary feeding, mussel farming takes up

va de antibióticos y otros productos químicos (Naylor et al., 2000), así como jaulas y redes, todos los cuales tienen un impacto considerable en los ecosistemas acuáticos (Buschmann et al., 1996; Naylor et al., 2000).

Las especies de coral presente en los fiordos chilenos pueden ser extremadamente sensibles a la sedimentación orgánica, la cual se produce naturalmente por el influjo de ríos y por la densa cobertura vegetativa costera y limita la tasa de crecimiento del coral (Försterra y Häussermann, 2003). Sin embargo, el cultivo de salmones y choritos produce grandes cantidades adicionales de sedimento fino derivado de excremento animal, pérdida de alimento suplementario (pellets) y animales muertos, todo lo cual con el tiempo puede producir estrés severo en la comunidad de corales (Försterra y Häussermann, 2003).

Las interacciones entre la acuicultura y los mamíferos marinos suelen ser negativas (Würsig y Gailey, 2002; Kemper et al., 2003). Los mamíferos marinos resultan afectados por pérdida de hábitat y por medidas de mitigación tales como redes, disparos y artefactos acústicos que impiden el acercamiento, particularmente de los lobos marinos, todo lo cual causa el abandono de las áreas o incluso la muerte de los animales (Morton y Symonds, 2002; Würsig y Gailey, 2002).

En Chile existen pruebas de delfines y lobos muertos en redes anti-lobo en algunas partes de la isla Grande de Chiloé, así como datos que apuntan a la matanza directa de estos animales para impedir que se aproximen a las jaulas de salmones (Claude y Oporto, 2000; Kemper et al., 2003). A pesar que no existen datos empíricos sobre si la presencia de balsas-jaulas de salmones influyen o alteran directamente los patrones de movimiento o el uso del hábitat por parte de los delfines, se han observado delfines chilenos evitando granjas salmoneras en los fiordos (Viddi et al., 2003).

Otro problema provocado por las actividades acuícolas es la introducción de especies exóticas. Las especies de salmón cultivadas son voraces carnívoros, por lo tanto,

much space and can cause intense organic enrichment of the water column and sea-floor due to high biodeposition rates (faeces and pseudofaeces) and frequent detachment of individual mussels from suspended systems, altering sediment composition and reducing the amount of oxygen available (Grant et al., 1995). The intensive, but more localized farming of salmon requires external supplementary feeding (rich in phosphorus and nitrogen), a significant quantity of antibiotics and other chemical products (Naylor et al., 2000), cages and nets, all of which have significant impacts on the environment (Buschmann et al., 1996; Naylor et al., 2000).

Coral species found in the Chilean fjords may be extremely sensitive to organic sedimentation, which could limit coral growth rate (Försterra & Häussermann, 2003). Organic sedimentation is produced naturally by influx from rivers and dense shore vegetation. Nevertheless, salmon and mussel farming produce extra large amounts of muddy sediment due to animal excrement and food loss (pellets), which could cause severe stress to coral communities (Försterra & Häussermann, 2003).

Interactions between aquaculture activities and marine mammals are generally considered to be negative (Würsig & Gailey, 2002; Kemper et al., 2003). Marine mammals are affected by habitat loss and, sea lions in particular, from retaliatory measures such as shooting, netting and the use of acoustic harassment devices to prevent the animals approaching, causing area abandonment and even subsequent death (Morton & Symonds, 2002; Würsig & Gailey, 2002).

In Chile, there has been evidence of dolphin deaths in “anti-sea lion” nets in some parts of Chiloé Island, as well as evidence of direct killing of sea lions and dolphins to prevent close approaches to salmon farms (Claude & Oporto, 2000; Kemper et al., 2003). Although there is no robust information available about whether the presence of salmon farms influence or alters movement patterns and habitat use of dolphins directly, Chilean dolphins have been coincidentally observed avoiding salmon farm cages in the fjords (Viddi et al., 2003).



Atardecer en el golfo de Corcovado con el volcán Melimoyu de fondo / Sunset in Corcovado Gulf with the Melimoyu Volcano in the background.
Foto / Photo: R. Hucke-Gaete / CBA.



Barco de pesca artesanal,
Melinha / Artisanal fishing boat,
Melinha.
Foto / Photo: R. Hucke-Gaete /
CBA.



estos animales pueden ejercer impactos importantes en ambientes naturales si se alimentan de especies nativas o compiten por recursos comunes con otras especies. Después del escape de más o menos cuatro millones de salmones exóticos entre 1993 y 1996 (Soto *et al.*, 2001), Jara (1997), se encontró una relación inversa entre abundancia de peces nativos y salmones escapados en el área de la isla Grande de Chiloé. Más aún, Claude y Oporto (2000) sugieren la presencia de cierto tipo de competencia que podría estar provocando graves impactos en las comunidades de peces nativos. La disminución de la abundancia de peces nativos debido al escape de salmones es un factor que llama a la preocupación, ya que podría restringir la disponibilidad de presas necesarias para ciertos mamíferos marinos (Ribeiro *et al.*, 2002).

Recientemente, se ha detectado por primera vez en Chile la presencia de heridas en la piel de tursiones y delfines chilenos, las cuales podrían estar relacionadas con la degradación del medio ambiente, como efecto de la contaminación o de enfermedades exóticas probablemente asociadas a las actividades acuícolas (Viddi *et al.*, 2003). No obstante, es necesario realizar más investigaciones para evaluar estas hipótesis.

En la actualidad, se han iniciado importantes diálogos con la Asociación Chilena de Productores de Salmón (SalmonChile), quienes han demostrado gran disposición a colaborar en las iniciativas de conservación en el área. Esperamos que esto se convierta en un compromiso permanente y concreto con las acciones de conservación de los ecosistemas marinos

En contraste con el cultivo del salmón, la producción de choritos parece afectar directamente los patrones de movimiento y uso de hábitat de los delfines. En un estudio reciente, se observaron delfines chilenos al sur de la isla Grande de Chiloé utilizando áreas con bajas densidades de cobertura de líneas de cultivo de choritos (hasta 30% de cobertura) y evitando aquellas áreas con más de 60% de cobertura. La ausencia de delfines chilenos en áreas densamente cubiertas con líneas de choritos sugiere que los animales están siendo excluidos y privados de

Another problem produced by aquaculture activities is the introduction of exotic species. Commercial cultured salmon species are voracious carnivores; hence they might have important effects on natural environments by eating native fauna or competing for common resources with other species. After the escape of an estimated four million exotic salmon between 1993 and 1996 (Soto *et al.*, 2001), Jara (1997) found an inverse relationship between native fish and escaped salmon abundance in Chiloe Island. Furthermore, Claude & Oporto (2000) speculate that there might be some competition occurring, causing serious negative impacts on native fish communities. The decline of native fish abundance due to escaped salmon is a worrying factor, as it could restrict marine mammal prey availability (Ribeiro *et al.*, 2002).

Recently, skin lesions on bottlenose and Chilean dolphin have been detected, which are the first reported ever for Chilean waters. These lesions are thought to be related to a degrading environment, as effect of chemical use or exotic diseases, probably associated with aquaculture activities (Viddi *et al.*, 2003), however, further investigations are needed in order to test the predictions of this hypothesis.

Currently a dialogue has begun with the Chilean Salmon Farmers Association (SalmonChile) and they have been very open on collaborating with this initiative. We hope these turn out to become a permanent and concrete commitment with the conservation of the marine environment.

In contrast to salmon farming, mussel farming appears to directly influence dolphin habitat use and movement patterns. In a recent study, Chilean dolphins in southern Chiloe Island were found to use areas with slight mussel coverage (1-30%) and to avoid areas with over 60% mussel coverage. The absence of Chilean dolphins in those areas covered by mussel lines suggests that animals are being excluded from, and deprived of, available habitat (Ribeiro *et al.*, 2002).

utilizar hábitat disponible (Ribeiro et al., 2002).

Contaminación por basura

Otro problema grave causado por actividades humanas es la elevada producción de desperdicios y basura. La basura que flota en los océanos y es arrastrada a las playas es un problema mundial que afecta significativamente los ambientes marinos. La mayor parte de esta basura es de composición plástica, la cual es flotante y casi indestructible. En todo el mundo, casi 80% de la basura flotante proviene de asentamientos humanos costeros, mientras que el restante 20% proviene de todo tipo de embarcaciones y plataformas oceánicas (extractoras de petróleo). Sólo los restos de equipos de pesca dan cuenta de aproximadamente 150.000 toneladas al año. En todo el mundo, la basura flotante es una amenaza para cientos de especies de aves, mamíferos, tortugas marinas y peces, los cuales tienden a enmallarse, enredarse, ahogarse o sufrir daños a nivel del sistema digestivo (Oceana, 2005).

A pesar que las aguas de la ecorregión Chiloense se consideran unas de las más limpias del mundo, los desperdicios, la basura y los restos pesqueros y acuáticos provenientes de asentamientos humanos se están transformando en un problema grave. Algunos programas de conservación realizados en la zona han recolectado grandes cantidades de basura (Viddi et al., 2003; Hucke-Gaete et al. obs. pers.), entre las que se incluyen bolsas plásticas, sogas y restos de redes, desperdicios especialmente preocupantes sobre todo para aves y mamíferos marinos, los que pueden morir por enmalle o por ingestión.

Gran parte de esta basura flotante ha sido recolectada en frentes oceanográficos o cerca de ellos, los cuales debido a condiciones especiales de corrientes, son áreas de acumulación de objetos flotantes, tanto naturales (algas) como artificiales. Desgraciadamente y puesto que estos fenómenos oceanográficos son altamente productivos e importantes como áreas de alimentación para los depredadores marinos, existe un alto riesgo de que los animales se vean directamente afectados por la basura que

Marine debris

Another serious problem caused by human activity is the large production of waste and garbage. Marine debris, or trash floating in the ocean and washing up on beaches, is a worldwide pollution problem threatening the marine environment. Most marine debris is plastic, which is buoyant and nearly indestructible. Around the world, close to 80% of marine debris is washed, blown, or dumped from shore, while 20% is from boats, ships, fishing vessels and ocean platforms. Lost synthetic fishing gear alone may total 150,000 tons/year. Globally, marine debris threatens hundreds of species of seabirds, marine mammals, turtles, sharks and fish through entanglement, smothering, and interference with digestive systems (Oceana, 2005).

Although the waters of the Chiloense ecoregion are considered some of the clearest and purest in the world, human waste, garbage and debris from local villages, ports, fishing and aquaculture activities are becoming an environmental problem. A great amount of marine debris has been collected since the advent of conservation programs in the area (Viddi et al., 2003; Hucke-Gaete et al. pers. obs. 2003-2005). Items such as plastic bags, ropes and net pieces are of concern, especially for marine mammals and birds that may die from entanglement or by ingesting them.

Much of this drift-waste collected has been found near or at tidal fronts, which, due to the special currents generated, are areas of accumulation of floating material, both natural (such as algae) and artificial. Unfortunately, since these oceanographic phenomena are also very productive in terms of collecting zooplankton patches and associated fish schools, they become important foraging areas for marine top predators, and a high risk exists of animals being directly affected by floating debris. In fact, blue whales, dolphins and birds have frequently been observed foraging at tidal fronts in close proximity to plastic debris accumulation (Viddi et al., 2003; Hucke-Gaete pers. obs.).



Catamarán de transporte y turismo en el área de las Guaitecas / Tour and passenger catamaran in the Guaitecas Islands.
Foto / Photo: R. Hucke-Gaete / CBA.



Delfín chileno saltando en la penumbra / Chilean dolphin leaping during late afternoon.
Foto / Photo: F. Viddi / CBA.



abunda en estos frentes. En efecto, es frecuente observar ballenas, delfines y aves marinas alimentándose en estos frentes oceanográficos próximos a acumulaciones de basura (Viddi *et al.*, 2003; Hucke-Gaete pers. obs.).

Tráfico de embarcaciones y ejercicios navales

Debido a que el golfo de Corcovado es una importante ruta de navegación entre los mares interiores de la región y el Océano Pacífico (y sirve de ruta entre Puerto Montt, Quellón, Chaitén, Melinka, Raúl Marín Balmaceda y Puerto Chacabuco), el área de Chiloé-Corcovado presenta un alto nivel de tráfico de todo tipo de embarcaciones, el cual se ha incrementado considerablemente durante la última década como resultado del aumento del transporte de carga, combustible, público, actividades turísticas, acuicultura y pesca. Las principales amenazas del tráfico de embarcaciones se asocian con colisiones con animales (cetáceos), contaminación acústica y accidentes (derrames de petróleo). Ya existe información de colisión de botes con ballenas azules en el Golfo de Corcovado (Hucke-Gaete *et al.*, 2005), así como también de cómo el tráfico de embarcaciones afecta la conducta normal y natural de los cetáceos. Por otra parte, se ha observado que los delfines chilenos en el sur de la isla Grande de Chiloé reaccionan negativamente ante la presencia de botes, con respuestas conductuales que se reflejan en cambios en la tasa de reorientación y la velocidad de natación (Ribeiro *et al.*, 2005). Más aún, en mayo de 2001 se produjo un accidente grave cuando un buque petrolero argentino derramó 350.000 litros de petróleo a lo largo de 100 km de costa después de golpearse contra las rocas en la zona sur del canal Moraleda. El resultado fue una tragedia ambiental de consideración que afectó la flora y fauna marina del área, así como las actividades productivas pesqueras y acuícolas locales. No obstante, no hay registros de que se haya llevado a cabo algún tipo de monitoreo después de la tragedia. Por otra parte, se espera un incremento significativo en el tráfico de embarcaciones en el futuro próximo como consecuencia del aumento de las operaciones de la industria salmonera en los archipiélagos y fiordos al sur de la isla Grande

Ship traffic and Naval exercises

Since the Corcovado Gulf is a main navigational route between the inner seas of the region and the Pacific Ocean (mainly serving Puerto Montt, Quellón, Chaitén, Melinka, Raúl Marín Balmaceda and Puerto Aysen), the Chiloé-Corcovado area presents an elevated level of ship traffic, which has risen considerably during the last decade as a result of increased cargo shipping, tour boating, public transportation, aquaculture and fishing. The main threats originated from shipping traffic are collisions with animals such as cetaceans, noise pollution, and accidents (especially oil spills). There are records of boat collisions with blue whales in the Corcovado Gulf (Hucke-Gaete *et al.*, 2005) and information is available on how boat traffic affects cetaceans, showing that Chilean dolphins in southern Chiloé Island react negatively to boat presence, with behavioral responses reflecting shifts in swimming reorientation rate and speed (Ribeiro *et al.*, 2005). Furthermore, a major oil spill occurred in May 2001, when an Argentinean tanker vessel spilled 350,000 liters of semi-crude oil along 120 km of shoreline after crashing on a rock south of Moraleda Channel. The result was an environmental tragedy, affecting local marine fauna and flora, as well as local fishing and aquaculture. To our knowledge, however, no monitoring of this issue has been undertaken. A significant increase in shipping traffic is expected in the immediate future since salmon farming is increasing operations to the archipelagos and fjords south of Chiloé. Furthermore, the actual development of a bridge projected connecting northern Chiloé and the mainland will surely increase traffic in the Corcovado Gulf, undoubtedly transforming Quellón into the largest port of southern Chile.

Another potential issue is the existence of a naval area used for military exercises and submarine maneuvers in the mid and eastern end of the Corcovado Gulf. There is no information available on regard to the specific exercises developed in the area, but if sonars and explosives are being used, they certainly pose a threat for several species, particularly blue whales and other marine mammals. Communication channels with the Navy are being

de Chiloé. Además, la posible concreción del proyecto de construcción de un puente que conectaría la isla de Chiloé (por su lado norte) con el continente, aumentaría en forma considerable el tráfico de embarcaciones en el golfo de Corcovado, debido a que indudablemente Quellón se transformaría en el puerto más importante del sur de Chile.

Otro tema de preocupación es la existencia de un área para ejercicios navales y maniobras de submarinos en la zona central y parte este del golfo de Corcovado. No existe información disponible respecto de los ejercicios específicos que se realizan en el área, pero si se están utilizando sonares y explosivos, éstos presentan una potencial amenaza para muchas especies, particularmente para las ballenas azules y otros mamíferos marinos. En este momento se están estableciendo y fortaleciendo variados canales de comunicación con la Armada de Chile y en este sentido la institución se ha mostrado llana a cooperar respecto de este tema y de otros asuntos de suma importancia, como la fiscalización marina.

Megaproyectos

Otras amenazas importantes para la conservación de las riquezas naturales de Chiloé-Corcovado son algunos grandes megaproyectos industriales. Uno de ellos es el megaproyecto para la reducción de aluminio llamado proyecto Alumysa el cual ha sido propuesto por Noranda Inc. e incluiría una planta reductora de aluminio, tres a cinco represas para la producción de energía eléctrica para los procesos de la planta y un puerto de gran envergadura en el fiordo Aysén. El proyecto implica además la pérdida de más de 10.000 hectáreas de bosques nativos y lagos debido a la inundación para las represas, con la consecuente pérdida de ríos y otros efluentes naturales. Las etapas de construcción y eventual operación de toda esta infraestructura generarían potenciales y severos impactos en los ecosistemas marinos, así como sobre el turismo y otras industrias locales, como la pesca y la acuicultura.

strengthened at this moment and we envisage they will be highly cooperative on this and other very important issues such as future enforcement.

Mega-projects

Major industrial projects, such as the so-called Alumysa project, a mega-industrial venture for aluminum reduction, are another important potential threat to the natural values of the Chiloense ecoregion. The Alumysa project, which has been proposed by Noranda Inc., would include an aluminum reduction plant, three to five dams for hydroelectric stations needed for the process, and a huge port in the Aysen Fjord. More than 10,000 hectares of native forest and natural lakes would be lost by inundation, with the consequent loss of natural fresh water effluents. The construction stages and eventual operation of this infrastructure would cause potentially severe impacts to marine ecosystems, as well as over tourism and other local industries such as fishing and salmon farming.

Aluminum smelting involves several processes and associated activities used in the melting and refining of aluminum, which are of serious environmental concern. Pollutants associated with these processes include particulates, liquid effluents and large quantities of solids (red mud), organic compounds such as polycyclic aromatic hydrocarbons (PAHs), fluorides, sulphur dioxide, carbon dust and pitch fumes, particulate matter, scrubbing water, refractory wastes and other solid wastes. Other pollutants consist of inorganic fluorides, oxides of nitrogen, perfluorocarbons (PFCs), wet scrubber/ESP sludges, and residues such as metal powders and metal vapors.

Port construction, operation shipping traffic (barge traffic transporting alumina, petroleum coke, tar pitch and diesel fuel) and associated potential accidents would cause severe acoustic pollution, as well as hydrocarbon and chemical contamination. Marine mammals, especially whales and dolphins, are extremely sensitive to noise pollution since they rely on acoustics for critical behaviors



Montañas nevadas en el fiordo
Comau / Snowy mountains in
the Comau Fjord.
Foto / Photo F.A.Viddi / CBA.



Aleta caudal de ballena jorobada en el golfo de Corcovado / Humpback whale showing its flukes in the Corcovado Gulf.
Foto / Photo: R. Hucke-Gaete / CBA.



La reducción de aluminio incluye una serie de actividades y procesos usados en la fundición y el refinamiento del aluminio y constituyen una seria amenaza ambiental. Entre los contaminantes asociados a estos procesos hay material particulado, efluentes líquidos y gran cantidad de sólidos (lodo rojo), compuestos orgánicos tales como hidrocarburos policíclicos aromáticos (PAH), compuestos fluorados, dióxido de sulfuro, polvo carbónico y vapores, aguas de deslave, residuos refractarios y otros residuos sólidos. Otros contaminantes consisten en flúor inorgánico, óxidos de nitrógeno, perfluorocarbonos (PFC), lodos de deslave y varios tipos de residuos, tales como polvos y vapores de metales.

La construcción del puerto, las operaciones de tráfico de embarcaciones y posibles accidentes podrían causar problemas graves de contaminación acústica y química. Los mamíferos marinos, en especial las ballenas y los delfines, son extremadamente sensibles a la contaminación acústica, debido a que dependen del sonido para realizar actividades críticas como comunicarse, encontrar comida, buscar pareja reproductiva y cuidar a sus crías. En este sentido, la contaminación acústica podría afectar drásticamente estas conductas biológicas cruciales. Las actividades de Alumysa (importación de materias primas y producción de aluminio) sin duda incrementarían el tráfico de embarcaciones, lo cual, como mencionamos anteriormente, tendría efectos graves y considerables sobre las poblaciones de mamíferos marinos, especialmente en áreas críticas para las ballenas azules como el golfo de Corcovado.

Además, la propuesta de construir tres a cinco represas en los cauces de los ríos de la región produciría la fragmentación y la destrucción de los ecosistemas fluviales, los cuales, sumado a las descargas de residuos de material sólido y químico, afectarían significativamente el flujo de material orgánico e inorgánico natural, de energía y de agua, y eventualmente destruirían la integridad del ecosistema marino. Como mencionamos anteriormente, algunas especies de delfines, tales como el delfín chileno y el delfín austral, dependen intensamente de la dinámica de los ríos y estuarios para el desarrollo de conductas

such as communicating, finding food, finding mates, and caring for their young. Sound pollution could drastically affect these biologically crucial behaviors. Alumysa activities (from importation of raw material and production of aluminum) would certainly increase marine traffic, which, as mentioned before, would cause serious and important impacts on marine mammals, especially in critical areas such as the Corcovado Gulf for blue whales.

The proposal for three to five hydroelectric dams along the region's rivers would also cause the fragmentation and destruction of fluvial ecosystems, which, especially when added to solid matter and chemical pollutants released into the water, might significantly affect natural organic and inorganic matter, energy and water flux,ulti-



Foto / Photo: R. Hucke-Gaete / CBA.

biológicas esenciales. Por lo tanto, la pérdida de estos sistemas hidrológicos causarían graves impactos negativos, no sólo sobre estas especies, sino también sobre otras poblaciones de mamíferos marinos y especies que habitan estos ecosistemas costeros.

Estos son sólo algunos de los impactos críticos de este proyecto identificados a la fecha. En parte debido a ellos y a las presiones del público en general y de la industria salmonera, este megaproyecto industrial fue suspendido hace poco tiempo por la compañía Noranda. No obstante, aún no está claro si la propuesta se abandonó completamente o si sólo se pospuso en espera de un clima político más propicio.

mately affecting marine ecosystem integrity.

As mentioned before, some dolphin species, such as the Chilean and Peale's dolphin, depend strongly on riverine and estuarine dynamics for biologically essential behaviors; hence the destruction of these hydrologic systems would most likely cause severe negative impacts not only on these species, but on marine mammal populations and other species inhabiting these coastal ecosystems.

These are just some of the critical impacts identified from this project. In part because of these impacts, and resulting pressures from both the general public and the salmon farming industry, this mega-venture was recently suspended by Noranda Inc. However, whether it has been abandoned or merely postponed until a more conducive political climate remains uncertain.



Grupo de delfines australes en el
fiordo Comau / Peale's dolphins
in the Comau Fjord.
Foto / Photo: F.A. Viddi / CBA.



Atardecer en Patagonia Norte /
Sunset in northern Patagonia.
Foto / Photo: R. Hucke-Gaete /
CBA.

La necesidad de implementar un área marina protegida multipropósito

Dada la sobresaliente productividad y biodiversidad del área, su importancia única para muchas especies de peces, ballenas azules y otros mamíferos marinos, y finalmente, dado el creciente número de amenazas que enfrenta la vida marina en la zona, es imperativo establecer un Área Marina y Costera Protegida (AMCP) en el área de Chiloé-Corcovado.

Un área marina protegida se define como un área geográfica establecida con el fin de protegerla y puede incluir zonas sujetas a restricciones parciales (prohibición de actividades como exploraciones sísmicas o ejercicios navales, restricción en las velocidades de navegación, pero permisibilidad en torno a otras actividades como la pesca y el turismo), pero a la vez acompañada de zonas de parques y reservas designadas exclusivamente para actividades de investigación y educación. Los objetivos de establecer un área marina protegida son variados: conservación de la biodiversidad (minimización del riesgo de extinción), protección de ecosistemas, mantenimiento o restauración de la integridad ecosistémica, e incremento del tamaño y la productividad de peces y poblaciones de invertebrados con el fin de mantener las actividades de pesca fuera de la reserva. El nivel de prioridad que se asigne a los diferentes objetivos dependerá de las presiones económicas y sociales en una zona determinada (Hooker y Gerber, 2004). En este sentido, Chile avanza rápidamente en la definición de políticas públicas relacionadas con la implementación de áreas protegidas marinas y ha firmado varios tratados y convenciones internacionales en materia de conservación marina.

The Need for a Multiple-Use Marine Protected Area

Given the area's remarkable productivity and diversity of marine life, the unique importance of this area to many species of fish, blue whales and other marine mammals, and several other species, and, finally, given the growing threats to this marine life as outlined above, the establishment of a Marine Protected Area (MPA) for the Chiloé-Corcovado region seems a must.

We define a marine protected area as a geographic area designated for protection. This may include a broad area with partial management restrictions (e.g., prohibiting some activities such as seismic exploration or naval exercises), but may also encompass smaller "marine reserve areas"—zones designated solely for scientific research or education. The goals of establishing a MPA are several: conservation of biodiversity (minimizing extinction risk), ecosystem protection, maintenance or restoration of ecosystem integrity, and enhancement of the size and productivity of harvested fish or invertebrate populations to help support fisheries outside the reserve. However, the ranking of these goals will depend on the societal and economic pressures for a given region (Hooker & Gerber 2004). In this sense, Chile is advancing rapidly with its public policies related to MPA implementation and has signed several Treaties and International Conventions that are relevant to this issue (Appendix 3).

In any given area, previous perturbations and reductions in certain components of a food web relative to other components mean that management actions to restore the system may result in an oscillation that causes unforeseen consequences and, in the worst case, a complete ecosystem shift (Estes *et al.*, 1998; Springer *et al.*



Ballena azul sumergiéndose /
Blue whale at the beginning of
a dive.
Foto / Photo: R. Hucke-Gaete /
CBA.



En un área determinada, las perturbaciones y reducciones previas de ciertos componentes de la cadena trófica en relación con otros implican que las medidas de manejo destinadas a restablecer el sistema pueden generar oscilaciones que provoquen consecuencias imprevistas y, en el peor de los casos, un cambio total en el ecosistema (Estes *et al.*, 1998; Springer *et al.*, 2003). En este sentido, es posible enfrentar la conservación de los ecosistemas marinos mediante la aplicación de diferentes estrategias, las que incluyen conceptos de biodiversidad y ecosistemas así como también valores instrumentales (Hunter, 1999). Una de las estrategias para crear conciencia y plantear soluciones y medidas de conservación en los ecosistemas marinos es a través de especies bandera y paraguas.

Las especies banderas son especies carismáticas que se ganan el aprecio de la sociedad en general, mientras que las especies paraguas son aquellas que poseen amplios requerimientos de hábitat y ámbitos de hogar de gran envergadura; al proteger sus poblaciones, inevitablemente se protegen muchas otras especies al mismo tiempo (Caro y Doherty, 2000). Como depredadores tope en los océanos, los mamíferos marinos funcionan bien como especies bandera y como especies paraguas.

El concepto de especie paragua ha sido propuesto como una forma de utilizar los requerimientos de estas especies para guiar el manejo de los ecosistemas. La premisa fundamental radica en que los altos requerimientos de estas especies encapsulan a aquellos de muchas otras especies con menores requerimientos con las cuales coexisten (Lambeck, 1997). Al dirigir los esfuerzos de manejo a los requerimientos de las especies más exigentes, se pueden incorporar indirectamente los requerimientos de muchas especies que cohabitan y utilizan el mismo hábitat. El concepto de especies paraguas es intuitivamente interesante y constituye una fórmula simple, con sustento ecológico, para el manejo de comunidades ecológicas (Roberge y Angelstam, 2004).

Las poblaciones de cetáceos se han visto afectadas severamente, en especial en áreas con gran desarrollo

2003). In this sense, marine ecosystem conservation may be approached by the application of different strategies, which include both biodiversity and ecosystem concepts as well as instrumental values (Hunter, 1999). One strategy for raising concerns and developing solutions and actions for marine ecosystem conservation is the use of flagship and umbrella species.

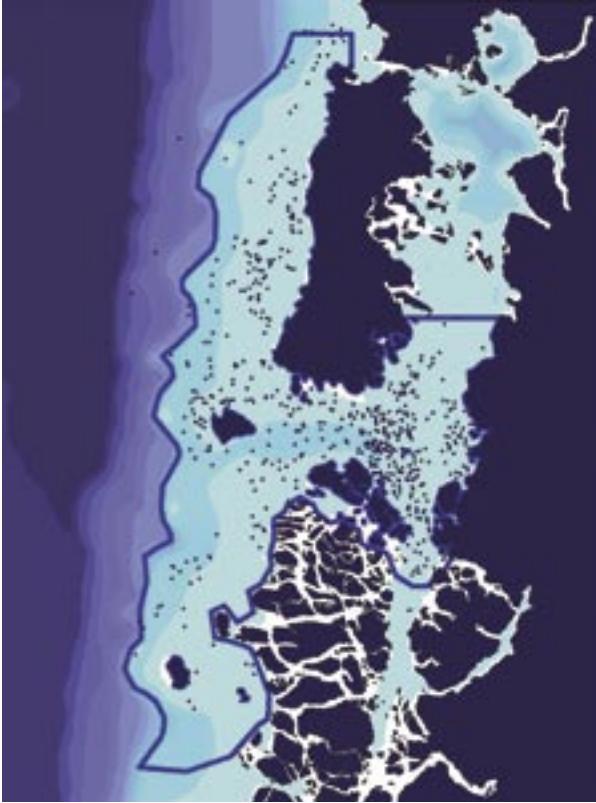
Flagship species are charismatic species that win the hearts of the general public, while umbrella species refer to species that are thought to have such broad habitat requirements and large home ranges that, by protecting their populations, one inevitably protects many other elements of biodiversity as well (Caro y Doherty, 2000). Marine mammals, as the ocean's top predators, work well as both flagship and umbrella species.

The umbrella species concept has been proposed as a way to use these species' requirements to guide ecosystem management. Its main premise is that the requirements of these demanding species encapsulate those of many co-occurring, less demanding species (Lambeck, 1997). By directing management efforts toward the requirements of the most exigent species, one is likely to address the requirements of many cohabitants that use the same habitat. The umbrella species concept is intuitively appealing and offers a simple, ecologically based shortcut for the management of communities (Roberge & Angelstam, 2004).

Cetacean populations have been severely affected, especially in areas where human development is higher (Whitehead *et al.*, 1999). Cetacean species generally tend to select and depend on specific habitat features (Ribeiro *et al.*, 2002, Hucke-Gaete, 2004; Viddi & Lescrauwae, 2005) and, hence, the loss of these areas can affect the persistence of populations (Harwood, 2001). However, an earlier identification of important areas for the animals could help minimize or even prevent impacts from anthropogenic activities. Protecting important areas for marine mammals might be crucial to ensure not only the conservation of these species populations, but also for the complex ecosystem they inhabit. Since marine mam-



Vista aérea de una pareja de ballenas azules / Aerial view of blue whales.
Foto / Photo: L. Osman / CBA.



Arriba / Above

Área de influencia de la ballena azul en el sur de Chile (línea azul). El área comprometida incluye alrededor de 35.000 km² y contiene la información de avistamientos y registros de posiciones satelitales de ballenas azules obtenidos por el CBA entre 2003 y 2005.

Blue whale area of influence in southern Chile (blue line). The area includes some 35,000 km² and contains blue whale sightings and satellite tag locations obtained by CBA between 2003 and 2005.

Página siguiente / Next Page

Polígonos probabilísticos de kernel relativos a la distribución de la ballena azul en el sur de Chile. La zona en rojo representa el área núcleo (o donde se concentra el 25% de las observaciones), en amarillo las áreas focales (75%) y en celeste las áreas generales de alimentación (95%) (Hucke-Gaete 2004).

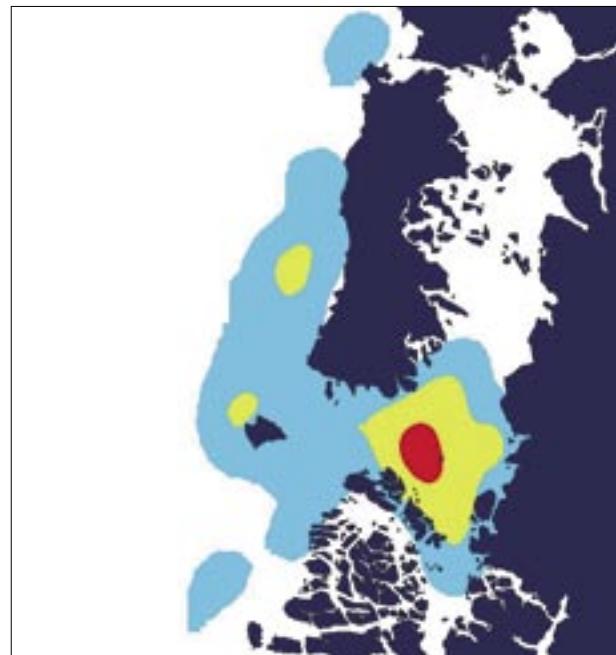
Kernel probability polygons of blue whale distribution in southern Chile. The red area indicates the core area (where 25% of all observations are contained), in yellow focal areas (75% of observations) and in light blue, the general feeding area (95%) (Hucke-Gaete 2004).



Vista posterior de los orificios
nasales de una ballena azul /
Rear view of the blowholes of a
blue whale.
Foto / Photo: R. Hucke-Gaete /
CBA.

humano (Whitehead *et al.*, 1999). Las especies de cetáceos generalmente tienden a seleccionar y depender de hábitats con características específicas (Ribeiro *et al.*, 2002; Hucke-Gaete, 2004; Viddi y Lescrauwet, 2005) y en consecuencia, la pérdida de estas áreas pueden afectar la persistencia de sus poblaciones (Harwood, 2001). De cualquier forma, la temprana identificación de las áreas de importancia para estos animales puede ayudar a minimizar, o mejor aún, prevenir los impactos de las actividades antropogénicas. Proteger áreas importantes para mamíferos marinos puede ser crucial para asegurar no sólo la conservación de las poblaciones de estas especies, sino también para el complejo ecosistema en el cual habitan. Puesto que los mamíferos marinos son depredadores tope, ellos actúan como indicadores ambientales y reguladores de la biodiversidad (Bowen, 1997; Moore y Demaster, 1998; Whitehead *et al.*, 1999). Los mamíferos marinos pueden jugar un rol importante como especies clave en algunas comunidades marinas y por lo tanto, los impactos sobre sus comunidades o ecosistemas pueden ser substanciales e incluso mayores de lo que podría esperarse a partir de su abundancia relativa y biomasa total. En este sentido, las actividades de estas especies enriquecen considerablemente la función del ecosistema (Paine, 1969) y en ocasiones, la disminución de su población produce cambios en la estructura del ecosistema, así como también pérdida de diversidad (Harwood, 2001).

Para proteger una población específica, el área óptima protegida debe abarcar la distribución de la población durante todo el año (Reeves, 2000). Sin embargo, en el caso de muchas especies de depredadores, la distribución durante un año completo puede abarcar la totalidad de la cuenca oceánica, como sucede con las ballenas azules en el Golfo de Corcovado. Por lo tanto, surge la incógnita sobre si vale la pena proteger partes específicas de la distribución espacial total de la especie. La respuesta más probable es sí, pues aun si un depredador usa el área protegida sólo durante una parte de su ciclo de vida, ello podría reducir la frecuencia en la que cada individuo estuvo expuesto a ciertos impactos y disminuir el impacto total acumulativo de otras amenazas.



mals are top predators, they act as environmental indicators and biodiversity regulators (Bowen, 1997; Moore & Demaster, 1998; Whitehead *et al.*, 1999). Marine mammals can also play important roles as keystone species in some marine communities and thus their impacts on a community or ecosystem can be large and greater than would be expected from their relative abundance or total biomass. In this way, they enrich ecosystem function in a significant manner through their activities (Paine, 1969). On occasions, a decline in their populations initiates changes in ecosystem structure and, often, loss of diversity (Harwood, 2001).

To protect a specific population, the optimal protected area would encompass that population's year-round distribution (Reeves, 2000). However, for many marine predators, the year-round distribution of a population may span entire ocean basins, as is particularly the case for blue whales observed in Chiloe-Corcovado. The question therefore becomes whether limited spatial protection of specific parts of a species' range is worthwhile. The answer is very likely yes, for even if a predator used

En este sentido, en Chile existe una clara necesidad de crear un AMPC destinada a la protección de las ballenas azules. Esta especie funciona bien como especie bandera y como especie paraguas, se encuentra en peligro de extinción y en necesidad de protección, y podría atraer un número significativo de turistas debido a que en pocos lugares del mundo se puede encontrar predeciblemente la ballena azul tan cerca de la costa. Además, las densidades de la especie encontradas en esta zona no tienen precedentes en todo el Pacífico sudeste, por lo que se puede sostener que se trata de la zona más importante de alimentación y crianza para las ballenas azules en todo el Hemisferio Sur. Por todo lo anterior, es particularmente importante conservar el área de Chiloé-Corcovado.

En este contexto, prevemos un escenario de manejo que incluya la implementación de un área marina protegida multipropósito, asociaciones con actores involucrados y comunidades locales, certificación ambiental de actividades productivas que operan en la región, programas educacionales de diferentes niveles, fiscalización y futura reglamentación de actividades ecoturística. Un enfoque como éste probablemente permitirá la formulación de un plan de acción en beneficio de la ballena azul, los ecosistemas marinos, las actividades productivas y los habitantes locales, al tiempo que asegure impactos de conservación a largo plazo.

Actualmente, el Gobierno de Chile está preparando una propuesta tendiente a financiar, a través del Banco Interamericano de Desarrollo (BID), estudios de línea base biológica y socioeconómica los que podrían generar, en un plazo de dos años, información suficiente para proponer los mejores escenarios de manejo posibles. Gracias a esta iniciativa, la presencia de la ballena azul, el animal más grande que ha existido en la Tierra, permitirá estimular la sustentabilidad de las actividades económicas que actualmente se llevan a cabo fuera del área, aumentar el interés local y nacional en relación con los temas de conservación marina y traer una actividad tan gratificante en términos económicos como el ecoturismo hasta los habitantes de las regiones más aisladas de Chile.

the protected area for only a portion of its life span, this would reduce the frequency with which each individual was exposed to certain impacts and diminish the overall cumulative impact of other threats.

In this sense, the necessity for creating a MPA tailored for protecting blue whales in Chile is straightforward. Blue whales are both a flagship and an umbrella species, they are highly endangered and in need of protection and they could attract significant amounts of tourists since we know of few places in the world where blue whales can predictably be found near the coast. The densities of blue whales sighted in this region have no precedent in all of the Southeast Pacific and is arguably, the most important feeding and nursing area for blue whales throughout the Southern Hemisphere. All of this makes it particularly fundamental to conserve the Chiloe-Corcovado region.

At this stage, we envisage a management scenario that includes the implementation of a Multiple-Use Marine and Coastal Protected Area (MUMPA), partnerships with stakeholders and local communities, the eco-certification of productive activities operating in the region, multi-level educational programs, law enforcement, and future regulated eco-tourism activities. This approach is likely to provide opportunity for developing an action plan that will benefit blue whales, the marine ecosystem, productive activities and local inhabitants as a whole while ensuring conservation benefits over the long-term.

Currently, a new proposal coming from the Chilean Government through the Inter-American Development Bank (IDB) is intending to fund biological and socioeconomic baseline studies that, in a two-year period, gather enough information to propose the best possible management scenarios for the area. With this initiative, the presence of blue whales –the largest animal that has ever existed on Earth– will provide the means to encourage the sustainability of economic activities currently carried out in the area, increase local and national environmental awareness of marine conservation issues, and bring the economically rewarding activity of ecotourism to the inhabitants of one of the most isolated regions of Chile.



Atardecer en el canal Moraleda
/ Sunset in the Moraleda Channel.
Foto / Photo: R. Hucke-Gaete /
CBA.



Foto / Photo: R. Hucke-Gaete
/ CBA.

Comentarios finales

Siguiendo a Hoyt (2005) y en plena concordancia con sus planteamientos, hay cuatro motivos principales que explican la utilidad de los cetáceos (y los depredadores pelágicos en general) a la hora de crear, delimitar y manejar áreas protegidas marinas:

1. Los cetáceos pueden encabezar exitosos programas públicos de educación marina y ayudar a construir una identidad positiva en el seno de la comunidad,
2. La óptima conservación a través de un AMPC para cetáceos significa conservación del ecosistema,
3. Los cetáceos son monitores ecológicos de la salud del ecosistema marino, y
4. Es posible aprovechar la popularidad de los cetáceos para extender y mejorar el manejo así como reunir más fondos para la implementación de APMC, con lo cual se pueden incorporar más áreas del océano al manejo ecosistémico.

De estos elementos, tal vez el compromiso más importante con las futuras generaciones es el manejo ecosistémico. A pesar de ser más complejo y requerir considerable capacidad científica, este modelo integra las interacciones humanas con el ecosistema a fin de proteger y mantener la integridad del ecosistema y minimizar los impactos adversos. Este proceso requiere una aproximación ecosistémica completa a través de un análisis científico constante y el compromiso de adaptar

Final Remarks

Following and completely agreeing with Hoyt (2005), there are four main reasons for employing cetaceans (and pelagic predators in general) to help create, define and manage MPAs:

1. Cetaceans can spearhead successful public marine education programs and help forge a positive community identity,
2. Good cetacean-based MPA conservation means ecosystem-based conservation,
3. Cetaceans provide an ecological monitor for the health of the marine environment, and
4. Cetacean popularity can be harnessed to extend management and increase funding for MPAs, thereby bringing larger areas of the ocean under ecosystem-based management.

Of these elements, perhaps the most important promise for future generations is ecosystem-based management. Although more complex and requiring substantial scientific expertise, this model manages human interactions with the ecosystem in order to protect and maintain ecosystem integrity and minimize adverse impacts. This requires a whole ecosystem approach through ongoing scientific analysis and a commitment to adapt management practice quickly when new information signals a need for change (Hoyt, 2005).

rápidamente las prácticas de manejo cuando la nueva información disponible indique la necesidad de hacer cambios (Hoyt, 2005).

El particular suceso de un área costera de alimentación y crianza de ballenas azules ocurre simultáneamente en un lugar donde las nuevas actividades económicas pueden estar empezando a afectar la integridad, las funciones y la sustentabilidad de este ecosistema relativamente prístino, ya sea debido a contaminación directa, dispersión de especies introducidas, captura incidental en pesquerías o aumento del tráfico marítimo industrial.

La iniciativa que proponemos llevar a cabo busca formular una estrategia de conservación integrada y eficiente para la población de ballenas azules que habitan el área y el ecosistema del cual dependen. En la actualidad, y en colaboración con diversas instituciones, estamos promoviendo y proponiendo el establecimiento de un escenario de manejo que incluya la creación de una AMCP multipropósito a través de la creación de inventarios biológicos detallados y estudios de línea base; el establecimiento futuro de planes de monitoreo, que esperamos desembocuen en un plan de manejo exhaustivo que incluya zonificación, educación ambiental en las comunidades locales y concientización ambiental a nivel nacional; así como la reglamentación y la promoción de actividades de ecoturismo asociadas las cuales son de interés para muchos actores locales. La AMCP multipropósito servirá como marco para definir prioridades a nivel geográfico donde lograr la compatibilidad de múltiples actividades, como pesquerías, acuicultura, turismo y tráfico de embarcaciones, a través de la elaboración de un cuidadoso plan de manejo. Estamos considerando un mosaico de áreas altamente protegidas destinadas a la conservación, la ciencia y la educación, junto con áreas neríticas y costeras destinadas al turismo, áreas costeras destinadas a la acuicultura y pesquerías bentónicas, además de áreas pelágicas destinadas a la pesca y áreas de acceso limitado de carácter estacional. Otra medida potencialmente útil sería designar la zona como un Área Marina Particularmente Sensible (AMPS) y de esta manera llamar la atención sobre su vulnerabilidad con res-

The unique event of a coastal blue whale feeding and nursing area, co-occurs in a place where new economic activities might be starting to affect the integrity, functions and sustainability of this relatively pristine ecosystem, whether by direct pollution, spread of introduced species, bycatch in fisheries or by the increase of industrial maritime traffic in the area.

The initiative we are putting forward seeks to develop an integrated and effective conservation strategy for the blue whale population inhabiting the area and the marine ecosystem they depend on. Currently, and in collaboration with several institutions, we are promoting and proposing the establishment of a management scenario that includes the creation of a multiple-use MPA (MUMPA) through the development of detailed biological inventories and baseline studies; the future establishment of monitoring schemes, that will hopefully result in a comprehensive management plan that includes zoning, environmental education in the local communities and environmental awareness at a national level; as well as the regulation and promotion of associated ecotourism activities - which are of interest to many local stakeholders. The MUMPA will serve as a framework for defining priorities at a seascape level, where multiple activities, including fisheries, aquaculture, tourism and shipping could be compatible through carefully prepared management plans. We are envisaging a mosaic of highly protected areas dedicated to preservation, science and education, together with coastal and neritic areas dedicated to tourism, coastal areas dedicated to aquaculture and benthic fisheries, in addition to pelagic areas dedicated to fishing and also areas of seasonal closure. Another potentially useful measure would be designating the region as a Particularly Sensitive Sea Area (PSSA) to address the area's vulnerability to damage by international shipping and the risks to navigation in and close to the area. A PSSA is an area that needs special protection through action by the International Maritime Organization (IMO) because of its significance for recognized ecological or socio-economic or scientific reasons and it must also be vulnerable to impacts from international shipping activities. All these features are true for the proposed Chiloe-Corcovado



Ballena azul alimentándose durante el atardecer en el golfo de Corcovado / Blue whale feeding at sunset in the Corcovado Gulf.
Foto / Photo: R. Hucke-Gaete / CBA.



Amanecer desde Melinka con
el volcán Melimoyu de fondo
/ Sunrise in Melinka with the
Melimoyu Volcano in the back-
ground.
Foto / Photo: R. Hucke-Gaete /
CBA.

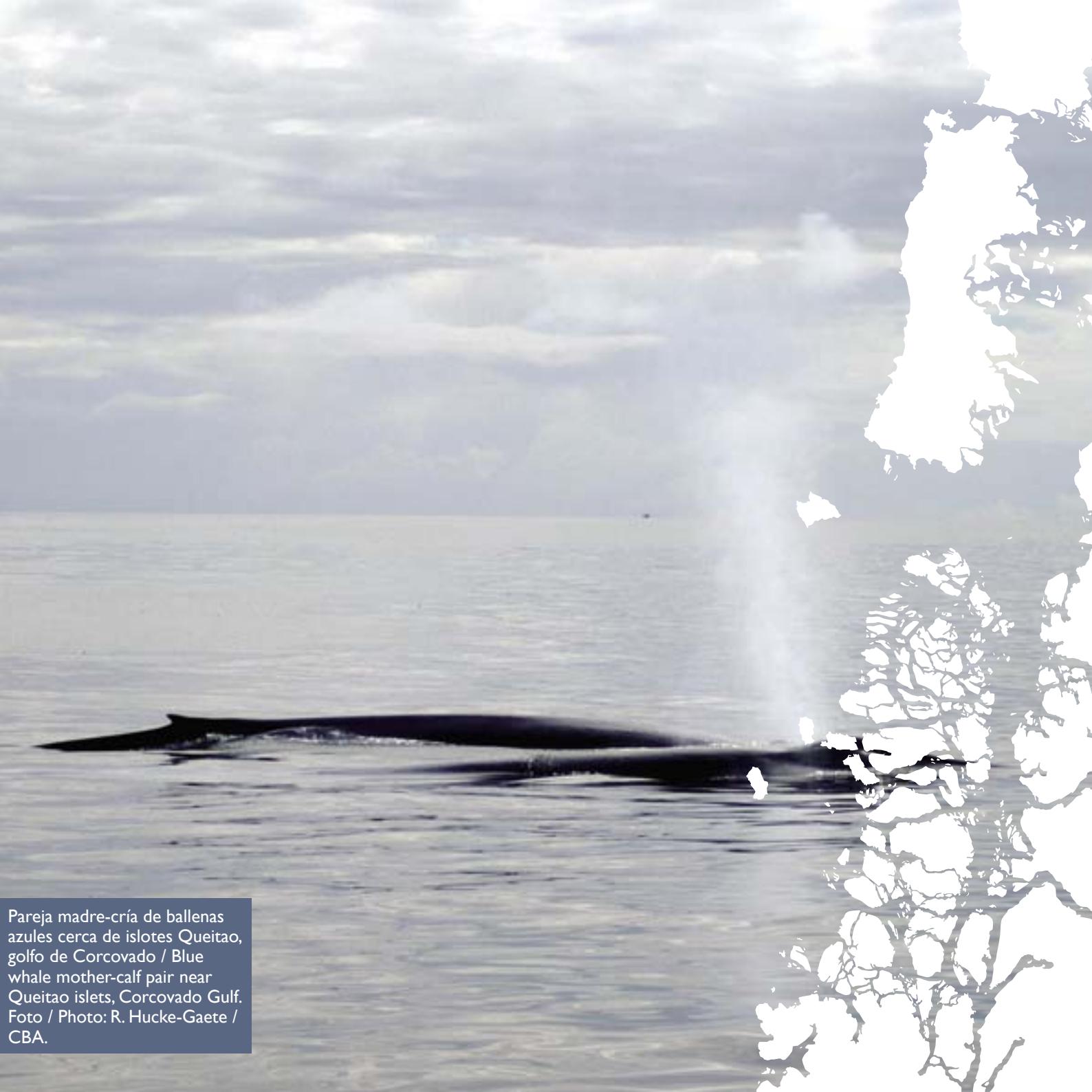


pecto a posibles daños causados por el tráfico marítimo internacional y sobre los riesgos de la navegación dentro y cerca del área. Una AMPS es un área que necesita especial protección a través de la acción de la Organización Marítima Internacional (OMI) debido a que se reconoce su importancia a nivel ecológico, socioeconómico y científico y por su vulnerabilidad a los impactos causados por actividades de tráfico marítimo internacional. Todas estas características están presentes en el contexto de la propuesta del área de Chiloé-Corcovado y la Armada de Chile está evaluando la factibilidad de su designación en este momento.

El momento político y económico es propicio para poner en marcha esta iniciativa. En marzo de 2006 deja su cargo el actual Presidente de Chile, el Sr. Ricardo Lagos, quien ha demostrado gran interés por dejar un legado para la conservación del medioambiente en el país. Mientras estamos a la espera de la conformación del nuevo gobierno, es importante y gratificante reconocer que tantas instituciones y actores involucrados que apoyan este proyecto pueden coincidir y dejar su huella en la conservación de uno de los animales más extraordinarios del mundo.

region and this designation is already under examination by the Chilean Navy.

The time is ripe for this initiative to take place, politically and economically. President Ricardo Lagos of Chile leaves office in March 2006 and he has demonstrated his interest in leaving a legacy for environmental conservation in the country. As we look forward to a new administration, it is exciting to think that the several institutions and the numerous stakeholders supporting this project can together make their mark in the conservation of one of the world's most majestic species.



Pareja madre-cría de ballenas
azules cerca de islotes Queitao,
golfo de Corcovado / Blue
whale mother-calf pair near
Queitao islets, Corcovado Gulf.
Foto / Photo: R. Hucke-Gaete /
CBA.

Instituciones involucradas / Institutions Involved

Las instituciones actualmente involucradas en las iniciativas de conservación propuestas para la mencionada área se encuentran listadas abajo. Esperamos que esta lista crezca en un futuro cercano.

The institutions currently involved in conservation initiatives proposed for the mentioned area are listed below. We hope this list grows in the near future.

Nacionales (orden alfabético) / National (in alphabetical order)

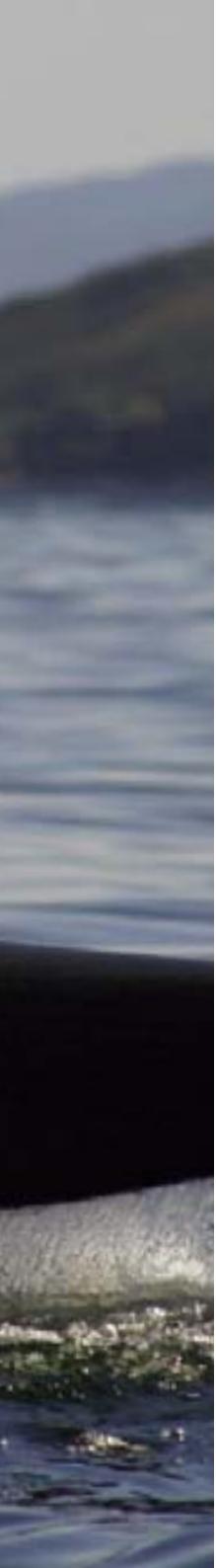
Nombre	Name	Acronym
Centro Ballena Azul	Blue Whale Center	CBA
Comisión Nacional del Medio Ambiente	National Commission for the Environment	CONAMA
Comité Nacional Pro Defensa de la Flora y Fauna	National Committee for the Protection of Flora and Fauna	CODEFF
Dirección General del Territorio Marítimo y de Marina Mercante	General Directorate of the Maritime Territory and Merchant Marine	DIRECTEMAR
Subsecretaría de Pesca	Undersecretary of Fisheries	SUBPESCA
Servicio Nacional de Pesca	National Fisheries Service	SERNAPESCA
Universidad Austral de Chile	Austral University	UACH

Internacionales (orden alfabético) / International (in alphabetical order)

Nombre	Name	Acronym
Consejo para la Defensa de los Recursos Naturales	Natural Resources Defense Council	NRDC
Fondo Mundial para la Naturaleza	World Wildlife Fund	WWF
Fundación Avina	Avina Foundation	AVINA
Ocean Conservancy	Ocean Conservancy	OC
Sociedad para la Conservación de Fauna Silvestre	Wildlife Conservation Society	WCS
Universidad del Estado de Oregon	Oregon State University	OSU
Sociedad para la Conservación de Ballenas y Delfines	Whale and Dolphin Conservation Society	WDCS
Conservation Land Trust	Conservation Land Trust	CLT



Foto / Photo: F. Viddi / CBA.



Agradecimientos

Quisiéramos agradecer la asistencia de muchas personas que nos ayudaron a construir este libro de la mejor manera posible. Parte de los datos e información incluida en esta revisión fueron generosamente entregados por científicos asociados a instituciones académicas nacionales, ONG locales y organizaciones dedicadas a la conservación, administradores de recursos naturales de instituciones de gobierno y también gente que vive y trabaja en la zona de interés. Agradecemos a cada uno de ellos su contribución, particularmente aquellos que participaron de un taller desarrollado durante noviembre de 2004 en Valdivia, Chile.

El Dr. Dirk Schories, Ana de la Torriente y Layla Osman nos permitieron complementar este libro con sus hermosas fotografías de especies encontradas en sus particulares sitios de estudio. Asimismo, Joel Reynolds, Jose Yunis, Cara Horowitz, Ari Hershowitz, Michael Jasny, Juan Pablo Torres, Jorge Ruiz y en particular, Irene Alvear, realizaron numerosas revisiones y entregaron importantes comentarios que mejoraron notablemente este trabajo. Los errores que aún persisten son de absoluta responsabilidad de los autores.

Acknowledgements

We thank many people who helped us in building this book in the best way possible. Part of the data and information included in this review were generously provided by scientists associated with national academic institutions, local NGOs and conservation organizations, natural resource managers from governmental agencies, and private individuals living and working in the region. We thank each one of them for these contributions, particularly the participants of a workshop developed during November 2004 in Valdivia.

Dr. Dirk Schories, Ana de la Torriente and Layla Osman provided wonderful pictures that complemented this book with species found in their study sites. Likewise, Joel Reynolds, Jose Yunis, Cara Horowitz, Ari Hershowitz, Michael Jasny, Juan Pablo Torres, Jorge Ruiz and particularly Irene Alvear, made several reviews and provided insightful comments and edits that greatly enhanced this book. The errors remaining are the sole responsibility of the authors.



Foto / Photo: L. Varga / CBA.

Bibliografía / References

- Aguayo-Lobo, A., Torres, D.N. y Acevedo, J.R. 1998. Los mamíferos marinos de Chile: I. Cetacea. Serie Científica INACH 48, 19-159.
- Alongi, D. 1998. Coastal Ecosystem Processes. CRC press. CRC Marine Science Series 19. UK.
- Avaria, S., Cassis, D., Muñoz, P. y Vera, P. 1997. Distribución del micro fitoplancton marino en aguas interiores del sur de Chile en Octubre de 1995 (Crucero Cimar-Fiordo I). Cienc. Tecnol. Mar. 20, 107-123.
- Balbontín, F y Bernal, R. 1997. Distribución y abundancia de ictioplancton en la zona austral de Chile. Cienc. Tecnol. Mar. 20, 155-163.
- Bowen, W. D. 1997. Role of marine mammals in aquatic ecosystems. Mar. Ecol. Prog. Ser., 158, 267-274.
- Buschmann, A.H., López, D.A. y Medina, A. 1996. A review of the environmental effects and alternative production strategies of marine aquaculture in Chile. Aquac. Engin. 15:397-421.
- Buschmann, A. H y Pérez, A.A. 2003. Sustentabilidad e incertidumbre de las principales pesquerías Chilenas. Publicaciones Oceana, Santiago de Chile.
- Caro, T.M. y Doherty, G. 2000. On the use of surrogate species in conservation biology. Conservation Biology 13(4): 805-814.
- Clasing, H., Oñate, A. y Arriagada, H. 1998. Cultivo de Choritos en Chile. Imprenta Universitaria, Valdivia, Chile. 36pp.
- Claude, M. y Oporto, J.A. 2000. La ineficiencia de la salmonicultura en Chile: aspectos sociales, económicos y ambientales. Terram Publicaciones, Santiago. 68pp.
- Davila, P. M., Figueroa, D. y Muller, E. 2002. Freshwater input into coastal ocean and its relation with the salinity distribution off austral Chile (35°-55°S). Cont. Shelf Resea. 22(3), 521-534.
- Estes, J.A. 1979. Exploitation of marine mammals: r-selection or K-strategists? J Fish Res Bd Canada 36, 1009-1117.
- Estes, JA, MT Tinker, TM Williams & DF Doak 1998. Killer whale predation on sea otters: linking coastal with oceanic ecosystems. Science 282: 473-476.

Findlay, K.P., Pitman, R., Tsurui, T., Sakai, K., Ensor, P., Iwakami, H., Ljungblad, D., Shimada, H., Thiele, D., VanWaerebeek, K., Hucke-Gaete, R. y Sanino, G.P. 1998. 1997/1998 IWC-Southern Ocean Whale and Ecosystem Research (IWC-SOWER) Blue whale cruise, Chile. IWC Scientific Committee paper SC/50/Rep1. 40 pp.

Försterra, G. y Häussermann, V. 2003. First report on large Scleractinian (Cnidaria: Anthozoa) accumulations in cold-temperate shallow water of south Chilean fjords. Zool. Verh. (Leiden) 345, 117-128.

Frank, K.T. y Leggett, W.C. 1983. Multispecies larval fish associations: accident or adaptation?. Can. J. Fish. Aquat. Sci. 40, 754-762.

Goodall, R.N.P. 1994. Chilean dolphins *Cephalorhynchus eutropis* (Gray, 1846). pp. 269-87. En: S.H. Ridgway and S.R. Harrison (eds.) Handbook of marine mammals. Vol. 5. Academic Press, San Diego.

Goodall, R.N.P., de Haro, J.C., Fraga, F., Iñiguez, M.A. y Norris, K.S. 1997. Sightings and behavior of Peale's dolphin, *Lagenorhynchus australis*, with notes on the dusky dolphin, *L. obscurus*, off southernmost South America. Report of the International Whaling Commission, Special Issue 47, 757-775.

Grant, J., Hatcher, A., Scott, D., Pocklington, P., Schafer, C. y Winters, G. 1995. A multidisciplinary approach to evaluating impacts of shellfish aquaculture on benthic communities. Estuaries 18, 124-44.

Groombridge, B. y Jenkins, M.D. 2000. Global Biodiversity: Earth's living resources in the 21st century. World Conservation Monitoring Centre, World Conservation Press, Cambridge.

Guerra, C. y D.Torres 1987. Presence of the South American fur seal, *Arctocephalus australis*, in northern Chile. Pp. 169-175. En: Status, biology, and ecology of fur seals – Proceedings of an International symposium and workshop (eds. J.P. Croxall y R.L. Gentry). NOAA Technical Report NMFS 51. NMFS, NOAA, U.S. Department of Commerce. 212 pp.

Harwood, J. 2001. Marine mammals and their environment in the twenty-first century. J. Mamm. 82(3), 630-640.

Heinrich, S. y Hammond, P. 2003. Habitat use and spatio-temporal separation of sympatric Chilean dolphins and Peale's dolphins in southern Chile. 15th Biennial Conference on the Biology of Marine Mammal, Society for Marine Mammalogy, 14-19 Diciembre, Greensboro, NC, EE.UU.

Hooker, S.K. y Gerber L.R. 2004. Marine reserves as a tool for ecosystem-based management: the potential importance of megafauna. Bioscience 54(1), 27-39.

Hoyt, E. 2005. Marine protected areas for whales, dolphins and porpoises: a world handbook for cetacean habitat conservation. Earthscan Publishing, London. 492 pp.

Hucke-Gaete, R. 1998. Crucero de investigación sobre la ballena azul (*Balaenoptera musculus*) en aguas chilenas IWC/SOWER 1997/98: Informe de terreno. Observador científico embarcado en el Shonan-Maru. Subsecretaría de Pesca, Ministerio de Economía, Fomento y Reconstrucción, República de Chile. 41 pp.

Hucke-Gaete, R. 2004. Distribución, preferencia de hábitat y dinámica espacial de la ballena azul en Chile: 1997-2004. Tesis Doctoral. Escuela de Graduados, Facultad de Ciencias, Universidad Austral de Chile. 145+ pp.

Hucke-Gaete R., Ribeiro S., Christie C., Torres J.P., Henny A., Acuña K., García P., Peralta C., Villalobos M.P., Ljungblad D. y Pijanowsky B. 2001. Ballenas azules en el Sur de Chile: Informe final. Naviera Magallanes S.A. (NAVIMAG), December 2001. 36 pp.

Hucke-Gaete, R., Osman L.P., Moreno C.A., Findlay K.P. y Ljungblad D.K. 2003. Discovery of a blue whale feeding and nursing ground in southern Chile. Proc. R. Soc. Lond. Ser. B (Suppl.) Biology Letters 271, S170-S173.

Hucke-Gaete, R., Moreno C.A. y Arata J.A. 2004. Operational interactions of sperm whales and killer whales with the Patagonian toothfish industrial fishery off southern Chile. CCAMLR Science 11, 127-140.

Hucke-Gaete, R., Viddi, F.A. y Bello, M.E. 2005. Blue whales off southern Chile: overview of research achievements and current conservation challenges. IWC Scientific Committee paper, SC/57/SH5, Ulsan, Korea S. 17 pp.

Hunter, M.L., Jr. 1999. Biological Diversity. Pages 3-21 in M.L. Hunter Jr., ed. Maintaining biodiversity in forest ecosystems. Cambridge University Press, New York.

INE, 2003. http://www.ine.cl/ine/canales/chile_estadistico/home.php

IUCN 2004. 2004 IUCN Red List Book of Endangered Species. <http://www.redlist.org>

Jara, F. 2001. Propuesta: Área Marina Protegida “Fiordos del Sur” parque marino Bahía Tic Toc. Documento elaborado para The Conservation Land Trust.

Karczmarski, L., Cockcroft, V.G. y McLachlan, A. 2000. Habitat use and preference of indo-pacific humpback dolphins *Sousa chinensis* in Algoa Bay, South Africa. Mar. Mamm. Sci. 16, 65-79.

Kaschner, K., Watson, R., Christensen, V., Trites, A.W. y Pauly, D. 2001. Modelling and mapping trophic overlap between marine mammals and commercial fisheries in the North Atlantic. En: Impacts on North Atlantic Ecosystems: Catch, Effort & National/Regional Datasets. D. Zeller, R. Watson y D. Pauly (eds.). Fisheries Centre Research Reports. Volume 9(3).

Kemper, C.M., Pemberton, D., Cawthorn, M., Heinrich, S., Mann, J., Würsig, B., Shaughnessey, P. y Gales, R. 2003. Aquaculture and marine mammals: co-existence or conflict? pp. 208-25. In: N. Gales, M. Hindell and R. Kirkwood (eds.) Marine Mammals: Fisheries, Tourism and Management Issues. CSIRO Publishing, Collingwood, Australia.

Lambeck, R.J., 1997. Focal species: a multi-species umbrella for nature conservation. Conservation Biology 11, 849–856.

Lescrauwet, A.C. 1997. Notes on the Behavior and Ecology of the Peale's Dolphin, *Lagenorhynchus australis*, in the Strait of Magellan, Chile. Report of the International Whaling Commission Special Issue, 47, 747-755.

- Mann, K.M. y Lazier, J.R.N. 1991. Dynamics of Marine Ecosystems. Blackwell Scientific Publications, Massachusetts.
- Morton, A.B. y Symonds, H.K. 2002. Displacement of *Orcinus orca* (L.) by high amplitude in British Columbia, Canada. ICES J. Mar. Sci. 59, 71-80.
- Nakamura, I. 1986. Important fishes trawled off Patagonia. Japan Marine Fishery Resource Research Center, Tokyo.
- Naylor, R.L., Goldburg, R.J., Primavera, J.H., Kaustby, N., Beveridge, M.C.M., Clay, J., Folke, C., Lubchenco, J., Mooney, H. y Troell, M. 2000. Effects of aquaculture on world fish supplies. Nature 405, 1017-24.
- OCEANA. 2005. Oceana: protecting the world's oceans. <http://www.oceana.org>
- Paine, R.T. 1966. Food web complexity and species diversity. American Naturalist 100, 65-75.
- Pauly, D. y Christensen, V. 1995. Primary production required to sustain global fisheries. Nature 374, 255-257.
- Reeves RR. 2000. The Value of Sanctuaries, Parks, and Reserves (Protected Areas) as Tools for Conserving Marine Mammals. Hudson (Canada): Okapi Wildlife Associates. (18 November 2003; www mmc.gov/reports/contract/pdf/mppareport.pdf).
- Reeves, R., Smith, B., Crespo, E. y Notarbartolo di Sciara, G. 2003. Dolphins, Whales and Porpoises: 2002–2010 Conservation Action Plan for the World's Cetaceans. The World Conservation Union, IUCN/SSC Cetacean Specialist Group, Gland, Switzerland.
- Ribeiro, S., Viddi, F.A., Cordeiro, J.L. y Freitas, T.R.O. 2002. Theodolite tracking of Chilean dolphins (*Cephalorhynchus eutropis*): Habitat selection, movements and behavior in Yaldad bay, Chiloe Island, Southern Chile. 10^a Reunión de Trabajo de Especialistas en Mamíferos Acuáticos de America del Sur y 4^o Congreso de la Sociedad Latinoamericana de Especialistas en Mamíferos Acuáticos (SOLAMAC), Valdivia, Chile, 14-19 October 2002.
- Ribeiro, S., Viddi , F.A. y Freitas, T.R.O. 2005. Behavioral responses by Chilean dolphins (*Cephalorhynchus eutropis*) to boats in Yaldad bay, Southern Chile. Aquatic Mammals 31(2), 234-242.
- Roberge, J.-M. & Angelstam, P. 2004. Usefulness of the umbrella species concept as a conservation tool. Conserv. Biol. 18: 76-85.
- Roberts, C. M. y Hawkins J. P. 1999. Extinction risk at the sea. Tree 14, 242-246.
- SERNAPESCA 2003. Anuario estadístico de pesca. Servicio Nacional de Pesca. Ministerio de Economía, Fomento y Reconstrucción, Santiago, Chile.
- Soto, D., F. Jara and C. Moreno. 2001. Escaped salmon in the Chiloe and Aysen inner seas, southern Chile: facing ecological and social conflicts. Ecological Applications Vol. 11, No. 6, pp. 1750-1762.

Springer, A. M. Estes J.A., van Vliet G. B., Williams T. M., Doak D. F., Danner E. M., Forney K. A. y Pfister B. 2003. Sequential megafaunal collapse in the North Pacific Ocean: An ongoing legacy of industrial whaling? PNAS 100(21): 12223-12228.

Sullivan Sealey, K. y Bustamante, G. 1999. Setting geographical priorities for marine conservation in Latin America and the Caribbean. The Nature Conservancy, Arlington, Virginia.

Tønnessen, J.N. y A.O. Johnsen 1982. The history of modern whaling. C. Hurst & Company, London / Australian National University Press, Canberra. 798 pp.

Trites, A.W., Christensen, V. y Pauly, D. 1997. Competition between fisheries and marine mammals for prey and primary production in the Pacific Ocean. J. Northw. Atlant. Fish. Scie. 22, 173-187.

Viddi, F.A. y Lescrauwaet, A.C. 2005. Insights on habitat selection and behavioural patterns of Peale's dolphins (*Lagenorhynchus australis*) in the Strait of Magellan, southern Chile. Aquatic Mammals 31(2), 176-183.

Viddi, F.A., Hucke-Gaete, R. y Ribeiro, S. 2003. The Chilean Dolphin Project: Ecology and Conservation of the Chilean Dolphin in Southern Chile. BPCP Final Report. 52pp.

Würsig, B. y Gailey, G.A. 2002. Marine mammals and aquaculture: conflicts and potential resolutions. pp. 45-59. En: R.R. Stickney and J.P. McVey (eds.) Responsible Marine Aquaculture. CAB International.

Whitehead, H., Reeves, R. y Tyack, P.L. 1999. Science and the conservation, protection, and management of wild cetaceans. pp. 308-332. In: J. Mann, R.C. Connor, P.L. Tyack, H. Whitehead (Eds.), Cetacean societies: field studies of dolphins and whales. The University of Chicago Press, London.

Apéndice I

Appendix I

Mamíferos marinos registrados en el área de Chiloé-Corcovado, su tipo de presencia (conocida o presumida) y su estado de conservación según la UICN

CLAVE:Tipo de presencia: (1) probablemente se encuentra en el área, (2) probablemente migra o transita por el área, (3) alimentación registrada en el área, (4) reproducción registrada en el área, (5) cuidado parental registrado en la zona. Estado de conservación: CR: En Peligro Crítico, EN: En Peligro, VU: Vulnerable, LR: Riesgo Menor, dependiente de la conservación, DD: Datos insuficientes, NL: No listado.

Marine mammal species reported for the Chiloe-Corcovado area, its type of presence (known or presumed) and its IUCN conservation status

KEY: Type of presence: (1) likely to occur within area, (2) likely to migrate or transit through area, (3) foraging recorded within area, (4) breeding recorded within area, (5) nursing recorded within area. Conservation status: CR: Critically Endangered, EN: Endangered, VU: Vulnerable, LR: Lower Risk, Conservation Dependant, DD: Data Deficient, NL: Not Listed.

Nombre científico/ Scientific Name	Nombre común/ Common Name	Tipo de presencia/ Type of Presence	Estado de conservación*/ Conservation Status*
Orden Cetacea/ Order Cetacea			
Familia Balaenidae/ Family Balaenidae			
<i>Eubalaena australis</i>	Ballena franca austral / Southern right whale	2	EN
Familia Neobalaenidae/ Family Neobalaenidae			
<i>Caperea marginata</i>	Ballena franca pigmea / Pygmy right whale	I	DD
Familia Balaenopteridae/ Family Balaenopteridae			
<i>Balaenoptera musculus</i>	Ballena azul / Blue whale	2-3-5	EN
<i>Megaptera novaeangliae</i>	Ballena jorobadas / Humpback whale	2-3	VU
<i>Balaenoptera bonaerensis</i>	Ballena Minke / Minke whale	2	LR
<i>Balaenoptera borealis</i>	Rorcual de Rudolphi / Sei whale	2-3	EN
<i>Balaenoptera physalus</i>	Rorcual común / Fin whale	2	EN
Familia Physeteridae/ Family Physeteridae			
<i>Physeter macrocephalus</i>	Cachalote / Sperm whale	2-3	VU

Familia Delphinidae/ Family Delphinidae			
<i>Cephalorhynchus eutropis</i>	Delfín chileno / Chilean dolphin	3-4-5	DD
<i>Cephalorhynchus commersonii</i>	Tonina overa / Commerson's dolphin	I	DD
<i>Lagenorhynchus australis</i>	Delfín austral / Peale's dolphin	3-4-5	DD
<i>Tursiops truncatus</i>	Turisión / Bottlenose dolphin	3-4	DD
<i>Lagenorhynchus obscurus</i>	Delfín oscuro / Dusky dolphin	3	DD
<i>Delphinus delphis</i>	Delfín común / Common dolphin	I	NL
<i>Lissodelphis peronii</i>	Delfín liso del Sur / Southern right whale dolphin	I-2	DD
<i>Grampus griseus</i>	Delfín de Risso / Risso's dolphin	I-2	DD
<i>Orcinus orca</i>	Orca / Killer whale	2-3	LR
<i>Pseudorca crassidens</i>	Pseudorca / False killer whale	2-3	DD
<i>Globicephala melas</i>	Calderón de aletas largas / Long-finned pilot whale	I	
Familia Phocoenidae/ Family Phocoenidae			
<i>Phocoena spinipinnis</i>	Marsopa espinosa / Burmeister's porpoise	3-4-5	DD
Familia Ziphidae/ Family Ziphidae			
<i>Ziphius cavirostris</i>	Zifido de Cuvier / Cuvier's beaked whale	I	DD
<i>Hyperoodon planifrons</i>	Hiperodon austral / Southern bottlenose whale	I	DD
<i>Mesoplodon densirostris</i>	Zifido de Blainville / Blainville's beaked whale	I	DD
Orden Carnivora/ Order Carnivora			
Familia Otariidae/ Family Otariidae			
<i>Otaria flavescens</i>	Lobo marino común / South American sea lion	2-3-4-5	NL
<i>Arctocephalus australis</i>	Lobo fino austral / South American fur seal	2-3-4-5	NL
<i>Arctocephalus tropicalis</i>	Lobo fino antártico / Sub Antarctic fur seal	I-2	NL
<i>Arctocephalus philippi</i>	Lobo fino de Júan Fernández / Juan Fernan- dez fur seal	I-2	VU
Familia Phocidae/ Family Phocidae			
<i>Mirounga leonina</i>	Elefante marino austral / Southern elephant seal	2-3	NL

<i>Hydrurga leptonyx</i>	Foca leopardo / Leopard seal	2-3	NL
Familia Mustelidae/ Family Mustelidae			
<i>Lontra felina</i>	Chungungo / Marine otter	2-3	EN
<i>Lontra provocax</i>	Huillín / River otter	2	EN

* Más información en: / More information at: <http://www.redlist.org>

Apéndice 2

Moción presentada al 3er Congreso Mundial de Conservación IUCN, Bangkok, Tailandia, 17-25 Noviembre, 2004.
CGR.REC029

MOCIÓN DE RESOLUCIÓN

CREACIÓN DE UN ÁREA MARINA PROTEGIDA PARA LA BALLENA AZUL EN EL GOLFO DE CORCOVADO, CHILE

OBSERVANDO que recientes investigaciones de científicos chilenos han identificado un área de alta concentración de ballenas azules (*Balaenoptera musculus*) en actividades de crianza y alimentación en el golfo de Corcovado y al oeste de la costa de la isla de Chiloé. Que la ballena azul, siendo el mamífero más grande del mundo, es una especie en la cual sus poblaciones se encuentran en eventual recuperación ya que fue objeto principal de una cacería desmedida que la dejó al borde de la extinción hace más de 40 años. Que hoy en día se calcula que la especie no tiene una población mayor a 1.400 individuos en el Hemisferio Sur.

RECORDANDO que una de las principales razones que limitan la abundancia de mamíferos marinos es la escasa disponibilidad de áreas seguras de alimentación, reproducción y socialización para estas especies.

CONSIDERANDO que existe una baja representatividad a escala mundial de los ecosistemas de fiordos y archipiélagos. Que los fiordos y canales que albergan ambientes protegidos con condiciones mixohalinas ocurren de manera natural en lugares muy particulares del planeta y Chile es privilegiada en ese sentido. Que en el golfo de Corcovado no sólo se observa la presencia de ballenas azules, sino también de otras especies de gran importancia como ballenas jorobadas (*Megaptera novaeangliae*), orca (*Orcinus orca*), delfín chileno (*Cephalorhynchus eutropis*), delfín austral (*Lagenorhynchus australis*), lobo marino suramericano (*Otaria flavescens*) y lobo fino

Appendix 2

Motion presented on the 3rd IUCN World Conservation Congress, Bangkok, Thailand, 17-25 November, 2004.
CGR.REC029

MOTION FOR A RESOLUTION

ESTABLISHING A PROTECTED MARINE AREA FOR BLUE WHALES IN THE GULF OF CORCOVADO, CHILE

WHEREAS recent investigations carried out by Chilean scientists have identified an area with a high concentration of blue whales (*Balaenoptera musculus*) engaged in feeding and nursing activities in the Gulf of Corcovado, western coast of Chiloé Island in Chile. The blue whale, the largest mammal in the world, is a species under recovery after its populations were severely depleted and almost totally extinct over 40 years ago. Current population estimates amount to no more than 1400 individuals in the Southern Hemisphere.

WHEREAS one of the main reasons that restrain the proliferation of marine mammals is the lack of safe feeding, reproduction and socialization areas for such species.

CONSIDERING that fiord and archipelago ecosystems are poorly represented at a world level, and that fiords and channels are protected environments with mixed saline conditions that occur naturally in very specific places of the planet, and that Chile is privileged in that sense. That the Gulf of Corcovado houses not only blue whales, but also highly relevant species such as humpback whales (*Megaptera novaeangliae*), killer whales or orca (*Orcinus orca*), Chilean or black dolphins (*Cephalorhynchus eutropis*), peale's dolphins (*Lagenorhynchus australis*), South American sea lions (*Otaria flavescens*) and South American fur seals (*Arctocephalus australis*), among others. CONSIDERING that the United Nations have made an overall request to world governments to preserve ma-

austral (*Arctocephalus australis*), entre otras.

CONSIDERANDO que las Naciones Unidas han hecho un llamado general a los estados del mundo para conservar la vida en el mar a través de la creación de áreas marinas protegidas por cuanto menos de 0,5% de los hábitat marinos del mundo se encuentran bajo protección, lo cual comparado con el 11,5% del área protegida terrestre muestra el grado de desprotección de los recursos marinos a nivel mundial.

CONSIDERANDO que la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN) en su 17^a Asamblea General, celebrada en 1988, recomendó la siguiente definición de áreas marinas protegidas: "Cualquier área del territorio intermareal o submareal, cuyos fondos, aguas, flora y fauna asociadas, así como sus aspectos históricos y culturales, han sido preservados por las leyes o cualquier otra medida efectiva para proteger todo o parte del medio ambiente incluido en la misma."

CONSIDERANDO que siguiendo la Conferencia Mundial sobre Desarrollo Sostenible del 2002, el plan de implementación (cumbre de Johannesburgo) ha hecho un llamado a hacer una evaluación del medio marino global para el 2004 y a la implementación y desarrollo de una red de áreas marinas protegidas para el 2012. Así mismo, que la CBD/Mandato de Jakarta incluye una Declaración Ministerial que reconoce la necesidad urgente de abordar la conservación y el uso sostenible de la diversidad biológica costera y marina así como un programa de trabajo multianual sobre la diversidad biológica costera y marina.

Que por lo anteriormente expuesto, el Congreso Mundial de la Naturaleza, en su tercer período de sesiones, Bangkok, Tailandia, 17 al 25 de noviembre de 2004:

INSTA a las autoridades correspondientes en la República de Chile a:

I. Asegurar la protección del hábitat de la ballena azul encontrado recientemente en el golfo de Corcovado-

rine life through the establishment of protected marine areas. Today, less than 0.5% of the planet's marine habitats are under protection. This figure, compared to the protection of land areas which amounts to 11.5%, confirms the level of exposure of marine resources at a world level.

CONSIDERING that the World Conservation Union (IUCN), in its 17th General Assembly held in 1988, recommended the following definition of protected marine areas: "Any area of the inter or sub tidal territory, whose related beds, flora and fauna, as well as its cultural or historical aspects have been preserved by laws or by any other effective measure aimed at protecting all or part of the environment involved."

CONSIDERING that following the World Summit on Sustainable Development held in 2002 (the Johannesburg Summit), the implementation plan involves an assessment of the global marine environment by 2004 and the establishment and development of a network of protected marine areas by 2012. Likewise, that the CBD/ Jakarta Mandate includes a Ministerial Statement that acknowledges the urgent need to address conservation and sustainable use of coastal and marine biological diversity, as well as a multi-annual work program on coastal and marine biological diversity.

That given what has been stated above, the third period of sessions of the World Conservation Congress to be held in Bangkok, Thailand, from November 17 to 25, 2004:

ENCOURAGES the applicable decision-makers of the Republic of Chile to:

- I. Ensure the protection of the blue whale habitat recently discovered in the Gulf of Corcovado, through the establishment of a protected marine area.
2. Develop and implement a management plan for this protected marine area, aimed at ensuring the subsistence of the blue whale by preserving the ecosystem relationships that facilitate its conservation, with the ac-

do mediante la declaración de un área marina protegida.

2. Desarrollar e implementar un plan de manejo para esta área marina protegida, a fin de garantizar la subsistencia de la ballena azul y la mantención de las relaciones ecosistémicas que permiten el adecuado funcionamiento de este, contando con la activa participación e integración de las comunidades locales.

tive participation of local communities.

SPONSORS:

Comité Nacional pro Defensa de la Flora y Fauna, Chile

The Ocean Conservancy, USA

Natural Resources Defense Council, USA

PATROCINANTES:

Comité Nacional pro Defensa de la Flora y Fauna, Chile

The Ocean Conservancy, EEUU

Natural Resources Defense Council, EEUU

Apéndice 3

Políticas públicas Chilenas relativas a la implementación de Áreas Marinas Protegidas

Hay una serie de políticas públicas, acuerdos, convenios y tratados firmados por el Gobierno de Chile en los cuales se sustenta la conservación de las áreas marinas – costeras protegidas en Chile y que permiten la coordinación de esfuerzos en el mismo sentido. A continuación se describen algunas de ellas:

Convención relativa a las Zonas Húmedas de Importancia Internacional especialmente como hábitat de especies acuáticas, conocida como “Convención Ramsar”:

Incluye áreas que por sus funciones ecológicas son consideradas como reguladoras de los regímenes de agua y como regiones que favorecen la conservación de una flora y de una fauna característica. Su principal objetivo es velar por su preservación y adoptar medidas de protección de las aves acuáticas que las habitan o las migratorias, que las ocupan temporalmente. Conservación de áreas húmedas, ciénagas, pantanos, áreas de musgo o agua, naturales o artificiales, permanentes o temporales, de aguas estáticas o corrientes, frescas, con helechos o saladas, incluyendo zonas de agua de mar cuya profundidad no excede los seis metros durante la marea baja - como hábitat de aves acuáticas.

La Comisión Permanente del Pacífico Sur – CPPS:

La Comisión Permanente del Pacífico Sur fue creada por un Convenio suscrito en Santiago el 18 de agosto de 1952 y tiene como fin llevar a efecto los postulados de la Declaración de Santiago sobre Zona Marítima. De ésta se desprenden otros convenios y protocolos como:

I) Convenio para la Protección del Medio Marino y la Zona Costera del Pacífico Sudeste. Se le conoce como “Convenio de Lima” de 1981 el cual obliga a las partes a esforzarse en adoptar las medidas apropiadas para

Appendix 3

Chilean Public Policies Related to Marine Protected Area Implementation

The Government of Chile has implemented several policies and signed many agreements and treaties promoting the conservation of marine-coastal areas in Chile, which allow for coordinated efforts aimed at such purpose, as follows:

Convention on Wetlands of International Importance especially as Waterfowl Habitat, known as the “Ramsar Convention”:

The purpose of the Convention is the conservation of wetlands, swamps, marshes, wet grasslands and peatlands, natural or human-made, permanent or temporary, of stagnant or running water, fresh, with fern or salty, including near-shore marine areas of less than 6 meters depth during low tides, as habitat for waterfowls. It includes areas that, based on their ecological functions, are thought to regulate water regimes and to provide habitat for wildlife. Its main goal is ensuring the preservation of wetlands and taking actions to protect waterfowls, either long standing or migratory.

The Permanent Commission of the South Pacific– CPPS:

The Permanent Commission of the South Pacific was established by an agreement signed in Santiago on August 18, 1952, and is aimed at implementing the provisions contained in the Declaration of Santiago about Marine Areas. The following agreements and protocols fall into this Commission:

I) The Convention for the Protection of the Marine Environment and Coastal Area of the South-East Pacific, known as the “Lima Convention” of 1981. The signatories must ensure the implementation of appropriate measures aimed at preventing, reducing and controlling marine and coastal pollution in the South-East Pacific and provide adequate environmental management of natural

prevenir, reducir y controlar la contaminación del medio marino y las zonas costera del Pacífico Sudeste y para asegurar la adecuada gestión ambiental de los recursos naturales,

2) Protocolo para la Protección del Pacífico Sudeste Contra la Contaminación Proveniente de Fuentes Terrestres, Quito de 1983, que comprende el área del Pacífico Sudeste dentro de la zona Marítima de soberanía y jurisdicción, hasta las 200 millas de las partes, así como hasta el límite de las aguas dulces. Se refiere a contaminantes de depósitos o descargas costeras, de ríos, canales u otros cursos de agua, incluidos los subterráneos y en general, cualquier fuente terrestre dentro de los territorios de las partes,

3) Protocolo para la Protección del Pacífico Sudeste Contra la Contaminación Radiactiva, Paipa, Colombia, de 1981, que reconoce la necesidad de adoptar medidas para prohibir todo vertimiento o enterramiento de desechos radiactivos y otras sustancias radiactivas en el mar, en su lecho o su subsuelo,

4) Protocolo para la Conservación y Administración de las Áreas Marinas y Costeras Protegidas del Pacífico Sudeste, Paipa, Colombia, de 1989, el cual reconoce la necesidad de adoptar medidas apropiadas para proteger y preservar los ecosistemas frágiles, vulnerables o de valor natural único, y la fauna y flora amenazados por agotamiento y extinción.

La Convención de las Naciones Unidas Sobre el Derecho del Mar – Convemar, bahía de Montego, Jamaica, de 1958:

Con más de 150 países suscritos, trata sobre temas relacionados con el Derecho del Mar a nivel mundial. Uno de los principales aportes de la CONVEMAR fue la consagración definitiva de la zona económica exclusiva de 200 millas y la concesión de derechos soberanos a los estados ribereños sobre sus recursos naturales, vivos y no vivos.

resources.

2) Protocol for the Protection of the South-East Pacific against Pollution from Land-based Sources, Quito, 1983, which comprises the area of the South-East Pacific under sovereignty and jurisdiction of the parties up to the 200 mile limit, as well as to the borders of fresh water. This protocol refers to pollution from deposits or coastal discharges from rivers, channels or other water bodies, including underground and, overall, any land-based source within the territory of the parties.

3) Protocol for the Protection of the South-East Pacific from Radioactive Pollution, Paipa, Colombia, 1981, which provides regulations, principles, criteria and general obligations prohibiting the dumping of radioactive waste and other radioactive substances into the sea and/or seabed.

4) Protocol for the Conservation and Management of Protected Marine and Coastal Areas of the South-East Pacific, Paipa, Colombia de 1989, which acknowledges the need to adopt appropriate measures to protect and preserve ecosystems that are fragile or vulnerable or that have a unique natural value, as well as the fauna and flora on the verge of depletion or extinction.

The United Nations Convention on the Law of the Sea– Convemar, Montego Bay, Jamaica, 1958:

With more than 150 state parties, this Convention addresses global issues related to the Law of the Sea. One of the main contributions of this UN Convention was the final establishment of the 200 mile Exclusive Economic Zone (EEZ) and the right of coastal States to exercise sovereignty rights over their natural, living and non-living resources.

Convention for the Protection of the Flora, Fauna and Natural Scenic Beauties of the Countries of America, called the Washington Convention:

Signed by the Governments of America in 1940 in Washington, this Convention has the purpose of protecting

Convención para la Protección de la Flora, la Fauna y las Bellezas Escénicas Naturales de América, denominada “Convención de Washington”

Suscrita por los gobiernos americanos en 1940, en la ciudad de Washington, con propósitos tales como: proteger y conservar en su medio ambiente natural ejemplares de todas las especies y géneros de su flora y fauna nativa, incluyendo las aves migratorias, así como los paisajes y formaciones naturales.

Convenio sobre Diversidad Biológica, Río de Janeiro de 1992

Este es un tratado de carácter mundial en relación con la conservación de la biodiversidad en forma integral, y donde la conservación de la naturaleza se extiende al campo social y económico. Implica muchos avances en el conocimiento de la biodiversidad y acciones urgentes para la conservación de la misma. Como parte de este convenio, Chile desde 1993 ha iniciado un proceso de Estrategias Regionales de Biodiversidad y Planes de Acción, desarrollado por CONAMA, donde, entre otros resultados, se definieron sitios prioritarios para la conservación, tendientes a buscar mecanismos para la conservación efectiva bajo diferentes formas legales.

Convenio para la Conservación de Especies Migratorias de la Fauna Salvaje, Bonn 1979

Protege la migración de la fauna salvaje que habita o pasa a través de los límites jurisdiccionales de los estados partes. Define “Áreas de Distribución” como todas aquellas áreas terrestres o acuáticas en las que la especie migratoria habita, permanece en forma temporal, cruza o sobrevuela en cualquier momento de su ruta migratoria normal. Incluye la protección de algunas especies de mamíferos marinos sujetos a la Ley General de Pesca y Acuicultura.

Convención para la Protección del Patrimonio Mundial, Cultural y Natural, París 1972

Se refiere a áreas naturales o culturales de importan-

and preserving the natural environment of all native flora and fauna species and genus, including migrating birds, as well as landscapes and natural formations.

Convention on Biological Diversity, Rio de Janeiro, 1992:

The Rio Convention is a global agreement regarding integral biodiversity conservation where the preservation of natural assets extends to social and economic issues. This Convention marks considerable progress in terms of biodiversity research and urgent protection actions. Under this agreement, in 1993 Chile launched the development of Regional Biodiversity Strategies and Action Plans led by the National Environmental Agency, CONAMA, which, among other actions, is identifying priority conservation sites and designing tools for effective conservation under different legal schemes.

Convention on the Conservation of Migratory Species of Wild Animals, Bonn 1979:

This Convention aims at conserving terrestrial, marine and avian migratory wild species that live within or pass through the national jurisdictional boundaries of State Parties. It defines “range” as all the areas of land or water that a migratory species inhabits, stays in temporarily, crosses or overflies at any time on its normal migration route. This includes the protection of certain species of marine mammals under the General Law on Fishing and Aquaculture.

Convention Concerning the Protection of the World Cultural and Natural Heritage, Paris 1972:

This Convention refers to outstanding natural or cultural sites and aims to protect natural, physical or biological monuments or groups of such formations with outstanding universal value from the aesthetic and scientific point of view; geological or physiographical formations; and precisely delineated areas which constitute the habitat of threatened species of animals and plants of outstanding universal value from the point of view of science and conservation.

cia excepcional. Protege monumentos naturales físicos y biológicos o por grupos de esas formaciones que tengan un valor universal excepcional desde el punto de vista estético o científico, las formaciones geológicas y fisiográficas y las zonas estrictamente administradas que constituyan el hábitat de especies animales y vegetales amenazadas, que tengan valor universal excepcional desde el punto de vista de la ciencia, de la conservación o de la belleza natural.

Tratado sobre Medio Ambiente con Argentina

Son protocolos específicos sobre protección del medio ambiente Antártico y recursos hídricos compartidos. Protección del medio ambiente marino, entre otros la preservación y el adecuado manejo de los parques y reservas nacionales para asegurar la protección de la biodiversidad biológica.

El Convenio de Londres de 1972:

El Convenio sobre la prevención de la contaminación del mar por vertimientos de desechos y otras materias a las aguas en general.

Además, el país cuenta con una legislación vigente que rige y protege los ecosistemas y su manejo, tales como:

La Ley 18.892 General de Pesca y Acuicultura y sus modificaciones:

Esta ley, que ahora se incluye en el Decreto Supremo N° 430, del 28 de septiembre de 1991, de la Subsecretaría de Pesca del Ministerio de Economía, incluye la declaración de áreas geográficas delimitadas que si bien tienen el carácter de áreas protegidas, constituyen medidas o prohibiciones de administración de recursos hidrobiológicos. Estas áreas se dividen en: áreas de manejo y explotación de recursos bentónicos, reservas marinas y parques marinos.

FMAM Marino “Conservación de la Biodiversidad de Importancia Global a lo Largo de la Costa de Chile”:

Environmental Agreement with Argentina:

The Agreement includes specific protocols on the protection of the Antarctic environment and shared water resources and the protection of the marine environment—including the conservation and appropriate management of national parks and reserves—to ensure the protection of biodiversity.

The London Convention of 1972:

The Convention on the Prevention of Marine Pollution by Dumping of Waste and Other Matter.

Additionally, the following domestic laws regulate and protect ecosystems and their management:

Law 18,892 on Fishing and Aquaculture and amendments:

This law is currently embodied in Supreme Decree No. 430, dated September 28, 1991, and was issued by the Under-Secretariat of Fishing of the Ministry of Economy. The law identifies specific geographical areas which—although not considered protected areas—are subject to measures or restrictions regarding hydro-biological resource management.

These areas are divided into: benthic resource management and exploitation areas; marine reserves and marine parks.

Marine GEF “Conservation of Globally Important Biodiversity along the Coasts of Chile”:

The Government of Chile has been promoting the establishment of protected areas with the support of a World Bank GEF (Global Environmental Facility) Project for the development of the first three marine areas in Chile. The project has supported the development of administrative procedures for the implementation of the areas. Upon completion, the project is expected to establish new protected marine areas and a sustained policy and legal support.

Por otra parte, el Gobierno de Chile ha estado promoviendo la creación de áreas protegidas, en el marco de un proyecto FMAM (Fondo para el Medio Ambiente Mundial) del Banco Mundial, para la creación de las primeras tres áreas marinas en Chile. Este proyecto ha permitido desarrollar los mecanismos administrativos y de implementación de las áreas. Se espera que durante el desarrollo del proyecto y una vez que concluya, se puedan crear nuevas áreas marinas protegidas bajo una política legal y administrativa definida que las sostenga en el tiempo.

Chile también ha firmado y participa activamente en la Comisión Ballenera Internacional (IWC), creada en 1946 en Washington bajo la Convención Internacional sobre la Regulación Ballenera, y la cual, desde 1986, ha impuesto una moratoria sobre la caza comercial de estos grandes mamíferos. Sin embargo, la Comisión no estableció una prohibición contra “la cacería científica”, y bajo esta etiqueta, cientos de ballenas son cazadas por Japón cada año en el Hemisferio Sur.

Chile is also an active member of the International Whaling Commission (IWC), which was established in 1946 under the International Convention on the Regulation of Whaling, and which, since 1986, has imposed a moratorium on the commercial hunting of these large mammals. The Commission did not impose a ban on “scientific whaling,” however, and under this label hundreds of whales are killed each year in the Southern Hemisphere by Japan.





Foto / Photo: R. Hucke-Gaete
/ CBA.



...y al final, una ballena azul
nadando al encuentro del mar
infinito / ... and at the end, a blue
whale swimming towards the
infinite ocean.
Foto / Photo: R. Hucke-Gaete /
CBA.



La importancia de la región Chiloé-Corcovado para las ballenas azules, la diversidad biológica y el desarrollo sustentable

*The importance of the Chiloe-Corcovado region for blue whales,
biological diversity and sustainable development*

