

IGH-FC  
D. Ambiental  
R 173e  
A

UNIVERSIDAD DE CHILE  
FACULTAD DE CIENCIAS  
DEPARTAMENTO DE CIENCIAS ECOLÓGICAS

**ESTUDIO DEL CAPITAL NATURAL Y LOS SERVICIOS  
ECOSISTÉMICOS ASOCIADOS A LAS ACTIVIDADES DE  
OBSERVACIÓN DE LA NATURALEZA, EN LA RESERVA  
PINGÜINO DE HUMBOLDT, REGIÓN DE COQUIMBO,  
CHILE.**

Seminario de Título entregado a la Facultad de Ciencias de la Universidad  
de Chile en cumplimiento parcial de los requisitos para optar al Título  
profesional de Biólogo con mención en Medio Ambiente

**ALEJANDRO IGNACIO RAMÍREZ SAN MARTÍN**

**Director de Seminario de Título: Dr. Víctor H. Marín**

Octubre, 2005  
Santiago, Chile





**ESTUDIO DEL CAPITAL NATURAL Y LOS SERVICIOS ECOSISTÉMICOS  
ASOCIADOS A LAS ACTIVIDADES DE OBSERVACIÓN DE LA  
NATURALEZA, EN LA RESERVA PINGÜINO DE HUMBOLDT, REGIÓN DE  
COQUIMBO, CHILE.**

Seminario de Título entregado a la Universidad de Chile, en cumplimiento parcial de los requisitos para optar al Título de Biólogo con Mención en Medio Ambiente.

**ALEJANDRO IGNACIO RAMÍREZ SAN MARTÍN**

Dr. Víctor H. Marín  
Director Seminario de Título

**Comisión Revisora**

Dr. Javier Simonetti Zambelli  
Presidente



Dr. Marcelo Arnold Cathalifaud  
Corrector

Santiago, 19 de Octubre de 2006



Esta obra esta dedicada a toda mi familia, por su apoyo en esta exploración en las ciencias de la vida y el hombre. Creo que tuve la suerte de poder estudiar aquello que satisface mi vocación, espero ser consecuente con este privilegio.

A mis amigos, especialmente aquellos con los que compartimos ese gusto por la interfase entre ciencias sociales y naturales. Siempre recordaré las discusiones de "alto vuelo" sobre sistemas sociales y autopoiesis, cognitivismo y el teorema de Gödell y tantos otros "entretenidísimos" temas, gracias a las cuales, una velada de vino y queso se transformaba en experiencia cuasi-mística.



*No descubrirás nuevas tierras  
a menos que pierdas de vista la costa por algún tiempo*

Quisiera agradecer al profesor Víctor Marín por su apoyo, pero especialmente por creer en el tipo de ciencia que este trabajo intentó desarrollar, creo que el Laboratorio de Modelación Ecológica es uno de los pocos lugares en Chile donde esto es posible.

A la Doctora (futura) Luisa Delgado por todo, especialmente su ayuda y aportes, que fueron de gran importancia para este seminario.

A los profesores Marcelo Arnold y Javier Simonetti, que como miembros de la comisión revisora, encauzaron este seminario por las mejores aguas; y que como profesores despertaron mi afición a sus disciplinas.

Agradezco especialmente al profesor Italo Serey, por su buen humor y por la sabiduría sistémica que nos transmitió a varios.

Este trabajo fue financiado por el proyecto FONDECYT 1040891.

Santiago de Chile  
Abril 2006



## Índice de contenidos

	Página
Dedicatoria	ii
Agradecimientos	iii
Índice de figuras	vi
Índice de tablas	viii
Lista de abreviaturas	ix
Resumen	x
Abstract	xi
Introducción	1
Área de estudio	4
Materiales y Métodos	6
Geografía local	7
Componentes ecológico-sociales	9
Criterios sustentabilidad del turismo	15
Resultados	19
Geografía local	19
Distribución espacial del capital natural	20
Componentes ecológicos	22
Componentes sociales	25
Componente económico	27

	Criterios de sustentabilidad del turismo	29
Discusión		32
	El capital natural y sus componentes	32
	Sustentabilidad del turismo	34
Bibliografía		37
Anexos		40
	Encuesta a participantes de paseos de observación de naturaleza.	40
	Escala de Beaufort, con las características del mar asociadas a las categorías usadas como descripción de la condición del mar.	41





## Índice de figuras

	Página
Figura 1.- Visitantes anuales a la Reserva Nacional Pingüino de Humboldt, se observa que a partir del año 2001 los visitantes aumentaron en un 300%.	3
Figura 2.- Área geográfica del FES-sistema Punta Choros (rectángulo interno), en relación a las rutas de navegación de los paseos de observación de naturaleza.	5
Figura 3.- La curva de demanda muestra la relación entre el precio de un bien o servicio y la cantidad demandada por los consumidores.	12
Figura 4.- Esquema del método de acercamiento a cetáceos sin detención (Fuente: <a href="http://www.leviathanchile.org">http://www.leviathanchile.org</a> )	16
Figura 5.- Distribución espacial de los puntos de observación de la naturaleza, en relación con la batimetría y rocas sumergidas alrededor de isla Choros. Se muestra una ruta de navegación como referencia.	19
Figura 6.- Condición del mar y disponibilidad del servicio ecosistémico de observación de naturaleza desde embarcaciones, desde el 16 al 27 de Febrero de 2005.	20
Figura 7.- Distribución espacial del capital natural asociado al servicio ecosistémico de observación de naturaleza desde embarcaciones.	21
Figura 8.- Componentes bióticos y abióticos observados por los turistas en cada punto de avistamiento.	23
Figura 9.- Componentes bióticos y abióticos mencionados como atractivos por los turistas.	24



- Figura 10.- Comparación entre la abundancia de los organismos avistados por los turistas y su atractivo. El grupo de las aves corresponde a piqueros, cormorán Yeco y cormorán Lile. 25
- Figura 11.- Resultados de la encuesta a turistas sobre sus motivaciones para visitar la reserva. 26
- Figura 12.- Distribución temporal de las visitas a la Reserva Nacional Pingüino de Humboldt. 26
- Figura 13.- Distribución del valor marginal del servicio ecosistémico entre los componentes del capital natural y valor marginal por unidad de área para el sector este de isla Choros y la zona de avistamiento de delfines. 28
- Figura 14.- Comparación entre la cuasi renta per cápita para las actividades de pesca y tours de observación de la naturaleza desde embarcaciones para Febrero del 2001. 29
- Figura 15.- Ejemplo del análisis de las rutas de navegación de las embarcaciones que hacen paseos de observación de naturaleza. Es posible observar que no se cumplen las normas de avistamiento en relación a la dirección y ángulo de acercamiento y no se respetan las zonas de restricción. 30

;





## Índice de tablas

	Página
Tabla 1. Datos usados para el cálculo de cuasi rentas asociadas a las actividades de extracción de recursos bentónicos y tours de observación de la naturaleza desde embarcaciones, para la localidad de Punta Choros en Febrero de 2001.	15
Tabla 2. Superficie de cada zona de capital natural y proporción del sistema que representa cada una.	21
Tabla 3. Resultados del análisis de las rutas de navegación de las embarcaciones que realizan paseos de observación de naturaleza.	31

## Lista de abreviaturas

FIP:	Fondo de Investigación Pesquera
FES-sistema:	sistema Físico-Ecológico-Social
MAP:	Mediterranean Action Plan
RAC/SPA:	Regional Activity Centre for Specially Protected Areas
Sernapesca:	Servicio Nacional de Pesca
SIG:	Sistema de Información Geográfica
UNEP:	United Nations Environment Programme

## Resumen

El turismo marino costero es una de las actividades que ha experimentado mayor crecimiento en el último tiempo; en consecuencia, es necesario estudiar las relaciones entre los sistemas sociales, económicos y ecológicos implicados en su sustentabilidad. Para ello puede utilizarse el concepto de capital natural. Esto es, los procesos y componentes ecosistémicos de los cuales se derivan las funciones y servicios ecosistémicos, de los que a su vez depende la actividad turística costera. En este trabajo se han estudiado las relaciones entre el capital natural y los servicios ecosistémicos asociados a las actividades de observación de la naturaleza desde embarcaciones, en la reserva Pingüino de Humboldt, zona costera de la región de Coquimbo, Chile.

El análisis de los resultados indica que la distribución del capital natural actualmente en uso, correspondería a aquellas zonas donde los elementos de la geografía local permiten una navegación y acercamiento, seguro y confortable a los elementos naturales más atractivos para los turistas; de manera tal, que las expectativas de ingreso de los pescadores sean satisfechas. Además, capital natural, funciones y servicios ecosistémicos serían en este caso conceptos dinámicos, modificables por la interacción de los valores y expectativas humanas por un lado, y los procesos y condiciones ecológicas por el otro.

## Abstract

Coastal tourism is one of the fastest growing sectors of the world economy. It is critical, therefore, to work toward understanding the relationships between social, economic, and ecological systems that underlie or affect the sustainability of this sector. The concept of natural capital can be used to achieve this goal. Natural capital is defined as the ecosystem processes and conditions that provide ecosystem goods and services essential for coastal tourism.

In this study, I examine the case of the Humboldt's Penguin Natural Reserve, located in the coastal zone of north-central Chile. Here, local fishermen easily switch between economic activities, leading nature tours to Choros Island when the demand exists.

Results show that the natural capital currently used in the study area corresponds to those zones where geographic features permit a safe navigation and approach to natural areas most attractive to tourists. The use of this natural capital also hinges on the ability of the fishermen to meet their income expectations as guides. This case study shows that the concepts of natural capital and ecosystem functions and services are dynamic—modifiable by the interaction of human values and expectations on one hand and ecosystem processes and conditions on the other

## Introducción

De todas las actividades que tienen lugar en las zonas costeras del planeta, ninguna ha crecido y se ha diversificado tanto como el turismo y la recreación (Hall, 2001). De hecho, el turismo costero basado en la naturaleza (observación de fauna, flora, cetáceos, aves, etc.), es visto como la fuerza primaria de expansión de la industria turística (Trauer, 2006). Sin embargo, desde hace algún tiempo, nos enfrentamos a una paradoja en relación con los efectos del turismo sobre los recursos naturales (en especial en áreas costeras protegidas) y los sistemas sociales asociados a esta actividad. Por un lado, su crecimiento ha generado impactos negativos a nivel ecológico, económico y social en aquellos lugares donde la actividad turística se ha desarrollado sin una planificación o ejecución adecuada (Hall, 2001, van der Duim, 2002, Neto, 2003). Por otro, se ha planteado que el ecoturismo y los beneficios económicos que genera en las comunidades locales, sería un medio y un incentivo para la conservación de la naturaleza (Gossling, 1999, Wunder, 2000, Kiss, 2004).

Para Chile esta paradoja se torna especialmente significativa, dado que se ha propuesto, tanto a nivel de la administración del Estado como de las organizaciones no gubernamentales, que el turismo basado en la naturaleza es una forma sustentable de explotar los recursos naturales. Más aún, esta idea se hace extensiva a las áreas protegidas estatales y privadas, con la pretensión de financiar su funcionamiento y estimular el bienestar de las comunidades asociadas (Jax & Rozzi, 2004). Por ejemplo, la Corporación Nacional Forestal, el organismo que administra el Sistema Nacional de Áreas Protegidas del Estado, y el Servicio Nacional de Turismo del Ministerio de

Economía de Chile, convocaron en agosto del 2005 a la presentación de ideas para proyectos de ecoturismo en Áreas Silvestres Protegidas del Estado. Se seleccionaron 48 áreas protegidas, entre las que se encuentra la Reserva Nacional Pingüino de Humboldt, sitio donde se desarrolló este estudio.

[http://www.sernatur.cl/Areas\\_Silvestres/index.html](http://www.sernatur.cl/Areas_Silvestres/index.html).

Por lo tanto, esta encrucijada entre los efectos negativos del desarrollo turístico y su potencial como herramienta para el desarrollo humano y conservación de la naturaleza, podría representar un caso de lo que se ha llamado la amenaza ambiental auto producida. En ella las operaciones de los distintos sistemas sociales parciales (económico, tecnológico, político, organizaciones, etc.) traen aparejadas una serie de riesgos, que se traducen en consecuencias no deseadas de dichas operaciones (Arnold, 2003, Beck, 1999). Desde esta perspectiva, el problema que se analiza en este estudio se puede definir de la siguiente manera: el crecimiento del turismo de observación de naturaleza desde embarcaciones, en la Reserva Nacional Pingüino de Humboldt (Figura 1), puede tener consecuencias no deseadas en los sistemas ecológicos y socio-económicos involucrados en esta actividad. Esto genera la necesidad de establecer cuales son los componentes e interacciones físicas, ecológicas y sociales que dan origen a este turismo de observación. Además es necesario analizar si esta actividad se realiza en concordancia con los criterios de sustentabilidad desarrollados para el turismo y especialmente el de observación de cetáceos.

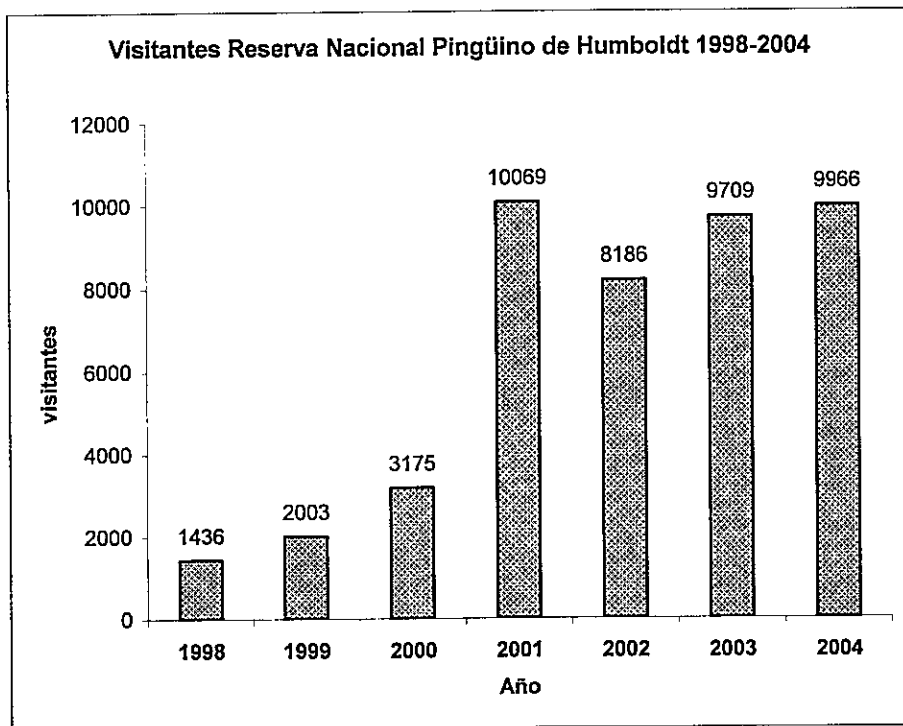


Figura 1. Visitantes anuales a la Reserva Nacional Pingüino de Humboldt. A partir del año 2001 los visitantes aumentaron en un 300%.

## Área de estudio

El área de estudio, localizada en la costa centro-norte de Chile (Figura 2), posee un clima semi-árido con abundante nubosidad, temperaturas medias entre 10 y 20 ° C, un promedio de precipitaciones de 130 mm anuales y un período seco de 8 a 9 meses (Bodini & Arraya, 1999). El área marina de la zona estudiada pertenece al sistema de surgencia de la Corriente de Humboldt, caracterizado por una alta productividad biológica (Rutllant & Montecino, 2002). En esta zona se encuentra la reserva natural pingüino de Humboldt, formada por tres islas cercanas a la costa, Isla Choros, Isla Damas e Isla Chañaral. En la costa frente a las islas Choros y Damas se encuentra el pueblo de pescadores de Punta Choros, cuya principal actividad económica es la explotación de pesquerías bentónicas. Una creciente actividad turística de observación de la naturaleza desde embarcaciones, es desarrollada por un grupo de pescadores locales. Esta actividad se realiza en las aguas que rodean las islas Choros y Damas y consiste en llevar grupos de visitantes a recorrer la zona costera de las islas, con el propósito de observar principalmente la fauna que allí se encuentra, y si es posible, avistar grupos de delfines nariz de botella.



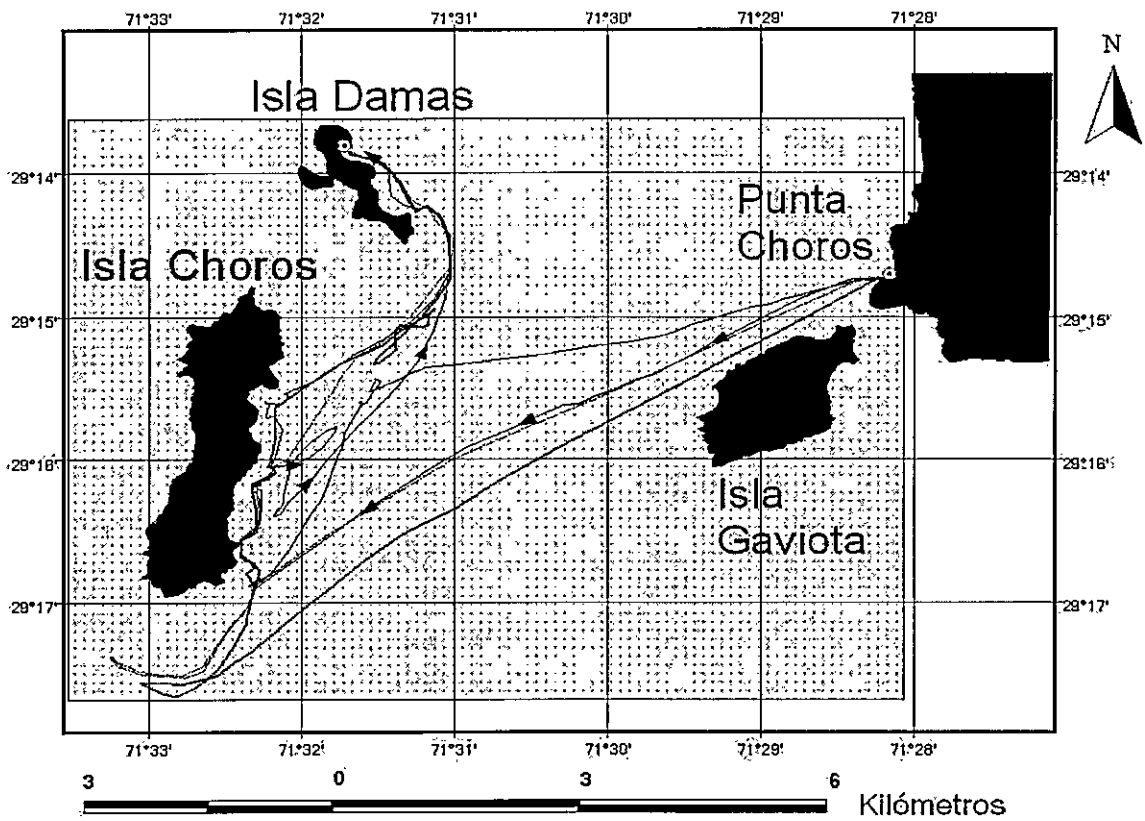


Figura 2.- Área geográfica del FES-sistema Punta Choros (rectángulo interno), en relación a las rutas de navegación de los paseos de observación de naturaleza.

## Materiales y métodos

En el análisis de los problemas ambientales se reconocen tres dimensiones fundamentales: la economía, la sociedad y la naturaleza. Una aproximación sistémica a este problema implica reconocer que las interacciones entre estas dimensiones son fuertes, y que desde los conceptos o distinciones que los observadores utilizan surgen las realidades, en este caso los problemas ambientales, que se analizan. (Limburg et al., 2002, Arnold, 2003). En este trabajo se utilizaron conceptos provenientes de la economía ecológica, que aborda los problemas ambientales en un contexto que reconoce la constante interacción entre sistemas físicos, ecológicos y sociales y por lo tanto, sustituye la idea de naturaleza como mera proveedora de materias primas, por el concepto de capital natural. Este se define como los componentes y procesos de los sistemas ecológicos, que generan funciones ecosistémicas, a partir de las cuales se obtienen los bienes y servicios ecosistémicos que contribuyen al bienestar humano (de Groot et al., 2002). En el caso del turismo de naturaleza, la función ecosistémica que sustenta esta actividad es la de recreación, definida como la capacidad de los procesos y componentes ecosistémicos para configurar zonas con potencial de uso recreativo. Esta función pertenece a una categoría más amplia de funciones ecosistémicas denominadas socio-culturales o de información, las que pueden fundamentarse en el concepto de biofilia. Esto es, la dependencia humana de la naturaleza que va mucho más allá del sustento físico y material, para abarcar la búsqueda humana de significados estéticos, intelectuales, cognitivos y espirituales (Kals et al., 1999, Mumbray, 2001). Este concepto se basa en que la evolución del ser humano tuvo lugar en estrecho contacto con la naturaleza, por lo que la capacidad para beneficiarse y apreciar los aspectos

positivos de la misma habría sido ventajosa para la especie. Por lo tanto, para responder las preguntas que plantea este trabajo se utilizó una noción de sistema ecológico en que los seres humanos están explícitamente incorporados. El concepto de sistema físico-ecológico-social (FES-sistema) se refiere a una unidad espacialmente explícita, donde la pregunta que se quiere responder y el observador que la formula, determinan los componentes y límites espaciales del sistema. Un FES-sistema puede ser visto como un modelo conceptual de un aspecto específico de la relación sociedad-naturaleza, en este caso, el uso recreativo de una zona costera (Marín & Delgado, 2005). Para establecer preliminarmente los componentes del FES-sistema se realizó una recopilación de información relativa a la geografía local, los componentes sociales o socios, el ecosistema local y los servicios ecosistémicos asociados a la función de recreación.

### *Geografía local*

El área de estudio fue establecida sobre la base de la distribución espacial del servicio de recreación. Para delimitarla, se mapeo las rutas de navegación de las embarcaciones que realizan los paseos a la reserva mediante tecnología de posicionamiento satelital, entre el 16 y el 28 de Febrero de 2005. La información resultante se incorporó en un sistema de información geográfica (ArcView GIS 3.3), donde además se digitalizó la línea de costa (escala 1:30 000), la batimetría y las rocas sumergidas a menos de 5 metros de profundidad. También se registró el estado de apertura o cierre de la caleta para la navegación, junto con la condición diaria del mar, utilizando las categorías descriptivas de la escala de Beaufort (<http://www.directemar.cl/>), para determinar la disponibilidad del servicio ecosistémico.

Mediante las herramientas de análisis espacial incluidas en el SIG, se estudió la distribución de los puntos de observación de fauna por parte de los turistas y las rutas de navegación de las embarcaciones que los llevan, en relación a la batimetría alrededor de las islas y la presencia de peligros para la navegación. Para ello, se trazó la isóbata de 5 metros alrededor de las islas y una línea equidistante a la costa de isla Choros (sólo para esta isla se registraron puntos de observación), definida por el punto de observación mas lejano a la costa (350metros). Además, se generó una cobertura con las rocas sumergidas a menos de 5 metros de profundidad alrededor de isla Choros.

Para determinar la distribución espacial del capital natural utilizado para la generación del servicio de recreación, se delimitaron las zonas del sistema donde se realizan las actividades de observación de la naturaleza, suponiendo que es en ellas donde las condiciones y componentes ecosistémicos configuran zonas con potencial recreativo. En el caso de la costa este de isla Choros, los límites estuvieron definidos por los extremos sur y norte de la distribución de los puntos de avistamiento, los límites oeste y este correspondieron a la costa de isla Choros y una línea equidistante a 350m del borde costero respectivamente.

En el caso de los puntos de avistamiento de delfines, el criterio de delimitación correspondió a las normas de aproximación y avistamiento de cetáceos, existentes en distintos países (UNEP MAP RAC/SPA, 2003). Estas normas establecen las distancias a partir de las cuales se considera que se ingresa a una zona de avistamiento y la distancia mínima de acercamiento para las embarcaciones. Las zonas de avistamiento se definen

como áreas circulares cuyo centro es el individuo o grupo de cetáceos que se desea observar, con un radio entre los 200 y 1500 metros como límite máximo de la zona de observación y acercamiento. En este trabajo se delimitaron áreas circulares con un radio de 500 metros, centrado en el punto de avistamiento del grupo de delfines (este punto corresponde a la posición real del grupo de delfines, ya que las embarcaciones navegan por encima de estos grupos). Una vez delimitadas estas zonas, se determinó su área y se calculó el porcentaje del área marina del FES-sistema (excluyendo la superficie de las islas y la zona continental) que es utilizada para generar el servicio ecosistémico.

#### *Componentes ecológico-sociales.*

Para establecer los componentes ecológicos del FES-sistema (aquellos que participan en la generación del servicio de recreación), se identificaron a nivel de especie los organismos avistados por los turistas en cada punto de observación durante el tour a la reserva. Además se determinó, por medio de la literatura disponible, la abundancia en la zona de las especies avistadas (FIP, 1997, Siefeld & Castilla, 1999, Araya et al., 2000, Sanino & Yañez, 2001, Simeone et al., 2003). Cada punto de observación fue georeferenciado en formato GPS-waypoint.

En la evaluación de recursos naturales para el turismo, la atracción que estos tienen para los turistas es crucial, suponiendo que aquellos más atractivos tienen mayor participación en la demanda de los servicios turísticos (Priskin et al., 2001). Por otro lado, en el estudio de los problemas ambientales se considera necesario incorporar la subjetividad y los puntos de vista de los actores involucrados (Funtowicz, 2003). En

consecuencia, se aplicó una encuesta a los turistas, en la que se les solicitó mencionar los elementos de la naturaleza que ellos consideraron atractivos al realizar el paseo en bote (la encuesta se muestra en el Anexo1). Los resultados se expresaron como porcentaje de menciones para cada componente natural, sobre el total mencionado.

A partir de la recopilación preliminar de información se definieron dos grupos de socios relevantes: las personas que demandan el servicio turístico y los pescadores que lo ofrecen. Existe un amplio espectro de turistas de naturaleza, principalmente en función del tipo de experiencia que buscan. Esta búsqueda está relacionada con sus motivaciones, expectativas y actitudes en relación a la naturaleza (Priskin, 2001, Eagles et al., 2002). Aunque no es posible analizar directamente las motivaciones de los turistas para visitar la reserva, se supuso que las comunicaciones expresadas por los turistas al responder una pregunta sobre sus motivaciones, reflejan lo que ellos internamente piensan. Esta información se analizó sobre la base de una clasificación de turistas de naturaleza propuesta por Lindberg (Priskin, 2001), y la tipología de valores asociados con la naturaleza propuesta por Kellert (Mumbray, 2001). El número de pescadores en actividad y la proporción que se dedica al turismo se determinaron a través de: el registro de pescadores artesanales de la subsecretaría de pesca (FIP, 1999), los registros de la administración de la reserva sobre embarcaciones que realizan paseos (cada embarcación debe tener dos tripulantes) y comunicaciones informales resultantes de la convivencia diaria del investigador con los pescadores.

Para caracterizar el componente económico del FES-sistema se utilizó el método de determinación del valor marginal del servicio de turismo, que representa la disposición a pagar por una unidad adicional del servicio ecosistémico. Aunque este método no permite calcular el valor total del servicio, se seleccionó debido a que permite evaluar los flujos monetarios hacia la economía local. Este fenómeno es considerado de mayor relevancia para la sustentabilidad del turismo que los cambios en el bienestar de los consumidores, que es lo que miden otros métodos de valoración económica como el costo de viaje y las encuestas de valoración contingente (Wunder, 2000). Por otro lado, Goulder y Kennedy (1997) proponen que cuando una porción de un ecosistema se pierde o es alterada por cambios en su uso, sería más importante determinar el cambio o pérdida marginal de valor asociada a esta alteración, que el valor total del servicio ecosistémico. Por lo tanto, al distribuir el valor marginal entre los componentes del capital natural, es posible analizar el efecto en la economía local de cambios marginales (pequeños) en las propiedades del capital natural, tales como, área, biodiversidad, abundancia y distribución de especies, etc. Esto puede considerarse como un indicador de la fuerza de la interacción entre el capital natural y el sistema económico.

En este estudio, se consideró que aquellas especies más atractivas para los turistas participarían en mayor proporción del valor marginal del servicio. El valor marginal se determinó de acuerdo con un modelo de demanda (Figura 3).

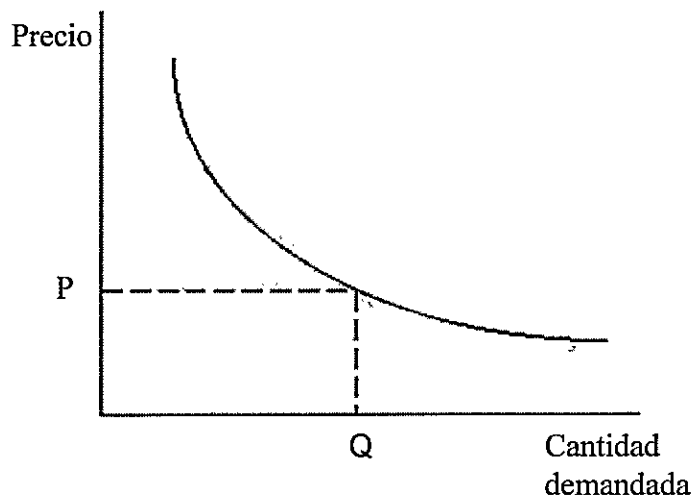


Figura 3.- La curva de demanda muestra la relación entre el precio de un bien o servicio y la cantidad demandada por los consumidores.

El valor marginal se calculó de acuerdo con la ecuación:

$$VM = P \times Q$$

donde:

VM = valor marginal

P = precio de mercado del servicio turístico

Q = cantidad demandada del servicio turístico

El precio del servicio turístico se estableció como el precio del tour en bote sumado al valor de la entrada a la reserva, estos valores son 5000 y 1600 pesos chilenos respectivamente. La cantidad demandada fue igual al número de visitantes para Febrero de 2005 que correspondió a 4899 personas.

Un indicador de la distribución por componente del valor marginal se calculó usando la siguiente ecuación:



$$VM_i = VM \times FV_i$$

donde:

$VM_i$  = valor marginal para el componente i.

VM = valor marginal total.

$FV_i$  = factor de valoración para el componente i.

El factor de valoración  $FV_i$  se calculó como el número de menciones en las encuestas para cada componente dividido por el total de ellas. Para evaluar si las expectativas de ingreso de los pescadores son satisfechas por la ocupación en actividades turísticas, se estimaron y compararon los beneficios económicos derivados de los servicios turísticos ofrecidos por los pescadores, con aquellos obtenidos por los pescadores que se dedican a la extracción de recursos bentónicos. La cuasi renta estimada correspondió a la obtenida por el dueño de la embarcación, ya que este es quien toma la decisión sobre el tipo de actividad a la que se dedicará. Para ello se calculó la cuasi renta per cápita asociada a cada tipo de actividad para el mes de Febrero del año 2001. La cuasi renta corresponde a los ingresos generados por la venta de un bien o servicio menos los costos variables de producción (FIP, 1999). En este análisis se supuso que los costos variables más importantes corresponden a los costos operacionales de cada viaje de pesca (FIP, 1999) y los costos de combustible en el caso de los paseos en bote. Los datos utilizados fueron las estadísticas de desembarques de recursos bentónicos para Punta de Choros del año 2001 (<http://www.sernapesca.cl>) ya que son las más actualizadas disponibles. Estas indican que el 91,3 % de los desembarques corresponden al recurso lapa *Fissurella sp.* Por ello, se utilizaron como base para calcular la cuasi renta, junto con el precio

promedio de venta en playa para este recurso, correspondiente al informado por el Instituto de Fomento Pesquero para el año 1999 ([www.ifop.cl/lapa](http://www.ifop.cl/lapa)), corregido por la variación acumulada del precio de venta en playa entre los años 1999 y 2001 (Montoya, 2004). Además, se supuso que la distribución por actividad de los pescadores correspondió a la observada en Febrero de 2005, donde el 74 % de los pescadores se dedicó a la extracción de recursos bentónicos y el 26 % ofreció paseos de observación de la naturaleza en la Reserva Pingüino de Humboldt. El número total de pescadores correspondió al informado para el año 1999 en un estudio del Instituto de Fomento Pesquero (FIP, 1999). Para la cuasi renta asociada a los tours, los datos corresponden al número de visitantes a la reserva el año 2001 y al precio por persona del tour, sin incluir el valor de la entrada a la reserva ya que este no es recaudado por los pescadores. Los datos usados para el cálculo de cuasi rentas se resumen en la Tabla 1. Para cada actividad se consideró un esquema de reparto de los ingresos diferente. En el caso de los paseos a la reserva el esquema es de 1/3 para el tripulante y 2/3 para el dueño de la embarcación. En la extracción de recursos bentónicos, se distribuye 1/3 de los ingresos para el dueño del bote, el buzo mariscador y el ayudante de buzo respectivamente.

Tabla 1.- Datos usados para el cálculo de cuasi rentas asociadas a las actividades de extracción de recursos bentónicos y tours de observación de la naturaleza desde embarcaciones, para la localidad de Punta Choros en Febrero de 2001.

extracción de recursos bentónicos Febrero 2001	
desembarques lapas (Kg.)	42800
precio venta en playa promedio (\$/Kg.)	1085
costos variables ( \$ por viaje de pesca)	5000
capturas por unidad de esfuerzo (Kg./viaje)	27
pescadores en la actividad	178
tours de observación de naturaleza Febrero 2001	
visitantes	3438
Pasajeros / tour	10,6 ± 3,2
precio tour (\$ por persona)	5000
costo variable (\$ / tour)	20000
pescadores en la actividad	64

Fuentes: [www.sernapesca.cl](http://www.sernapesca.cl), FIP 1999.

#### *Criterios de sustentabilidad del turismo.*

Los criterios de sustentabilidad empleados en la literatura pueden resumirse en tres:

- (1) los impactos a nivel ecológico y social en el área visitada deben minimizarse;
- (2) los visitantes y la población local deben recibir educación ambiental y (3) debe existir una participación económica notable de los residentes locales (Wunder, 2000, Kiss, 2004).

Para evaluar los impactos a nivel ecológico se analizaron, en un sistema de información geográfica, las rutas de navegación de las embarcaciones que hacen los paseos a la reserva de acuerdo a las normas y procedimientos para el avistamiento de cetáceos propuestas para la zona estudiada por la organización no gubernamental Centro de Estudio de Mamíferos Marinos Leviathán (<http://www.leviathanchile.org>).

Las características analizadas de las rutas de navegación fueron:

- Localización de las áreas de observación: por razones de seguridad y comodidad en la navegación debe evitarse que las rutas de los paseos incluyan zonas de observación en el lado oceánico (costa oeste) de la isla Choros.
- Método formal de acercamiento a cetáceos sin detención: la embarcación penetra al área de observación de 300 metros de radio, medido desde el grupo de cetáceos, por detrás y de costado, siguiendo la misma dirección de nado de los animales.
- Al efectuar el acercamiento no debe ingresar al área restringida de 50 metros de radio (Figura 4).

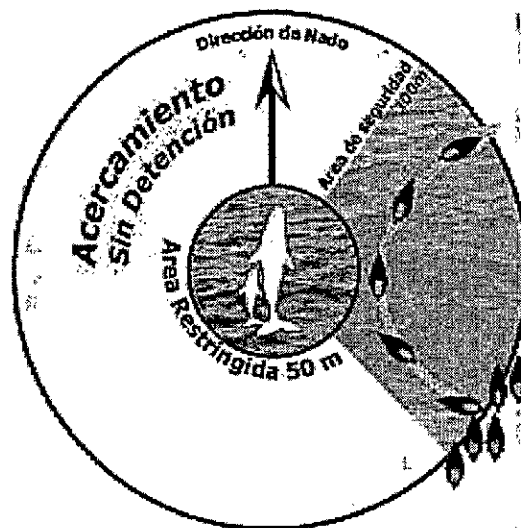


Figura 4.- Esquema del método de acercamiento a cetáceos sin detención (Fuente: <http://www.leviathanchile.org>)

En cuanto a los acercamientos a las otras especies avistadas, se registró la ocurrencia de conductas de escape, observadas a medida que se aproximaban las embarcaciones a los

apostaderos donde dichas especies se encontraban. No fue posible analizar la distancia entre la embarcación y los sitios donde se encontraban los organismos, debido a que no se contó con instrumentos de telemetría para medir la distancia desde los botes a los apostaderos.

Respecto de la necesidad de entregar educación ambiental a visitantes y a la población local, el Centro de Estudio de Mamíferos Marinos Leviathán desarrolló entre los años 1998 y 2000 un programa de capacitación en normas y procedimientos de observación de cetáceos a los pescadores de Punta Choros. Entre los resultados de ese proyecto se menciona el compromiso de los pescadores para aplicar las normas de avistamiento ([http://www.leviathanchile.org/turismo\\_tseguro.htm](http://www.leviathanchile.org/turismo_tseguro.htm)). Debido a esto, se analizaron los resultados de la encuesta realizada a los turistas sobre sus motivaciones y preferencias en relación al contacto con la naturaleza, para evaluar si dichas motivaciones y preferencias son compatibles con el cumplimiento de las normas de avistamiento, y en el caso de que no lo sean, reorientar los esfuerzos educativos hacia los visitantes de la Reserva. En este caso las normas evaluadas fueron: (1) mantenerse en silencio durante los avistamientos; (2) no intentar tocar o alimentar a los delfines; (3) evitar la práctica de buceo o natación en compañía de delfines.

En cuanto a la participación de los residentes locales en los beneficios económicos de la actividad turística, Wunder (2000) propone que la implementación de operaciones turísticas autónomas genera mayores ingresos a nivel local; y que estos a su vez generan incentivos para la conservación mediante la sustitución de actividades que degradan el

capital natural. Este criterio de sustentabilidad se evaluó determinando la proporción de los flujos monetarios hacia la economía local que es captado por los pescadores y analizando la estructura de participación de los pescadores en el turismo de naturaleza, en términos de si actúan como empresarios independientes o están asociados a operadores turísticos externos.

## Resultados

### *Geografía local*

La Figura 5 muestra la relación de la batimetría y las rocas sumergidas a menos de 5 metros, con la distribución espacial de los puntos de observación de la naturaleza. Estos últimos se concentran en la costa este de isla Choros, entre la isóbata de 5 metros y una línea equidistante a 350 metros de la costa. En la zona oeste, el área de baja profundidad (5 metros o menos) y las rocas sumergidas se extienden hasta la línea equidistante a 350 metros de la costa.

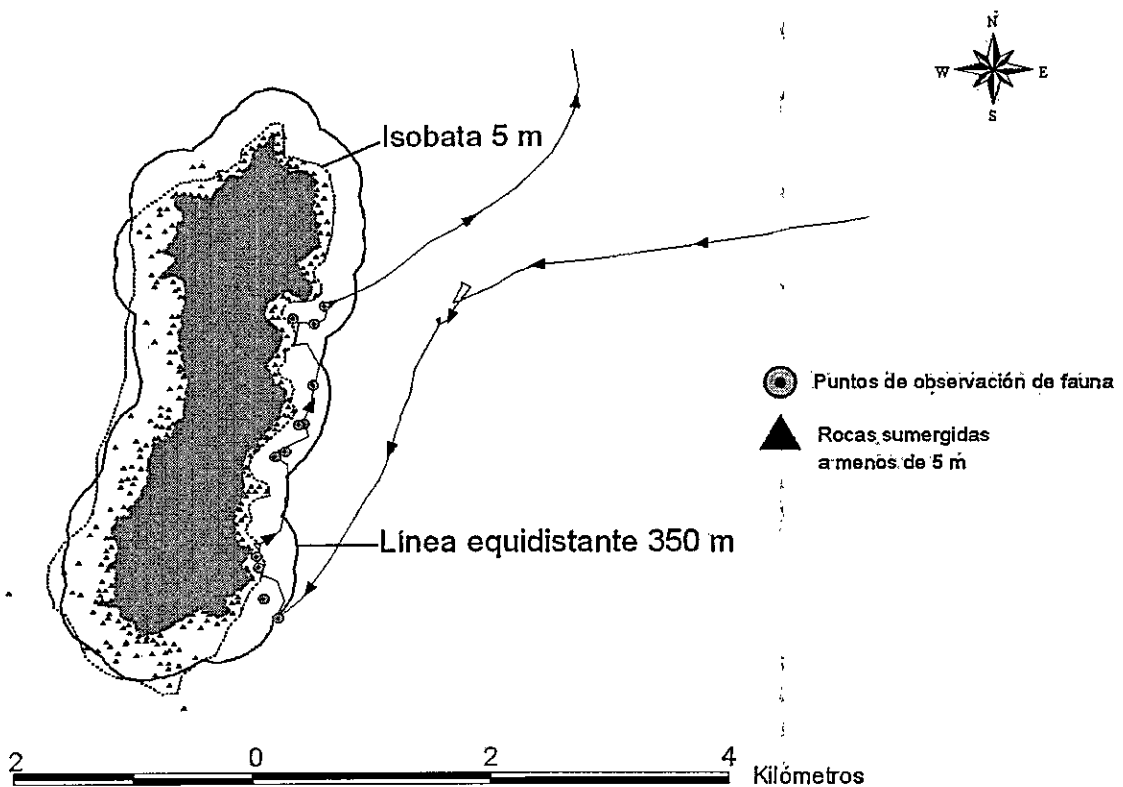
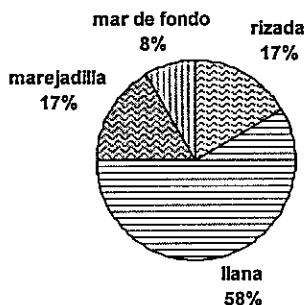


Figura 5.- Distribución espacial de los puntos de observación de la naturaleza, en relación con la batimetría y rocas sumergidas alrededor de isla Choros. Se muestra una ruta de navegación como referencia.

La Figura 6 muestra la disponibilidad del servicio ecosistémico de observación de naturaleza desde embarcaciones, en función de la condición del mar para el periodo de estudio. Para las condiciones de mar de fondo y marejadilla la autoridad marítima local no autoriza la salida de embarcaciones, por lo que el servicio se considera no disponible. En el anexo 2 se encuentran las características del mar asociadas a las categorías usadas como descripción de la condición del mar.

**Condición del mar 16-27 Febrero 2005**



**Disponibilidad del servicio ecosistémico entre 16-27 Febrero 2005**

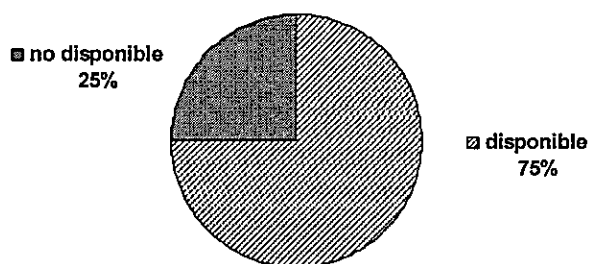


Figura 6.- Condición del mar y disponibilidad del servicio ecosistémico de observación de naturaleza desde embarcaciones, desde el 16 al 27 de Febrero de 2005.

### *Distribución espacial del capital natural*

El capital natural actualmente en uso se distribuye en dos zonas (Figura 7). La primera corresponde al sector este de la costa de isla Choros, donde se producen los avistamientos de la mayoría de los componentes naturales con excepción de los delfines. En el caso de estos últimos las zonas de avistamiento se distribuyen a lo largo del paso marítimo que separa las islas del continente y en el sector sur de la isla Choros. Un 15% del área marina total del FES-sistema, es utilizado en la generación del servicio ecosistémico (Tabla 2).



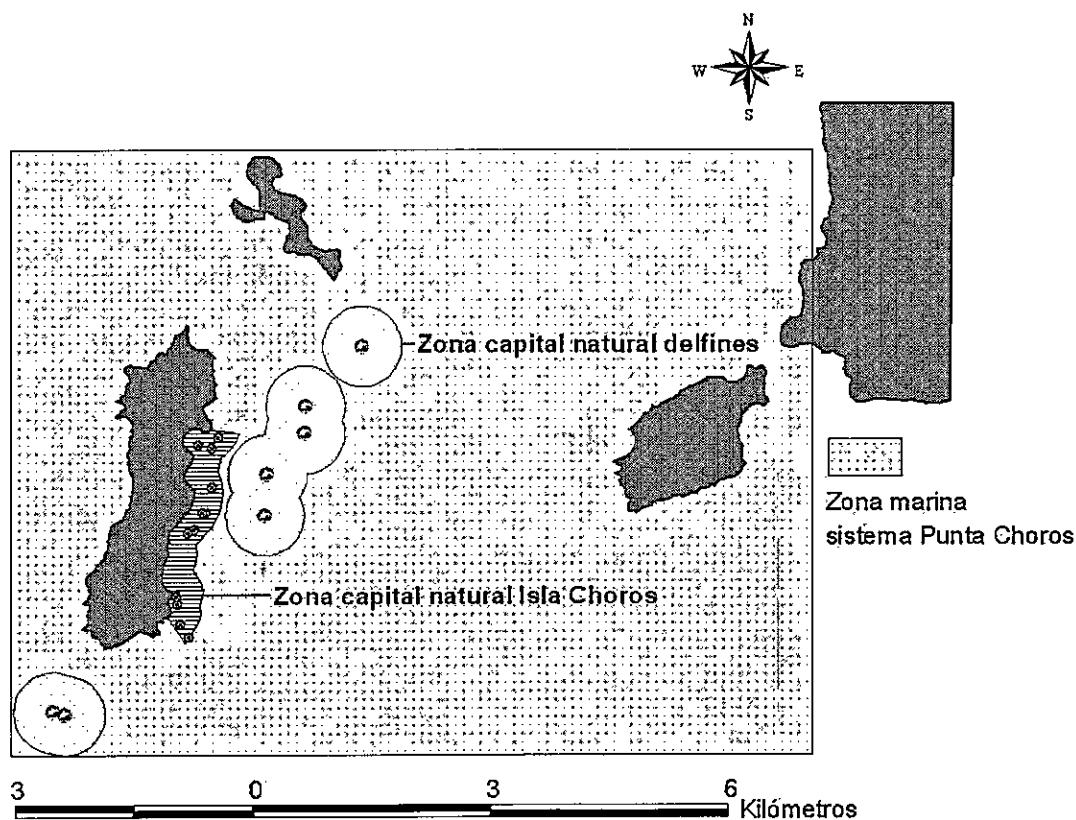


Figura 7.- Distribución espacial del capital natural asociado al servicio ecosistémico de observación de naturaleza desde embarcaciones.

Tabla 2.- Superficie de cada zona de capital natural y proporción del sistema que representa cada una.

Zona capital natural	Área Km <sup>2</sup>	Porcentaje del FES-sistema Punta Choros
Zona isla Choros	1,07	3,1
Zona delfines	4,05	11,7
Zona marina	34,6	100

## *Componentes ecológico-sociales*

### Componentes ecológicos

Los componentes ecológicos identificados en cada punto de observación se muestran en la Figura 8. Entre los mamíferos marinos, los componentes correspondieron a delfines nariz de botella (*Tursiops truncatus*), lobo marino común (*Otaria flavescens*) y nutria marina (*Lontra felina*). Las aves identificadas fueron el pingüino de Humboldt (*Spheniscus humboldti*), piquero (*Sula variegata*), cormorán Lile (*Stictocarbo gaimardi*) y el cormorán Yeco (*Hypoleucos brasiliensis*). Los componentes abióticos correspondieron a cuevas rocosas situadas en la zona intermareal. En una de ellas las embarcaciones ingresan al interior para observar aves. Salvo en el caso de las nutrias de mar y los delfines que fueron observados mientras nadaban, los demás organismos se encontraban en tierra al momento de ser avistados; las embarcaciones se acercan a pocos metros de los organismos observados.

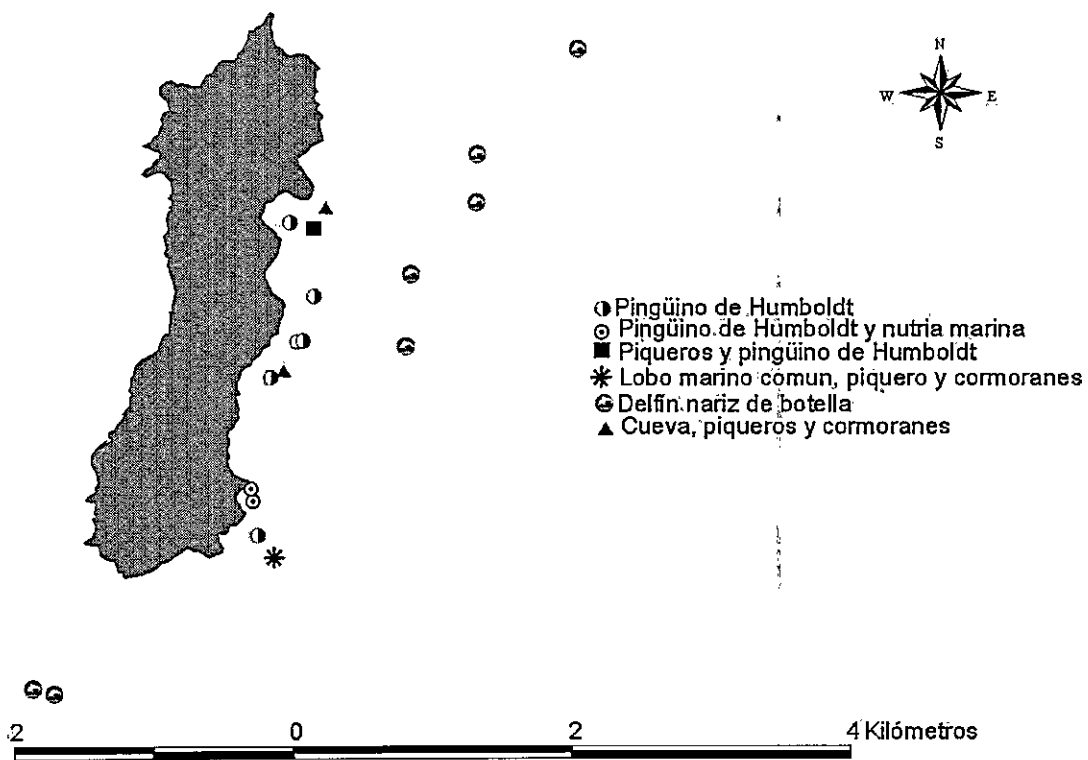


Figura 8.- Componentes bióticos y abióticos observados por los turistas en cada punto de avistamiento.

La encuesta a los visitantes mostró que los componentes ecológicos se diferencian por el atractivo que tienen para los turistas (Figura 9). Los componentes más atractivos fueron los delfines y pingüinos seguidos por los lobos marinos.

## Elementos de la naturaleza atractivos para los visitantes

Porcentaje sobre el total de menciones

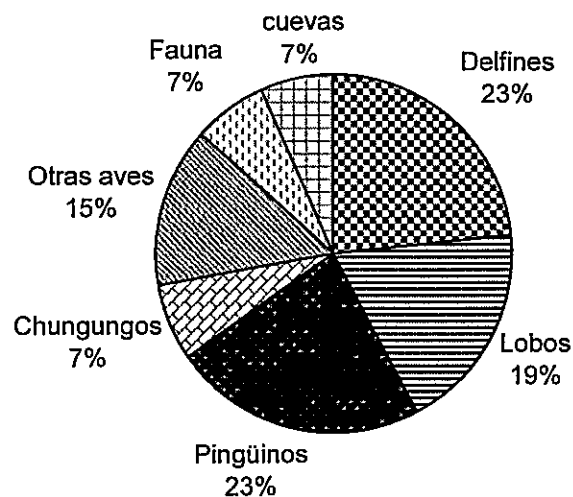


Figura 9.- Componentes bióticos y abióticos mencionados como atractivos por los turistas.

Al comparar la abundancia en el área de estudio de los organismos avistados con el atractivo que tienen para los turistas (Figura 10), se observa que los organismos más atractivos tienen las mayores abundancias, salvo el caso de los delfines que pese a tener una abundancia de 0.8 individuos por kilómetro cuadrado son muy atractivos para los visitantes.

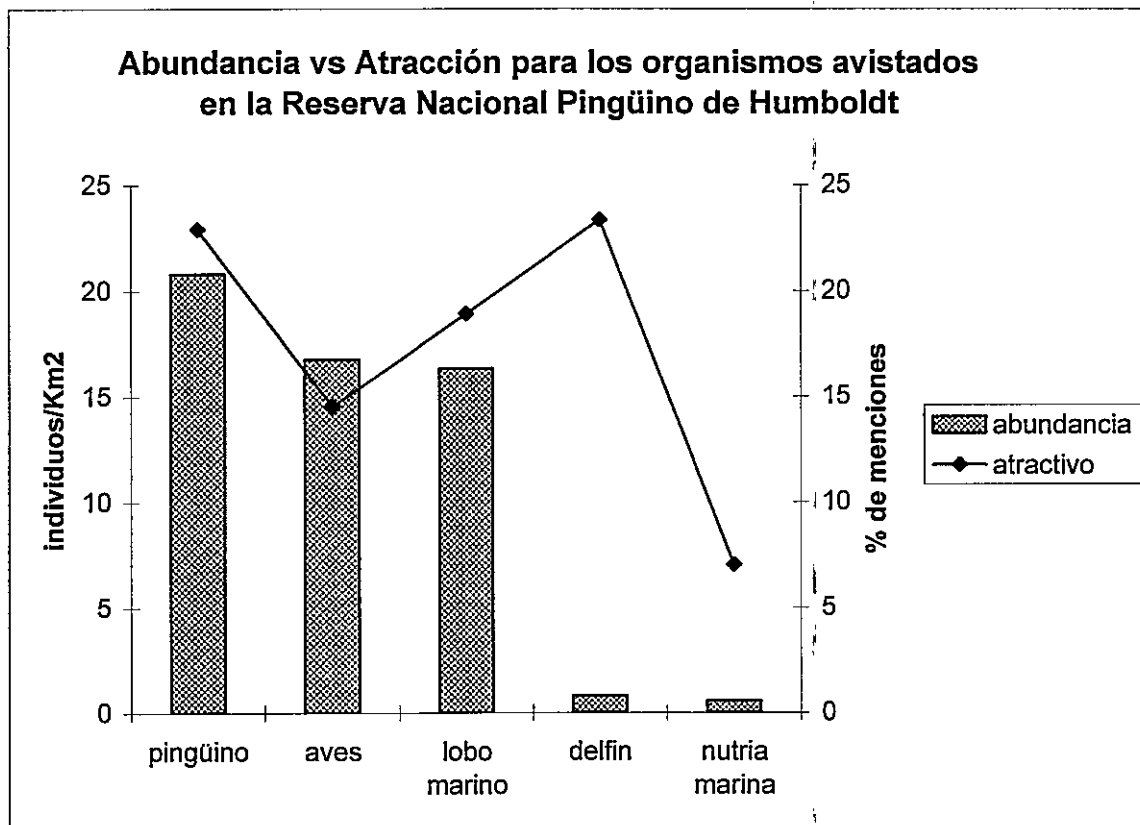


Figura 10.- Comparación entre la abundancia de los organismos avistados por los turistas y su atractivo. El grupo de las aves corresponde a piqueros, cormorán Yeco y cormorán Lile.

### Componentes sociales

Los resultados de la encuesta sobre las motivaciones de los turistas para realizar los paseos (Figura 11), mostró que estas tienen que ver mayoritariamente con observación de fauna, descanso y recreación (asociada a valores naturalísticos en la tipología de Kellert). Un 87.1% mencionó ambos tipos de motivaciones (recreacionales y observación de la naturaleza). Además, en la distribución temporal de las visitas a la reserva (Figura 12) se aprecia que estas se concentran en los periodos de vacaciones, correspondientes al verano del hemisferio sur. Estas características sugieren que el tipo de experiencia que buscan los turistas, es de recreación en contacto directo con la naturaleza.

**Motivaciones de los turistas para visitar la reserva**  
 Porcentaje sobre el total de menciones

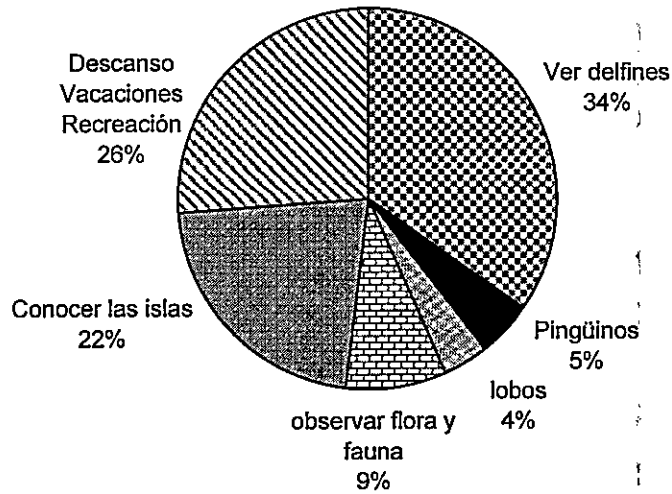


Figura 11.- Resultados de la encuesta a turistas sobre sus motivaciones para visitar la reserva.

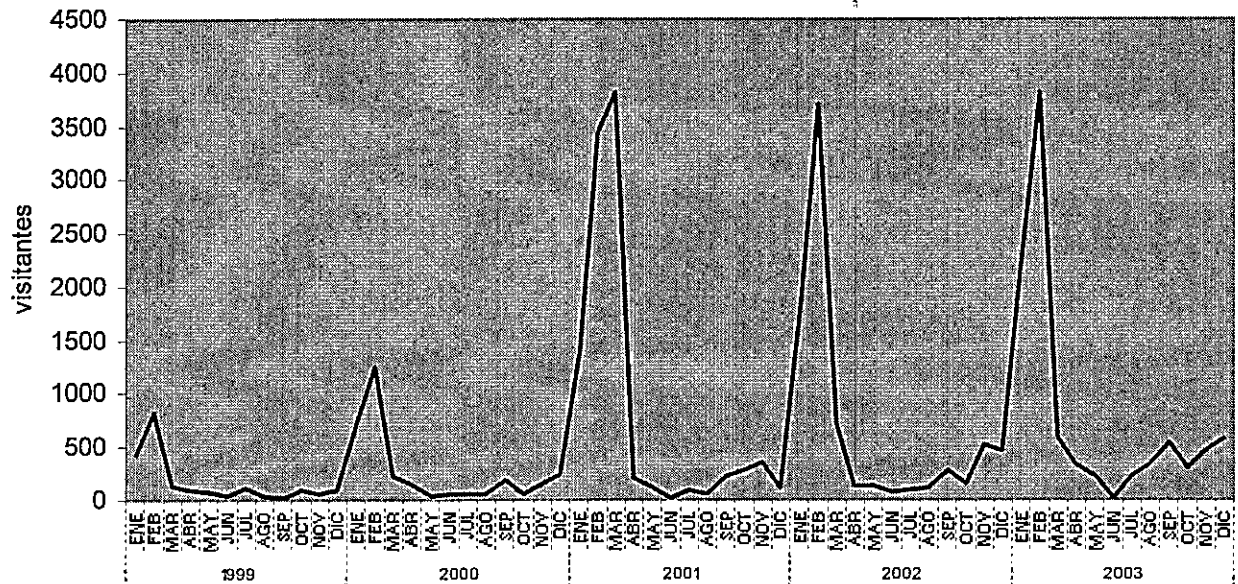


Figura 12.- Distribución temporal de las visitas a la Reserva Pingüino de Humboldt.

Para el caso de los pescadores, de un total de 242 pescadores 64 ofrecen tours a la reserva en la época de verano. Durante la temporada de baja demanda de paseos en bote solo algunos permanecen en la actividad turística y la mayoría se dedica a la explotación de pesquerías bentónicas.

#### Componente económico

El valor marginal del servicio ecosistémico analizado es de 32 millones de pesos chilenos (US\$ 56000) para Febrero de 2005. La distribución por componente del valor marginal mostró que son los delfines y los pingüinos los componentes que concentran una mayor proporción del valor marginal con un 45%. Por otro lado, el valor marginal por unidad de área mostró que la zona de capital natural de isla Choros, es la que tiene un mayor valor por kilómetro cuadrado (Figura 13). El análisis comparativo entre pesca y actividad turística (Figura 14) mostró que la cuasi renta per cápita asociada a la extracción de recursos bentónicos es 2 % menor que la derivada de la actividad de observación de la naturaleza desde embarcaciones para el mes de Febrero del año 2001.

En términos de la participación económica de los pescadores, estos reciben el 75 % de lo que los turistas pagan por realizar los paseos (sólo se considera el precio del paseo y la entrada a la reserva). La estructura de participación evidenció que los pescadores desarrollan esta actividad en forma autónoma, sin depender de operadores turísticos externos.

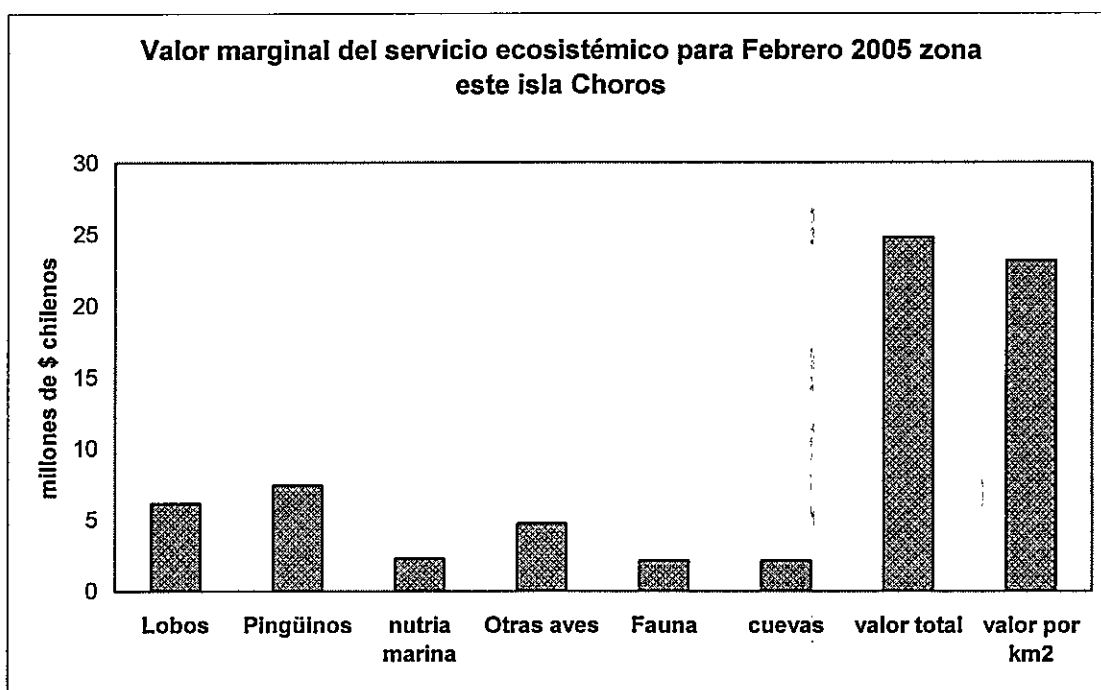
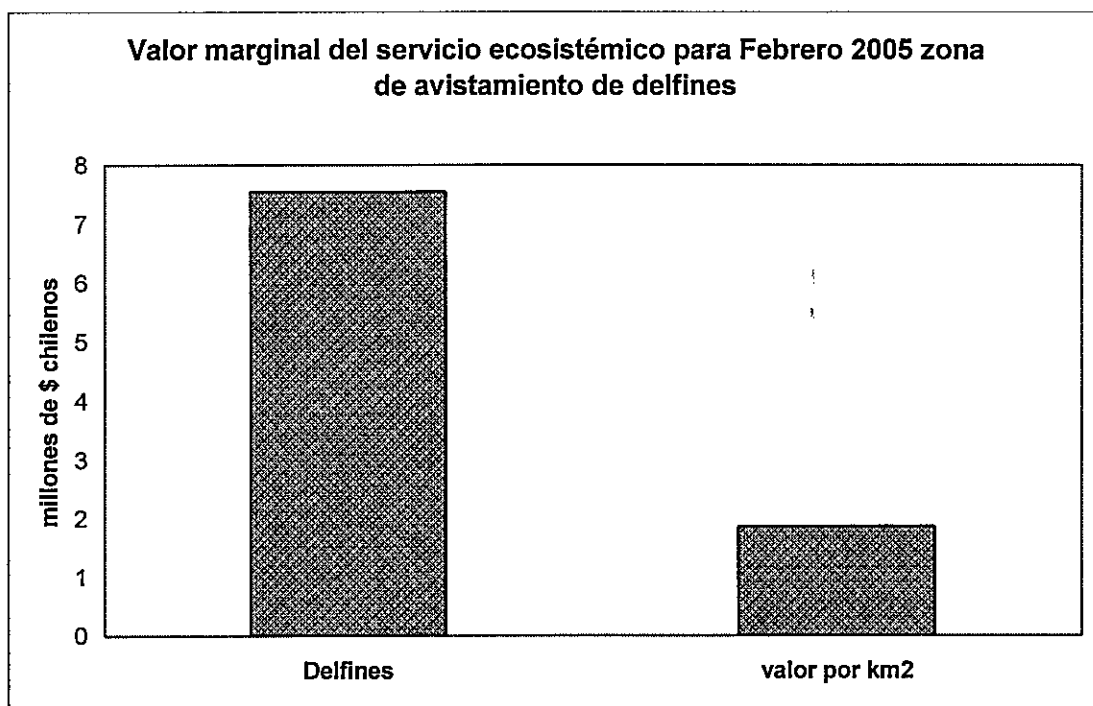


Figura 13.- Distribución del valor marginal del servicio ecosistémico entre los componentes del capital natural y valor marginal por unidad de área para el sector este de isla Choros y la zona de avistamiento de delfines.



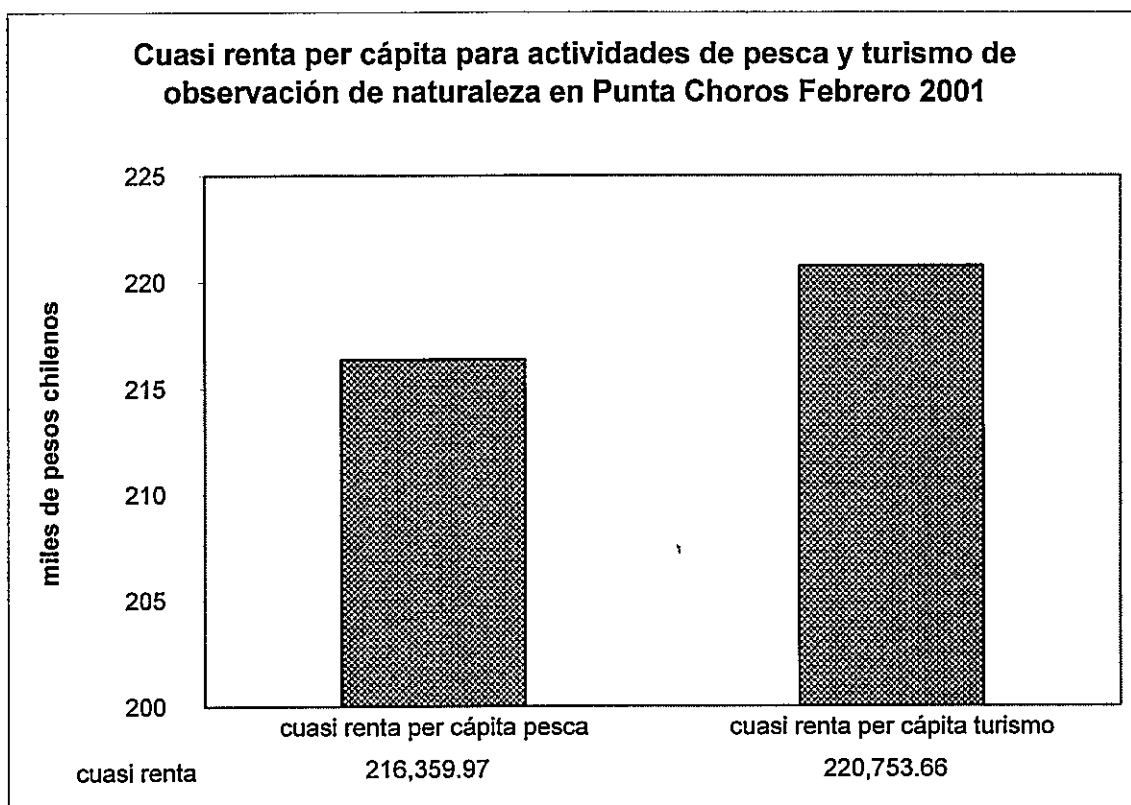


Figura 14.- Comparación entre la cuasi renta per cápita para las actividades de pesca y tours de observación de la naturaleza desde embarcaciones para Febrero del 2001.

#### *Criterios de sustentabilidad del turismo*

El análisis de las rutas de navegación de las embarcaciones durante los avistamientos de delfines mostró que estos no se realizan en el sector oceánico (oeste) de la isla Choros, lo que concuerda con los criterios de seguridad en la navegación. Sin embargo, también se pudo apreciar que no se cumple con el método formal de acercamiento a cetáceos sin detención. La práctica común fue que las embarcaciones se aproximaran de frente al grupo de delfines, ingresando a la zona de avistamiento sin seguir la dirección de nado del grupo de cetáceos y no respetando el área restringida de 50 metros; esto último con el fin

de acercarse lo mas posible al grupo, llegando a navegar por encima de los delfines (Figura 15 y Tabla 3).

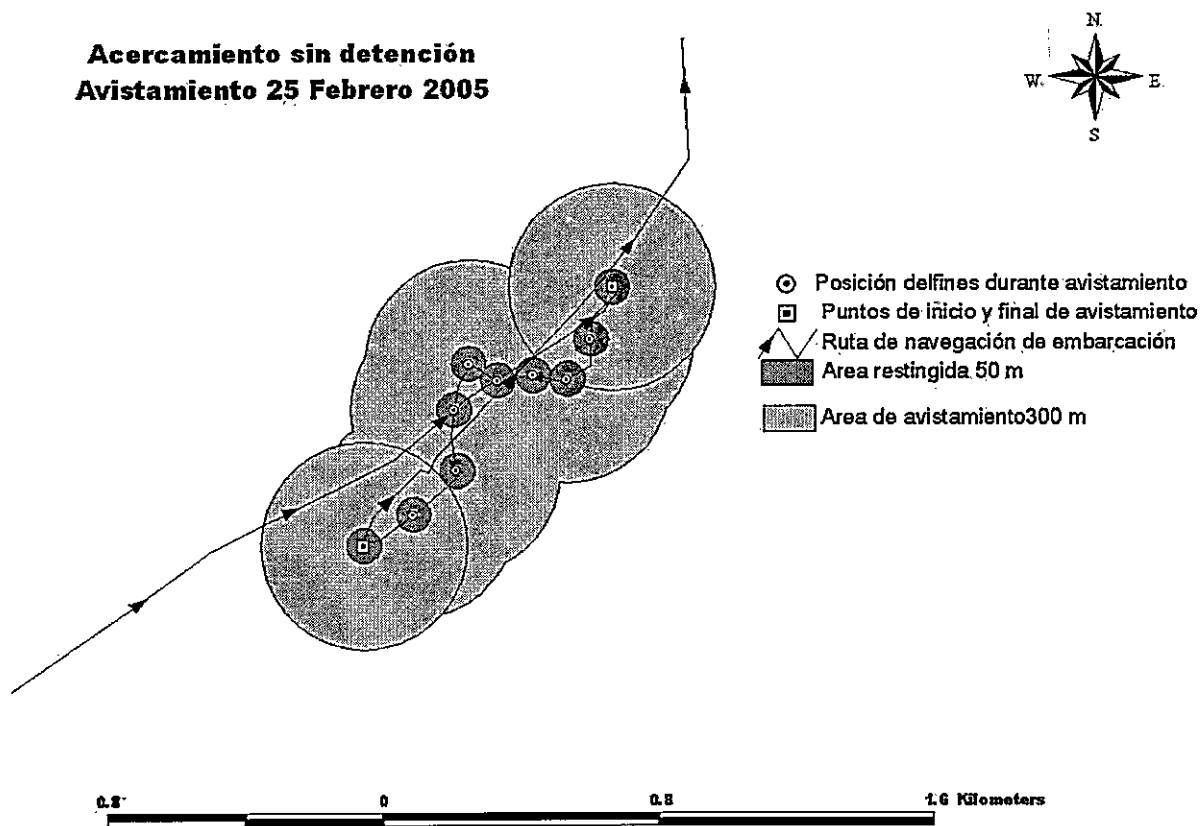


Figura 15 .- Ejemplo del análisis de las rutas de navegación de las embarcaciones que hacen paseos de observación de naturaleza. Es posible observar que no se cumplen las normas de avistamiento en relación a la dirección y ángulo de acercamiento y no se respetan las zonas de restricción.

critorio paseo	Localización de las áreas de observación fuera de la zona oceánica de isla Choros.	Ingreso al área de observación por detrás y de costado al grupo de delfines.	Respeto zona de restricción	Conductas de escape en aves.
1	Si	No	No	Si
2	Si	No	No	Si
3	Si	No	No	Si
4	Sin avistamiento			Si
5	Si	No	No	Si
6	Si	No	No	Si
7	Si	No	Si	Si
8	Si	No	No	Si
9	Sin avistamiento			Si
10	Si	No	Si	Si

Tabla 3 .- En la mayoría de los paseos no se cumplen las normas de avistamiento en cuanto a la dirección de acercamiento y el respeto de las zonas de restricción. En todos los paseos se observaron conductas de escape pero sólo en los pingüinos de Humboldt.

Finalmente, la contribución a crear conciencia ambiental en los turistas como criterio de sustentabilidad del turismo, pareciera no satisfacerse. Tal como se indicó mas arriba, las personas que visitan la Reserva buscan una experiencia recreativa en contacto directo con la naturaleza. Para el caso de los delfines, se observaron conductas orientadas a un contacto estrecho con estos organismos y que no están permitidas por las normas de avistamiento para cetáceos. Algunos ejemplos observados de estas conductas fueron: gritar en presencia de los delfines con el fin de atraerlos, intentar tocarlos y nadar cerca de ellos.

## Discusión

### *El capital natural y sus componentes.*

En este trabajo se estudió el servicio ecosistémico de turismo de observación de la naturaleza desde embarcaciones, en la zona de isla Choros. Este servicio se genera por medio del aprovechamiento que hacen los pescadores de la función ecosistémica de recreación, la que pertenece a la categoría de funciones socio-culturales o de información (De Groot et al., 2002). El objetivo principal fue determinar cuales son las condiciones y componentes físicos, ecológicos y sociales que generan la función recreativa.

Los resultados indican que alrededor de isla Choros, la batimetría, la distribución de rocas sumergidas a menos de cinco metros de profundidad y las condiciones del mar al momento de realizar los tours, son los elementos de la geografía local que participan en la configuración de zonas con mayor potencial de uso recreativo. Esta configuración aparece estrechamente ligada a la motivación de los turistas para realizar los paseos: recreación a través del contacto con la naturaleza. Esta motivación genera un deseo de acercarse a corta distancia de los elementos naturales observados y que la experiencia sea agradable en términos de seguridad y confort en la navegación (Ryan et al., 2000, Mumbray, 2001, Priskin et al., 2001, Eagles et al., 2002).

En relación con los componentes bióticos que participan en la generación de la función recreativa, los resultados indican una correspondencia, con excepción de los delfines, entre su abundancia en el área y la atracción que generan en los visitantes. Esta correspondencia es relevante para la identificación y análisis del capital natural, ya que un cambio en los valores y preferencias de los visitantes sería reflejado en los componentes bióticos y abióticos que desean observar y en la forma en que lo hacen. Por ejemplo, Hughes (2001) reporta un caso donde la promoción de una perspectiva orientada a los derechos animales, llevó a una transformación estructural en la industria de observación de delfines. Además, un cambio en la composición, abundancia o distribución de los organismos más atractivos, podría afectar la capacidad del sistema para generar la función recreativa. Ello podría, a su vez, generar una disminución del valor marginal del servicio de paseos de observación de naturaleza (Davis y Tisdell, 1995, Goulder y Kennedy, 1997, Luck et al., 2003).

En cuanto a los pescadores, los resultados de la estimación de cuasi rentas para el turismo y la pesca, indican que el primero genera ingresos levemente mayores a los de la pesca para los dueños de embarcaciones. En este caso, la satisfacción de sus expectativas de ingreso estaría incentivando el traspaso de una actividad a otra en la época de verano, cuando la demanda de paseos de observación de naturaleza es mayor (FIP, 1999).

En consecuencia, la distribución del capital natural actualmente en uso, correspondería a aquellas zonas donde los elementos de la geografía local permiten una navegación y acercamiento, seguro y confortable a los elementos naturales más atractivos para los

turistas, de manera tal, que las expectativas de ingreso de los pescadores sean satisfechas. Capital natural, funciones y servicios ecosistémicos serían en este caso conceptos dinámicos, modificables por la interacción sociedad-naturaleza, a través de los valores y expectativas humanas por un lado, y los procesos y condiciones ecológicas por el otro (De Groot et al., 2003, Farrel & Twining-Ward, 2004).

### *Sustentabilidad del turismo.*

El análisis de los sistemas ecológicos desde la perspectiva de los FES-sistemas, al ser integradora respecto de las sociedades humanas (Marín y Delgado, 2005), permite que los resultados sean analizados en relación con la sustentabilidad de la actividad turística; especialmente en lo que se refiere a la noción de turismo sustentable con dimensiones ecológico-económico-sociales. En relación con los impactos en el capital natural del turismo de observación de la naturaleza desde embarcaciones, los resultados indican que para el caso de los delfines y pingüinos, la forma en que actualmente se realizan los avistamientos podría tener consecuencias negativas. En el caso de los pingüinos, las embarcaciones se acercan a poca distancia de los apostaderos, observándose conductas de escape a medida que las embarcaciones se aproximan. En relación a esto, McClung et al. (2004) reportan que el acceso no regulado de visitantes a colonias de pingüino de ojo amarillo, *Megadyptes antipodes*, afecta el peso y sobrevivencia de los juveniles. En cuanto a los avistamientos de delfines, los resultados muestran que estos no se realizan de acuerdo a las normas de avistamiento propuestas para la zona por la organización no gubernamental Centro de Estudio de Mamíferos Marinos Leviathán. Existen evidencias que la presencia de embarcaciones modifica la conducta de delfines nariz de botella

(Constantine et al. 2004). A la luz de lo anterior, se podría afirmar que estamos ante la posibilidad que la misma actividad turística ponga en riesgo los componentes ecológicos que la sustentan.

El hecho de que los pescadores no apliquen las normas de avistamiento de cetáceos, se relaciona estrechamente con la necesidad de educación ambiental; un componente inherente a la idea de turismo sustentable. Nuestros resultados permiten proponer que serían las motivaciones de los turistas (recreacionales y de contacto directo con la naturaleza) las que generan presiones en los pescadores para no cumplir con las normas de avistamiento. Por lo tanto, la educación ambiental debería orientarse hacia los visitantes de la reserva, tratando de modificar las preferencias de los turistas hacia formas de contacto que no pongan en peligro la conservación del capital natural (Hughes, 2001, Costanza et al. 2002).

Respecto de la participación de los residentes locales en los beneficios económicos de la actividad turística, los resultados muestran que los pescadores reciben gran parte (75%) de lo que los turistas pagan por realizar los paseos. Sin embargo, debido a la marcada estacionalidad de las visitas a la reserva y a que sólo el 26 % de los pescadores se dedica al turismo, esta actividad genera solamente una diversificación estacional de la economía local. Ella, por tanto, no reemplaza la extracción de recursos bentónicos como actividad principal de los pescadores, y no estaría contribuyendo a disminuir la presión sobre los recursos naturales que ejerce la actividad pesquera local.

En resumen, los resultados de este trabajo sugieren que podríamos estar ante un caso de de una amenaza ambiental auto-producida. Sin embargo, queda por determinar con mayor precisión los niveles de impacto social y ecológico que el turismo basado en la naturaleza parece estar produciendo.

Si consideramos que el ambiente y las atribuciones que se le extienden, son resultado de operaciones comunicativas en los sistemas sociales que participan en su organización (Arnold 2003), esperaríamos que desde los distintos sistemas sociales parciales surjan los reconocimientos y prescripciones de acción frente a esta amenaza ambiental. Hasta ahora, las comunicaciones de este riesgo solo provienen de algunas organizaciones sociales y del sistema científico, siendo este trabajo una de ellas. Estas se han dirigido hacia los mismos sistemas que las producen o al sistema político en busca de una respuesta de tipo legal-administrativa. La respuesta, en la forma de una declaración de área marina protegida, se obtuvo en el mes de Abril del 2005 (Subsecretaría de Pesca, 2005). Sin embargo, los grandes ausentes de esta red de comunicaciones son los turistas, a los que seguramente se llamará a respetar normas y procedimientos que se contraponen con la lógica de su operar interno (la recreación en contacto estrecho con la naturaleza como se ha analizado en este trabajo). En esta condición, por tanto, se apelará a una amenaza ambiental de la cual, paradójicamente, serían responsables, pero que es inexistente, por ahora dada la ausencia de educación, en su horizonte de posibilidades.



## Bibliografía

- Araya B. & Millie G., 1986. Guía de campo de las aves de Chile. Octava edición, Editorial Universitaria, Santiago, Chile, 406 pp.
- Arnold M., 2003. La autoproducción de la amenaza ambiental en la sociedad Contemporánea. Revista Mad. No.9. Departamento de Antropología. Universidad de Chile. <http://rehue.csociales.uchile.cl/publicaciones/mad/09/paper01.pdf>
- Beck U., 1999. La teoría de la sociedad de riesgo reformulada. Revista chilena de material de discusiones sociológicas. Universidad Católica Blas Cañas, Facultad de Ciencias Sociales. N° 4-5. Año III, pp. 11-43.
- Bodini, H. & F. Araya. 1999. Visión geográfica global. En: La Región de Coquimbo. Espacios y recursos para un desarrollo sustentable. Seminarios-Talleres. Agosto, 1998. Centro de Estudios Regionales. Universidad de La Serena. La Serena, Chile.
- Constantine R., Brunton D., and Dennis T., 2004. Dolphin-watching tour boats change bottlenose dolphin (*Tursiops truncatus*) behaviour. Biological conservation, Vol. 117, pp. 299-307.
- Costanza R., Farley J., and Templet P., 2002. Quality of Life and the Distribution of Wealth and Resources. En: Costanza R. & Jorgensen S. (eds), Understanding and solving environmental problems in the 21<sup>st</sup> century. pp. 221-258, Oxford, UK.
- Davis, D., & Tisdell, C. (1995). Recreational SCUBA diving and carrying capacity in marine protected areas. Ocean & Coastal Management, Vol.26, No.1, pp. 19-40.
- De Groot R., Wilson M. and Boumans R., 2002. A typology for the classification, description and valuation of ecosystem functions, goods and services. Ecological Economics. Vol.41, pp. 393-408.
- De Groot R., Van der Perk J., Chiesura A., and Van Vliet A., 2003. Importance and threat as determining factors for criticality of natural capital. Ecological Economics, Vol. 44, pp. 187-204.
- Eagles P., McCool S., and Haynes C., 2002. Sustainable Tourism in Protected Areas: Guidelines for Planning and Management. IUCN Gland, Switzerland and Cambridge, UK. xv + 183pp.
- Farrel B. and Twining-Ward L., 2004. Reconceptualizing tourism. Annals of Tourism Research, Vol. 31, No. 2, pp. 274-295.
- FIP (Fondo de Investigación Pesquera), 1999. Estudio piloto ecológico y socio-económico en áreas potenciales de reserva marina en la III y IV regiones. Informe final proyecto FIP 97-45. 217 pp.
- FIP (Fondo de Investigación Pesquera), 1997. Monitoreo de la pesquería y censo del lobo marino común en el litoral de la I a IV regiones. Informes técnicos Fondo de Investigación Pesquera: FIP-IT 95/28, 119 pp.
- Funtowicz S., & Ravetz J., 2003. Post-Normal Science. International Society for Ecological economics, Internet Encyclopaedia of Ecological Economics. [http://www.ecoeco.org/publica/encyc\\_entries/PstNormSc.pdf](http://www.ecoeco.org/publica/encyc_entries/PstNormSc.pdf)
- Gössling S., 1999. Ecotourism: a means to safeguard biodiversity and ecosystem functions ?. Ecological Economics. Vol. 29, pp. 303-320.

- Goulder L. & Kennedy D., 1997. Valuing Ecosystem Services: Philosophical Bases and Empirical Methods. En: Daily G. (ed). Nature's Services Societal Dependence on Natural Ecosystems. pp. 23-47. Island Press, Washington, D.C.
- Hall C.M., 2001. Trends in ocean and coastal tourism: the end of the last frontier?. *Ocean & Coastal Management*. Vol. 44. pp. 601-618.
- Hughes P., 2001. Animals, values and tourism – structural shifts in UK dolphin tourism provision. *Tourism Management*, Vol. 22, pp. 321-329.
- Jax K. & Rozzi R., 2004. Ecological theory and values in the determination of conservation goals: examples from temperate regions of Germany, United States of America, and Chile. *Revista Chilena de Historia Natural*. Vol.77, pp. 349-366.
- Kals E., Schumacher D. and Montada L., 1999. Emotional affinity towards nature as motivational basis to protect nature. *Environment and behavior*. Vol. 31, No. 2, pp. 178-202.
- Kiss A., 2004. Is community-based ecotourism a good use of biodiversity conservation funds?. *TRENDS in Ecology and Evolution* Vol.19 No.5.
- Limburg K, O'Neill R.V., Costanza R. and Farber S., 2002. Complex systems and valuation. *Ecological Economics* 41, 409-420.
- Luck G., Daily G., and Ehrlich P., 2003. Population diversity and ecosystem services. *Trends in Ecology and Evolution*. Vol.18, No. 7, pp. 331-336.
- Marín V. & Delgado M.L., 2005. El manejo ecosistémico de los recursos marinos vivos: un desafío eco-social. En: Figueroa E. (ed). *Biodiversidad Marina: Valoración, Usos y Perspectivas, ¿Hacia dónde va Chile?*. pp. 555-570. Editorial Universitaria, Santiago de Chile.
- McClung M., Seddon P., Massaro M. and Setiawan A., 2004. Nature-based tourism impacts on yellow-eyed penguins *Megadyptes antipodes*: does unregulated visitor access affect fledging weight and juvenile survival?. *Biological conservation*, Vol. 119, pp.279-285.
- Montoya M., 2004. Analisis del desempeño económico de las areas de manejo 2000-2002. Informe técnico Departamento de Analisis Sectorial. Subsecretaría de Pesca. Gobierno de Chile.
- Mumbray T., 2001. Getting wildlife back into people's heads using values driven interpretation. Paper presented at the 9th IAA (Interpretation Australian Association) National Conference. Interpretation: Getting to the heart of it. Alice Springs. Australia.
- Neto F., 2003. A new approach to sustainable tourism development: moving beyond environmental protection. United Nations Department of Economic and Social Affairs discussion paper No. 29.
- Priskin J., 2001. Assessment of natural resources for nature-based tourism: the case of the Central Coast Region of Western Australia. *Tourism Management*. Vol. 22, pp 637-648.
- Rutllant J. & Montecino V., 2002. Multiscale upwelling forcing cycles and biological response of north-central Chile. *Revista chilena de historia natural*. Vol. 75, pp. 217-231.

- Ryan C., Hughes K. and Chirrgwin S., 2000. The gaze, spectacle and ecotourism. *Annals of Tourism Research*, Vol 27, No. 1, pp. 148-163.
- Sielfeld W. & Castilla J.C., 1999. Estado de conservación y conocimiento de las nutrias en Chile. *Estudios Oceanológicos*. Vol. 18, pp. 69-79.
- Simeonè A. et al., 2003. Breeding distribution and abundance of seabirds on islands of north-central Chile. *Revista chilena de historia natural*. Vol. 77, pp. 323-333.
- Subsecretaría de Pesca. 2005. Decreto Supremo No. 151. Declara reserva marina el espacio marítimo en torno a Isla Choros e Isla Damas , IV región. Gobierno de Chile, Ministerio de Economía Fomento y Reconstrucción.
- Trauer B., 2006. Conceptualizing special interest tourism-frameworks for analysis. *Tourism Management*. Vol 27. pp. 183-200.
- UNEP MAP RAC/SPA, 2003. A worldwide review of regulations, guidelines and codes of conduct for whale watching as a reference for the Mediterranean Sea. Ed. RAC/SPA, Tunis. 101 pp.
- Van der Duim R. & Caalders J., 2002. Biodiversity and Tourism: impacts and interventions. *Annals of Tourism Research*, Vol. 29, No. 3, pp. 743-761.
- Wunder S., 2000. Ecotourism and economic incentives: an empirical approach. *Ecological Economics*. Vol. 32, pp. 465-479.

## Anexo1

Encuesta a las personas que participan en los tours de observación de la naturaleza desde embarcaciones en la reserva Pingüino de Humboldt

Tipo de instrumento: entrevista cara a cara, consistente en dos preguntas abiertas en relación a las motivaciones para realizar los tours y los elementos naturales más atractivos observados durante el tour.

Pregunta 1. ¿Cuál es su principal motivo para realizar este paseo? (puede ser más de uno).

Pregunta 2. En relación al paseo: ¿Qué elementos de la naturaleza son atractivos para usted?

Muestra: 70 individuos mayores de 15 años que participaron en el tour de observación de naturaleza.

Método de muestreo: selección al azar de turistas en playa La Poza en Isla Damas, esto asegura que hayan participado del tour.

Fecha de aplicación: 16 al 27 de Febrero de 2005

Porcentaje de participación en la encuesta: 100 %, nadie rechazó ser entrevistado.

Pregunta 1	Ver delfines	Ver pingüinos	Ver Lobos	Observar flora y fauna	Descanso Vacaciones Recreación	Conocer las islas	Total
Respuestas	52	7	6	13	39	33	150
Porcentaje sobre el total	34,7	4,7	4	8,6	26	22	100

Pregunta 2	Delfines	Lobos	Pingüinos	Nutria marina	Aves	Fauna	Cuevas	Total
Respuestas	53	43	52	16	33	15	15	227
Porcentaje sobre el total	23,34	18,94	22,91	7,05	14,54	6,61	6,61	100

## Anexo 2

Escala de Beaufort, con las características del mar asociadas a las categorías usadas como descripción de la condición del mar.

FUERZA	VIENTO EN NUDOS	CARACTERISTICAS DEL MAR	ALTURA OLAS EN METROS	TERMINO DESCRIPTIVO
0	<1	La mar está como un espejo.	--	<u>Llana</u>
1	1 - 3	Empieza a rizarse la mar, pero sin ninguna espuma.	0,1 (0,1)	<u>Llana</u>
2	4 - 6	Olas pequeñas, pero más acusadas sin romper aún.	0,2 (0,3)	<u>Llana</u>
3	7 - 10	Olas algo mayores, cuyas crestas comienzan a romper, semejando algunos borreguillos dispersos.	0,6 (1,0)	<u>Rizada</u>
4	11 - 16	Las olas se hacen más largas. Borreguillos francamente numerosos.	1,0 (1,5)	<u>Marejadilla</u>
5	17 - 21	Olas moderadas, claramente más alargadas. Gran abundancia de borreguillos; eventualmente algunos rocciones.	2,0 (2,5)	<u>Marejada</u>
6	22 - 27	Olas grandes comienzan a formarse. Las crestas de espuma blanca se extienden por todas partes. Aumentan los rocciones.	3,0 (4,0)	<u>Marejada - Gruesa</u>
7	28 - 33	La mar engruesa. La espuma blanca que proviene de las rompientes de las crestas empieza a ser arrastrada en la dirección del viento, formando nubecillas.	4,0 (5,5)	<u>Gruesa</u>
8	34 - 40	Olas de altura media y mas alargadas. Del borde superior de las crestas comienzan a desprenderse rocciones en forma de torbellinos. La espuma es arrastrada en nubes blancas orientadas en la dirección del viento.	5,5 (7,5)	<u>Muy Gruesa</u>
9	41 - 47	Olas gruesas; la espuma es arrastrada en nubes espesas. La mar empieza a gruñir. Los rocciones dificultan la visibilidad.	7,0 (10,0)	<u>Arbolada</u>
10	48 - 55	Olas muy gruesas, con grandes crestas empenachadas. La espuma se aglomera en grandes bancos y se arrastra en la dirección del viento en forma espesa. En su conjunto la superficie del mar parece blanca. El gruñido de la mar se vuelve intenso y empiezan a oírse golpes sordos. La visibilidad se reduce.	9 (12,5)	<u>Montañosa</u>
11	56 - 63	Olas excepcionalmente grandes (los buques de pequeño y mediano tonelaje pueden perderse de vista). La mar está completamente cubierta de bancos de espuma blanca extendida en la dirección del viento. Se reduce aún más la visibilidad.	11,5 (16)	<u>Confusa</u>
12	64 o más	El aire está lleno de espuma de rocciones. La mar está completamente blanca debido a los bancos de espuma. La visibilidad es muy reducida.	14 (--)	<u>Confusa</u>

Fuente: Canadian Meteorological Center, Meteorological Service of Canada

Mar de fondo: son olas oceánicas que han viajado más allá del área de generación. Su origen es un viento lejano no local. Las características del mar corresponden a olas largas con alturas de 1-1.5 m.