

Toninas en el sur del archipiélago de Chiloé, Chile

Ecología de Conservación del Delfín Chileno y Delfín Austral



Preparado por
Marjorie Fuentes¹ y Sonja Heinrich²

¹YaquPacha Chile, www.yaqupacha.org / maryo.fuentes@gmail.com

²Sea Mammal Research Unit, University of St Andrews, UK
sh52@st-andrews.ac.uk

Resumen del estudio de pequeños cetáceos en el sur de Chiloé desde 2001

Informe técnico
2007

para
el Departamento de Turismo
de la Ilustre Municipalidad de Quellón

1. Introducción

Una amplia diversidad de especies marinas forma un complejo ecosistema en el archipiélago de Chiloé. Las características del lugar permite que este ecosistema albergue especies íconos como son algunos mamíferos marinos, ya sea para su paso o para una estadía permanente.

En el sur de Chile, la palabra “tonina” es una forma generalizada de nombrar a varias especies de delfines como son el delfín chileno y el delfín austral, especies que habitan solo en el hemisferio sur de nuestro planeta específicamente en Sudamérica.

El siguiente documento es un resumen de las actividades e investigación relevante para la conservación del delfín chileno y el delfín austral de la isla de Chiloé a partir del año 2001.

Este resumen se basa en tres tesis universitarias las cuales se pueden consultar para mayor detalle de la investigación. Las actividades científicas siguen en curso:

- Heinrich, S. 2006. Ecology of Chilean dolphins and Peale's dolphins at Isla Chiloe, southern Chile. Ph. D. thesis. University of St Andrews, St Andrews, UK¹
- Christie, C. 2005. Niveles de organización social del delfín chileno *Cephalorhynchus eutropia* (Gray, 1846) y del delfín austral *Lagenorhynchus australis* (Peale, 1848) en la isla de Chiloé, X Región, Chile. Universidad Austral de Chile, Valdivia.
- Fuentes, M. 2005. Estimación de la tasa de supervivencia del delfín chileno *Cephalorhynchus eutropia* (Gray, 1846) y del delfín austral *Lagenorhynchus australis* (Peale, 1848) a partir de individuos foto-identificados e la Isla Grande de Chiloé, Región de los Lagos, Chile. Universidad de Valparaíso, Valparaíso.

1.1 Descripción de las especies

El delfín chileno, *Cephalorhynchus eutropia*², es una especie endémica de Chile. Se distribuye a partir de Valparaíso (33°S) hasta Cabo de Hornos (55°S) en el sur de Chile. Pertenece a la familia de los delfínidos siendo uno de los cetáceos más pequeños que existen (1,60 m de largo aprox.). Se caracteriza porque sus aletas pectorales y dorsal tienen una forma redondeada lo cual lo hacen fácilmente identificable. En general, esta especie presenta un comportamiento de evasión ante la presencia de embarcaciones por lo que pescadores sureños lo caracterizan como una especie tímida.

El delfín austral, *Lagenorhynchus australis*, es una especie de mayor tamaño (2,20 m de largo aprox.) que se distribuye entre los 33°S por el sector Pacífico hasta los 37°S por el sector Atlántico. Esta especie es posible identificarla por su coloración de tonalidades grises y por la forma falcada de sus aletas pectorales y dorsal. Ambas especies están clasificadas por la UICN como escasamente conocidas.

Chiloé parece ser uno de los centros de distribución de ambas especies en Chile (Goodall *et al.*, 1988, Goodall *et al.*, 1997). En el sur de Chiloé, se ha estudiado las poblaciones de estas especies en la cual se ha determinado abundancia, distribución, patrones de movimiento, uso de hábitat, comportamiento, estimación de la tasa de supervivencia y la organización social, entre otros.

¹ <https://research-repository.st-andrews.ac.uk/handle/10023/365>

² Nombre científico de la especie

1.2 Archipiélago de Chiloé: *un lugar propicio para vivir*

El archipiélago de Chiloé se encuentra en el sur de Chile en la región de Los Lagos, entre los paralelos 41° y 43° de latitud Sur. Además de un gran número de islas de menor tamaño, comprende la isla Grande Chiloé la cual tiene una longitud de 200 kilómetros de norte a sur.



Fig 1. Mapa del archipiélago de Chiloé, Chile³

El clima del archipiélago es marítimo templado lluvioso, con una alta humedad relativa. Su temperatura media es de unos 11° C, pudiendo encontrarse mínimas de 5° C en invierno (Julio/Agosto) y máximas de 22° C en el verano (Enero/Febrero). Presenta precipitaciones de unos 2500 mm anuales en su parte oriental y unos 4000 mm en la costa occidental de la Isla Grande.

Geomorfológicamente, el archipiélago corresponde a las estribaciones de la Cordillera de la Costa chilena, de la cual sólo las cimas emergen del océano Pacífico tras el hundimiento del valle central. La Isla Grande tiene forma rectangular con prolongaciones. La costa occidental es escarpada y sin puertos naturales. Las islas menores son de relieve ondulado y en su mayor parte están distribuidas en grupos de tres o cuatro, pero algunas están tan próximas que se unen al bajar la marea.

Un importante número de canales forman parte de la tipografía de Chiloé. La existencia de dichos canales obedece a:

- la paulatina disminución de la profundidad de la depresión intermedia que se interna bajo las aguas en el Seno de Reloncaví,
- la acción glaciaria del cuaternario que generó zonas de abrasión o desgaste y áreas de deposición de sedimentos glaciares lo que configuró esta red de canales e islas.

³ Fuente: http://www.chiloweb.com/chwb/chiloeisland/general_mapa_chiloe.html

- el desgaste de vientos, lluvias y corrientes marinas, cuya mayor evidencias son los escarpes o acantilados en ciertos sectores.

Los canales Chaiguao, Yelcho, Laitec, Coldita, San Pedro y Guamblad son algunas de las principales áreas muestreadas para el estudio de las toninas en Chiloé. Durante 7 temporadas se ha dedicado un esfuerzo sistemático para la observación de delfines chilenos y australes en el sur de la isla de Chiloé.

2. Área de estudio y metodología utilizada

Nuestro estudio fue realizado en dos áreas espacialmente diferenciadas en el centro y sur de Chiloé. En este documento solo son presentados los resultados de una de estas áreas, que comprende la zona de canales y bahías ubicada al sureste del archipiélago de Chiloé (43°S) (Figura 2. Sector azul).

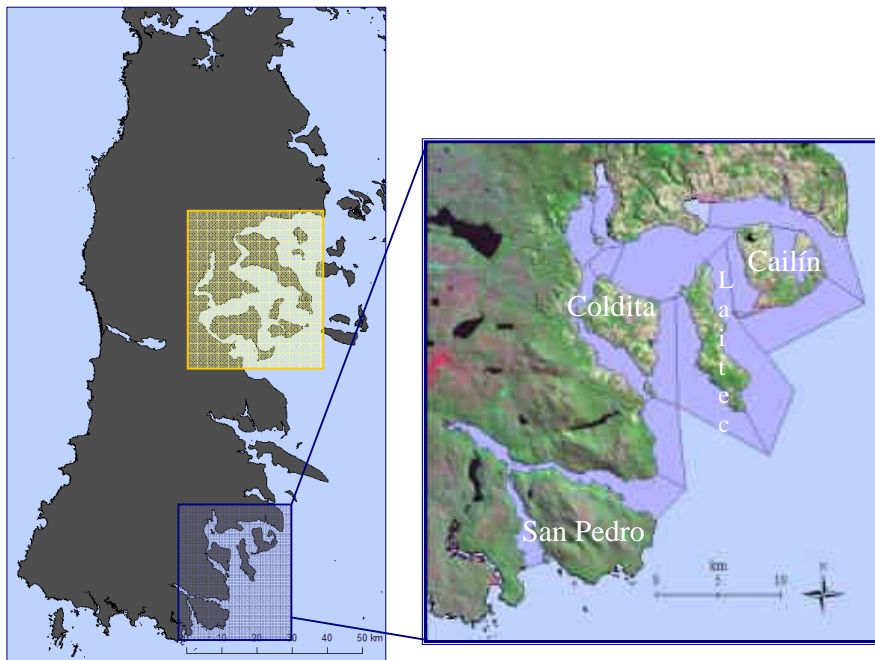


Fig 2. Las dos áreas de estudio en Chiloé: central (marcado en el cuadro amarillo) y sureste (marcado en el cuadro azul). Aquí solo son presentados los resultados del área sureste que comprende los alrededores de las islas Coldita, Laitec, Cailín y San Pedro incluyendo las bahías Yaldad, Quellón y Huellonquén.

Los datos fueron recolectados durante el verano y otoño austral desde Enero del 2001 a partir de transectos lineales realizados desde una embarcación inflable de 3.8 m con un motor fuera de borda. Adicionalmente, se realizaron registros mensuales durante el año 2004 para investigar la presencia anual del delfín chileno en aguas costeras. De dos a cuatro observadores a bordo registraron las aguas costeras a una distancia de 5 km de la costa siguiendo transectos sistemáticos para cubrir completamente el área de estudio. Todos los registros fueron hecho bajo buenas condiciones ambientales (estado Beaufort del mar 3 o menos y sólo, sin o ligeras precipitaciones) y a una velocidad constante de 10 nudos.

Para responder nuestras preguntas científicas, tres métodos principales fueron usados para la recolección de datos:

a. Para la distribución, selección de hábitat y comportamiento:

Registros visuales obtenidos durante los transectos lineales. Tomamos muestras de variables medio ambientales y del hábitat tales como distancia a la costa, profundidad, visibilidad, posición geográfica, etc. Además registramos los comportamientos observados de los delfines avistados, tamaño grupal y presencia de crías o neonatos.

b. Para la abundancia, residencia, patrones de movimientos, análisis de supervivencia y estructura social:

Foto-identificación: fotografiamos a cada uno de los individuos de un grupo encontrado en lo posible por ambos lados. A partir de una fotografía podemos identificar algunos individuos gracias a sus marcas únicas en la aleta dorsal. Nosotros confeccionamos historias de avistamientos para cada delfín identificado en conjunto con la información del lugar de cada avistamiento, delfines asociados y presencia de crías.

c. Grabaciones acústicas

Nosotros usamos un hidrófobo ancho de banda para las grabaciones de alta frecuencia, equipamiento para obtener la primera grabación del espectro completo de delfines chilenos y las características de los sonidos que ellos producen.

Los resultados cuantitativos presentados a continuación son basados en los datos analizados desde las temporadas de terreno del 2001 al 2004 o 2005.

3. Resumen de resultados y conclusiones del estudio en el sureste de Chiloé

3.1 Patrones de distribución

Investigaciones de la distribución de cetáceos en tiempo y espacio provee información importante sobre como estos animales interactúan con su medio ambiente y entre ellos, y permite conocer qué amenaza su supervivencia. Nosotros usamos un análisis de regresión logística para predecir la probabilidad de ocurrencia de cada especie en los diferentes sectores en diferentes temporadas del año y bajo diferentes condiciones de avistamientos basados en los resultados de los registros sistemáticos.

Los **delfines chilenos** mostraron patrones de distribución localizada y fueron avistados en los mismos canales y bahías seleccionadas durante todo el año. Modelos de selección de hábitat mostraron preferencia por aguas someras (< 20 m) hasta 500 m de la costa, cerca de ríos y de bahías estuarinas ricas en nutrientes. Estas características de hábitats preferidos y áreas de uso regular por delfines chilenos están localizados a lo largo de la costa de bahía Yaldad y canal Coldita (parte norte y sur) y en los Canales San Pedro y Guamblad (i.e áreas de alta probabilidad de encuentro de delfines chilenos, Figura 3). Este patrón de distribución también fue consistente entre los años.

Dentro de su hábitat preferido, los delfines chilenos fueron frecuentemente observados alimentándose: esto es buscando, persiguiendo cooperativamente o juntado presas potenciales. Aunque su dieta y las especies presas importantes son desconocidas, nuestras observaciones directas sugieren que se podrían alimentar de pejerreyes, róbalo y cardúmenes de peces pequeños como sardinas en verano. Durante el verano encontramos también el supuesto período de crianza para los delfines chilenos con el número de avistamientos de crías recién nacidas aumentando desde noviembre hasta abril. La alta calidad y abundancia de presas son particularmente importantes para las hembras durante el período de crianza cuando ellas tienen que cumplir con los costos energéticos de la lactancia. Así, áreas (o sectores) con altas probabilidades de

encuentros de delfines chilenos podría reflejar una buena calidad del hábitat donde las presas son suficientemente abundantes para mantener grupos residentes de delfines, cumplir elevadas demandas energéticas para hembras criadoras y ofrecer un apropiado hábitat protegido para delfines recién nacidos.

En contraste, los **delfines australes** mostraron una distribución más ancha y una selección de aguas someras cerca de la costa, frecuentemente sobre bajos en costas más expuestas. Áreas importantes para ellos incluye la línea de la costa de isla Laitec y los bajos del sur de isla Cailín. A menudo, estas áreas seleccionadas están caracterizadas por fondos de arenas finas y con afloramientos rocosos a lo largo de la costa y agregaciones de huiro (*Macrocystis sp.*). La preferencia por bosques de algas está también documentada para los delfines australes en otras partes de su rango de distribución (Viddi *et al.*, 2005).

Los delfines australes fueron principalmente encontrados viajando y alimentándose en grupos pequeños. Este patrón de comportamiento es consistente con estrategias de alimentación donde los delfines explotan presas distribuidas en parches o recursos menos abundantes que viajan en parches, de modo que los delfines vagan por áreas más anchas. Crías de delfines australes, recién nacidas, fueron vistas desde diciembre a abril lo que sugiere al verano como un período de crianza. Hembras con crías recién nacidas fueron observadas explorando aguas poco profundas y pequeños bosques de *Macrocystis* a lo largo de la costa del oeste de Laitec, este de Cailín y cerca de Trincao.

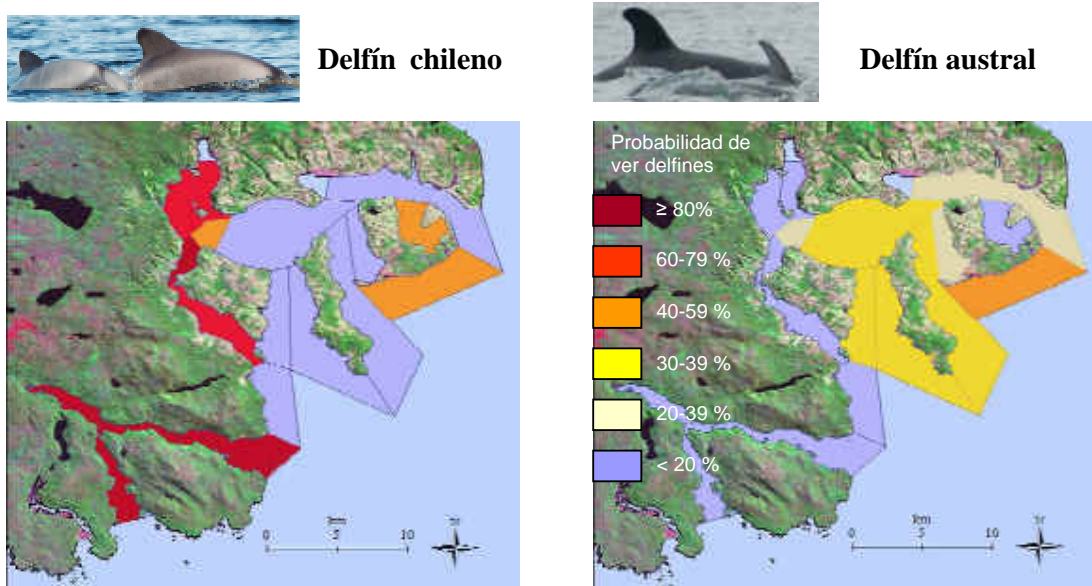


Fig. 3. Probabilidad de avistamiento de delfines chilenos y australes en diferentes sectores en el sureste de Chiloé basado en predicciones desde modelos de regresión logística. Áreas de alta probabilidad de ocurrencia ($> 30\%$) son regularmente usadas para alimentación, descanso y crianza.

3.2 Abundancia y rango de hogar

Los **delfines chilenos** mostraron una fidelidad de sitio estable en el tiempo y patrones de rango espacialmente limitados. De acuerdo al estudio de uso de hábitat, los delfines chilenos tienen una distribución restringida con diferentes individuos prefiriendo bahías y canales particulares. Algunos individuos solo han sido avistados en

bahía Yaldad y canal Coldita, mientras que varios individuos parecen ser residentes en canal San Pedro. El esfuerzo de foto-identificación empleado en bahía Yaldad es más intenso que el empleado en los canales San Pedro y Guamblad debido a la logística y a las condiciones medio ambientales (viento, oleaje, etc). Solo dos veces al mes se visitó y muestreó el área de San Pedro en los que hemos podido identificar 10 individuos con la técnica de foto-identificación. Sin embargo hemos logrado contar hasta 33 delfines chilenos en un día en los canales de San Pedro y Guamblad.

El tamaño poblacional total de los delfines chilenos para el sureste de Chiloé ha sido estimado en aproximadamente 60 delfines (95% intervalo de confianza: 54-64 individuos) usando la técnica de marca-recaptura. Esta estimación incluye a los delfines que habitan en los canales San Pedro y Guamblad, canal Coldita, bahía Yaldad, bahía Huellonquén y el sur de Cailín. De esta manera la población total de delfines chilenos en el sureste de Chiloé es pequeña y localizada. Una vez que un individuo fue identificado, éste ha sido reavistado regularmente cada año en la misma área. En cuatro años de estudios dedicados en dos áreas espacialmente separadas en área central y sur de Chiloé (Fig. 2), nosotros no hemos observados ningún movimiento de delfines chilenos identificados entre estas dos áreas. Además, la tasa de avistamientos de delfines chilenos en el sur de Chiloé es mucho más alta (e.g. 5 delfines chilenos por 20 km de esfuerzo de búsqueda) que en Chiloé central (e.g. 1 delfín chileno por 20 km de esfuerzo de búsqueda). Estos patrones sugieren que los delfines chilenos están distribuidos en parches relativamente pequeños y en poblaciones espacialmente separadas. Patrones similares han sido observados en su bien estudiada especie congénere, el delfín hectori (*Cephalorhynchus hectori*) endémico de Nueva Zelanda. Los delfines hectori se encuentran en poblaciones pequeñas y genéticamente distintas, y son amenazados por el desarrollo costero y enmallés. Medidas de conservación tales como áreas marinas protegidas han sido un gran paso para proteger las poblaciones locales de delfines hectori.

Usando la técnica de captura-recaptura, el tamaño poblacional local fue estimado en aproximadamente 80 **delfines australes** (95% intervalo de confianza: 65-95 individuos) en el sur de Chiloé. Tasas de reavistamientos de individuos de delfines australes fueron más bajo durante una temporada de terreno que para los delfines chilenos sugiriendo una fidelidad de sitio limitada. Delfines australes podrían tener límites de rango fuera del área de estudio elegida. Por el momento, no sabemos si parte de la población es residente todo el año pero si conocemos la permanencia de algunos delfines australes durante la primavera, verano y otoño, y entre años. Varios delfines australes han sido reavistados en las mismas áreas cada año desde el inicio de este estudio en el año 2001. Esto indica que aunque los delfines australes podrían vagar por áreas más anchas los mismos individuos se detienen en áreas núcleos dentro del área de estudio.

3.3 Tamaño grupal y Estructura Social

Los delfines chilenos usualmente formaron pequeños grupos de 5-6 individuos con agregaciones de hasta 25 individuos observados durante el comportamiento cooperativo de alimentación. La organización social describe la naturaleza, calidad y patrones de relaciones de un grupo o población. La estructura social del delfín chileno concuerda con las descripciones de sociedades fisión-fusión, es decir, las asociaciones entre individuos son temporales, la composición grupal no es estable y existen permanentes uniones y divisiones de grupos dentro de una población.

En los delfines australes, las asociaciones son aún más débiles que los delfines chilenos pero existen algunos individuos que se asocian fuertemente. De acuerdo a diferencias en las asociaciones encontradas, se podrían reconocer dos “tipos” de poblaciones de delfines australes en el sur de Chiloé. Un grupo pequeño de delfines residentes con asociaciones moderadas a fuertes, y un grupo más grande que está en constante paso por el área lo que produce asociaciones muy débiles. De acuerdo a las características de estas asociaciones, la distribución y rangos de movimiento de los delfines australes en el área, se podría hipotetizar que estos individuos son pares de machos que forman alianzas para moverse entre los grupos “robando” hembras para apareamiento o para tener una mejor defensa frente a otros machos o depredadores. En consecuencia, estas poblaciones también corresponden al modelo de fisión-fusión.

3.4 Sobreviviendo en las aguas del sur de Chile: estatus y problemas

La tasa de supervivencia permite conocer el aparente estado de una población. Estimando la tasa de supervivencia sabremos si una población crece, se mantiene estable o disminuye en el tiempo, información clave para tomar medidas de conservación. La tasa de supervivencia estimada para la población del delfín chileno en el área de Quellón es de 0,90 la cual parece ser insuficiente para mantener estable a la población residente de bahía Quellón. Hay alguna indicación de que la tasa de supervivencia en adultos ha ido disminuyendo desde el comienzo de nuestro estudio. Las razones para una baja y decreciente tasa de supervivencia en adultos son desconocidas, pero algunas causas potenciales serán discutidas en la sección 3.5.

En cuanto al delfín austral, falta de datos no nos permitió obtener un resultado más confiable. Estamos en el proceso de obtener más datos a través de los próximos años para usar modelos robustos para la estimación de tasa de supervivencia.

3.5 La sobreposición con actividades antropogénicas

La maricultura de mitílidos y salmones (concesiones marinas autorizadas) en la zona ocupa entre un 2 a un 5 % de las aguas costeras. En varios lugares, la maricultura se sobrepone extensivamente con la distribución de delfines chilenos y australes. Alguna evidencia sugiere que cultivos de mitílidos en Chiloé y en otras partes del mundo puede afectar directamente a los delfines desplazándolos de un hábitat potencialmente importante (Kemper *et al.*, 2003, Markowitz *et al.*, 2004, Watson-Capps & Mann, 2005, Ribeiro *et al.*, 2007). Componentes estructurales tales como flotadores y líneas (cuerdas) podrían impedir los movimientos de los delfines e impactar sobre el comportamiento de alimentación por acciones como obstrucción. Alteraciones de la trama trófica local debido a cultivos intensivos de mitílidos han sido documentadas y efectos de cascadas sobre depredadores top como delfines no han sido aun investigados.

Numerosos son los efectos ecológicos de las salmoneras sobre los ecosistemas y han sido bien documentados en Chile y en otros lugares del mundo (e.g. Bushmann *et al.*, 1996, Tovar *et al.*, 2000, Holmer *et al.*, 2001, Soto *et al.*, 2001, Miranda & Zemelman, 2002). Además de los efectos indirectos sobre el ecosistema, los cetáceos pueden ser impactados directamente al enredarse y ahogarse en redes anti-predadores (Kemper & Gibbs, 2001). Por lo menos un caso nos ha sido reportado donde un delfín chileno en canal San Pedro llegó a enredarse y ahogarse en una red anti-predador de una balsa jaula salmonera (2006). Se piensa que un número desconocido de delfines australes ha muerto en redes anti-depredadores en cultivos de salmones en otras partes

alrededor de Chiloé (Perrin *et al.*, 1994; Claude & Oporto 2000). Los leones marinos son conocidos por preda sobre las jaulas de peces, nosotros nunca hemos observados a delfines chilenos o delfines australes comiendo salmónes ni atacando las balsas jaulas.

Enmalles accidentales en redes de pesca constituyen la mayor amenaza en los pequeños cetáceos del mundo. Los delfines chilenos, delfines australes y marsopas espinosas (*Phocoena spinipinnis*), una especie pequeña y pobremente conocida, han estado sujetos a pesca incidental a lo largo de las costas abiertas de Chile (Reyes & Oporto, 1994) y muy probablemente alrededor de Chiloé. Nuestro grupo ha hecho varias observaciones no sistemáticas de mortalidades de delfines y marsopas en herramientas de pesca: una marsopa espinosa adulta murió enredada en herramientas de pesca desconocidas cerca de Dalcahue (C. Maturana, pers. Comm., 2002), una marsopa espinosa cría fue recobrada muerta desde un juego de redes en canal Yelcho en 2007, un delfín austral con marcas de enredo en redes sobre su cuerpo fue encontrado flotando en canal Chacao en 2007, y varios casos de enredos (resultado vivos y algunos muertos) de delfines chilenos en juegos de redes ubicados en el intermareal en el sureste de Chiloé han sido reportados (2001-2006). Personas locales usan aquellas redes para pescar salmónes que se han escapado, róbalo, pejerreyes, etc. Las redes son puestas en la zona costera somera perpendicular a la costa y luego son abandonadas. Los delfines chilenos utilizan la misma área para alimentarse y de esta manera son propensos a enmalles. Dado que la población de delfines chilenos es pequeña, la muerte de un solo delfín adulto por año es de gran importancia para la sustentabilidad de la población local.

Otros impactos potenciales de actividades humanas incluyen el tráfico de embarcaciones y disturbios por ruidos de las embarcaciones. Los delfines chilenos han mostrado un comportamiento de evasión ante la presencia de botes (Ribeiro *et al.*, 2005), mientras que los delfines australes generalmente tienden a aproximarse a las embarcaciones para surfear en las olas. Contaminación de aceites marinos, restos de plásticos desechados desde embarcaciones, las instalaciones para la maricultura o desde establecimientos costeros también constituyen riesgos potenciales, particularmente cuando los desechos son ingestados accidentalmente por mamíferos marinos.

Las intensivas actividades humanas están impactando, individual y sinérgicamente sobre el ecosistema local, y muy probablemente a los delfines habitantes de estas aguas.

4. Biodiversidad registrada en el área de estudio sur

La biodiversidad que se presenta en el sur de Chiloé es amplia y variada. Los mamíferos marinos forman parte de los predadores top de la trama trófica de las aguas de Chiloé. Pequeños cetáceos como delfines chilenos, delfines australes y marsopas espinosas son avistados en las aguas costeras de toda la isla, mientras que por el Golfo de Corcovado se realizan avistamientos de ballenas azules y ballenas jorobas entre otros (ver: www.cba.org).

Avistamientos de lobos marinos en el área de estudio sur fueron registrados durante nuestras salidas sistemáticas. En dos oportunidades hemos observados algún comportamiento de alimentación de lobos marinos cerca de salmoneras desgarrando salmónes pero la mayor parte de los avistamientos observados no tienen un comportamiento específico.

Avistamientos regulares de chungungos o gato de mar en los canales San Pedro y Guamblad o al sur de la isla Coldita muestran una coexistencia con delfines chilenos, lobos marinos y una variedad de aves en el extremo sur de nuestra área de estudio. Observaciones no-sistemáticas de chungungos alimentándose de crustáceos han sido registradas.

Una gran variedad de aves marinas costeras y oceánicas se alimentan en estas aguas. Cormoranes del tipo lile, yecos e imperiales son abundantes durante la temporada de verano y otoño en la zona y probablemente también durante todo el año. Los cormoranes imperiales son los más abundantes en la zona. Grupos de decenas de cormoranes imperiales es posible avistar en toda el área de estudio del sur de Chiloé. Durante nuestras salidas hemos podido observar nidos de cormoranes en la parte expuesta del sur de isla Laitec por lo que podemos inferir que estas aves obtienen la energía necesaria para el gasto energético de la reproducción y crianza de las aguas del sur de Chiloé.

Pingüinos magallánicos en grupos pequeños de 3 a 5 individuos son avistados en los canales protegidos y bahía Quellón. Gaviotas comunes y australes son aves marinas comunes y abundantes, y es fácil divisarlas rondando las bodegas de alimentos de salmones. Grandes pelícanos entran a los canales y se posan en las cuerdas de los cultivos de mitílidos, esto lo hacen a partir de fines de marzo, al comienzo del otoño austral. También es posible avistarlos en isla los canales de isla San Pedro.

Miles de aves marinas migratorias llegan a la bahía Quellón y al sur de las islas Coldita, Laitec y Cailín. Estas bandadas de fardelas negras llegan a alimentarse a partir de febrero. Decenas de fardelas blancas llegan al área expuesta de isla San Pedro. Del mismo modo, aterrizan grandes albatros de ceja negra probablemente también a alimentarse y/o a descansar. Es posible observarlos en las zonas expuestas del área como el sur de isla San Pedro pero no dentro de los canales.

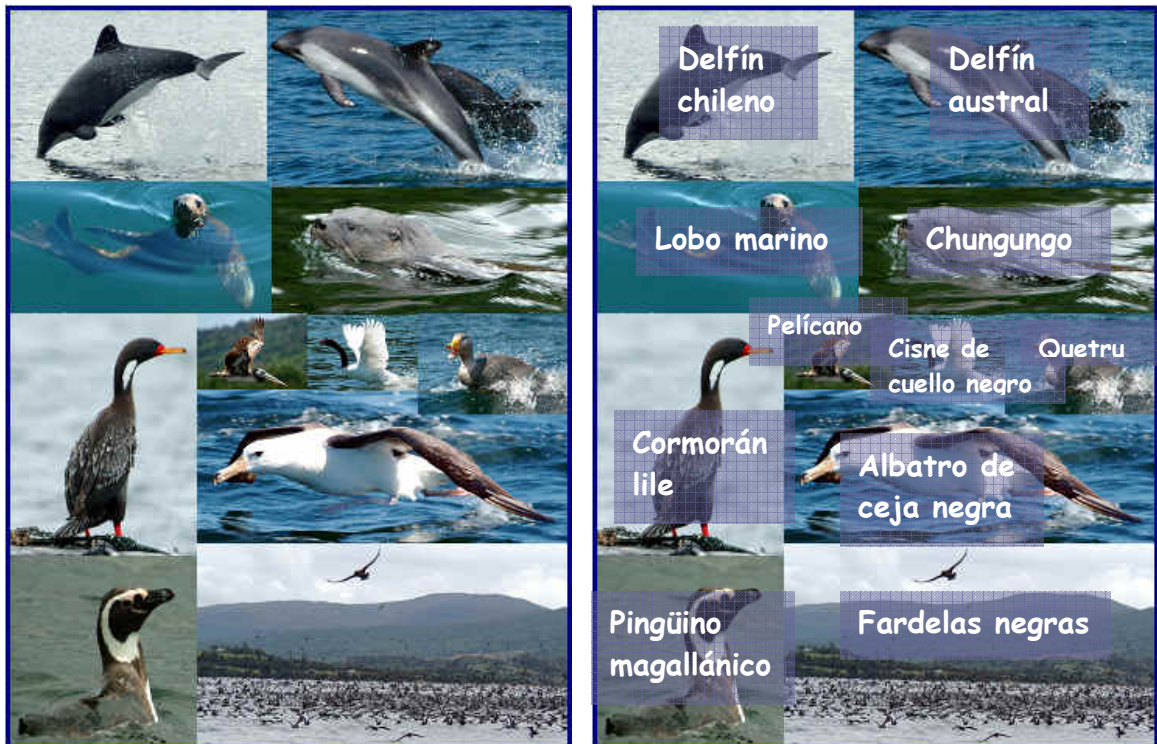


Fig. 4. Algunos ejemplos de la biodiversidad de mamíferos marinos y aves del sur de Chiloé. (Fotografías de Carla Christie, Marjorie Fuentes y Sonja Heinrich)

5. Resumen

- Existe una división del área estudiada debido a que las distribuciones de las especies no se sobreponen. Tanto los delfines chilenos como australes forman agrupaciones costeras pequeñas en zonas de poca profundidad. Los delfines chilenos prefieren las zonas más protegidas de carácter estuarino, como la bahía Yaldad, canal Coldita y los canales de la isla San Pedro, a diferencia del delfín austral que prefiere zonas más abiertas como las costas las islas Cailín y Laitec.
- La presencia confirmada de los delfines chilenos durante todo el año y entre los años en bahía Yaldad, canal Coldita y canales San Pedro/Guamblad en el sur de Chiloé destaca la importancia de estas áreas por la residencia de la población de delfines. Estas áreas podrían estar dando una protección especial para garantizar la supervivencia de la población local de delfines chilenos.
- En cuanto a los delfines australes, las áreas importantes están relativamente distribuidas en parches. En el sur de Chiloé, los bajos y las zonas costeras del sureste de isla Laitec (canal Yelcho) y Cailín son altamente visitados. Las condiciones de hábitat son similares al del delfín chileno en cuanto a profundidad y distancia a la costa. Observaciones de campo sugieren que una de las características potenciales de las áreas seleccionadas son los sedimentos del fondo marinos, los cuales son arenosos y suaves, con evidencia de presencia de *Macrocystis* y los bajos del sur de isla Cailín.
- La selección de hábitat de los delfines chileno y australes coincide con lugares elegidos para el cultivo de salmones y de mitílidos. Esto parece afectar en mayor grado al delfín chileno por distribuirse en bahías protegidas como la bahía Yaldad, canal San Pedro y Guamblad. Además, el uso de redes costeras para la pesca de salmones y peces nativos en el hábitat núcleo de los delfines chilenos constituye una amenaza directa mayor para esta población. El delfín austral muestra una sobreposición menor con la maricultura en el área sur de Chiloé (no así en el área central de Chiloé!). Sin embargo, podría tener mayor probabilidad de ser capturados por las redes agalleras debido a que se desplazan cerca de las áreas de pesca.
- La estimación de la tasa de supervivencia para las poblaciones del sur de Chiloé indica que la población de delfín chileno necesita medidas de protección inmediatas debido a que es insuficiente para mantener estable a la población de delfín chileno o para incrementar la abundancia de la misma.

6. Implicaciones de conservación: *medidas para la protección del hábitat*

La importancia de establecer una línea base sobre la información ecológica ha sido carente hasta la fecha, y proveer recomendaciones empíricamente fundadas para la conservación de ambas especies. Diversas amenazas potenciales de los delfines han sido identificadas basadas en una sobreposición espacial y una exposición a actividades humanas conocidas por impactar cetáceos en otros lugares.

El archipiélago de Chiloé y las aguas de los alrededores de la región de Los Lagos ha llegado a ser el área más intensamente usada para la maricultura en Chile, correspondiente al 80% de la producción nacional (SERNAPESCA, 2004). Sin duda, la intensa producción y, especialmente, extensiva actividad en las aguas cercanas a la costa han afectado el ambiente local (Alvial, 1991; Bushmann *et al.*, 1996; Soto *et al.*, 2001; Miranda & Zemelman, 2002; Sepúlveda *et al.*, 2004; Cárdenas *et al.*, 2005), incluyendo predadores top tales como mamíferos marinos (Claude & Oporto, 2000; Kemper *et al.*, 2005; Sepúlveda & Oliva, 2005).

Delfines chilenos y delfines australes tienen diferencias en su uso de hábitat, patrones de rango y estimación del tamaño poblacional local. Las medidas de conservación necesitan tomar en cuenta estas diferencias para dar una protección efectiva. Basado en los resultados de este estudio, los siguientes puntos deberían ser considerados al momento de formular estrategias de manejo:

- a) Los delfines chilenos y los delfines australes del centro y sur de Chiloé deberían ser considerados como poblaciones geográficamente definidas para el monitoreo (por ejemplo de la estimación de abundancia) y manejo.
- b) El monitoreo poblacional de ambas especies deberían ser considerados sobre una base anual para garantizar oportunamente la detección de la tendencia en el tamaño poblacional y construir una base de datos a largo plazo para fortalecer el análisis de estimación de la tasa de sobrevivencia, patrones de movimiento, estructura social y dinámicas poblacionales.
- c) Registros de grandes escalas geográficas son necesarios para una mejor comprensión de los patrones de movimiento, rangos de los delfines australes y para añadir límites de manejo.
- d) Áreas núcleo para el delfín chileno incluye la bahía Yaldad, el norte y sur del canal Coldita, los canales San Pedro y Guamblad; los que deberían ser considerados para un nivel más alto de protección.
- e) Las medidas de conservación del hábitat del delfín chileno necesita abarcar el rango completo de la pequeña población local al sur de Chiloé. Áreas de bajo o discontinuo uso sirven como “corredores” entre las áreas núcleo y las “comunidades” putativas. Deberían ser incluidas como zonas de conservación y zonas amortiguadoras apropiadas alrededor del rango completo respectivamente.
- f) Áreas núcleo para los delfines australes incluyen el sudeste de isla Coldita, el oeste y sur de la isla Laitec y el bajo de la isla Cailín (sur de la Cailín), y deberían ser considerados para un nivel más alto de protección.

7. Referencias

- Alvial A. 1991. Aquaculture in Chilean enclosed coastal seas. Management and prospects. *Marine Pollution Bulletin* 23:789-792.
- Bushmann AH, DA López & A Medina. 1996. A review of the environmental effects and alternative production strategies of marine aquaculture in Chile. *Aquaculture Engineering* 15:397-421.
- Cárdenas N, PI Melillanca & P Cabrera. 2005. The EU-Chile association agreement and the fisheries and aquaculture sector in Chile. Centro ECOCEANOS, Santiago, Chile.
- Claude M & J Oporto. 2000. La ineficiencia de la salmonicultura en Chile: aspectos sociales económicos y ambientales. Registro de problemas Públicos N°1. Terram Publicaciones, 68 pp.
- Goodall RNP. 1988. Commerson's dolphins *Cephalorhynchus commersonii* (Lacépède, 1804). Pages 241-267 in S.H. Ridgway and R Harrison, editors. *Handbook of Marine mammals*. Academic Press, London.
- Goodall N, C de Haro, F Fraga, M Iñiguez & K Norris. 1997. Sightings and Behaviour of Peale's Dolphins, *Lagenorhynchus australis*, with Notes on Dusky Dolphins, *L. obscurus*, off Southernmost South America. Report of the International Whaling Commission 47: 757-775
- Holmer M, P Lassus, J E Steward & D J Wildish (eds). 2001. ICES Symposium on Environmental Effects of Mariculture.
- Kemper C, M & S E Gibbs. 2001. Cetaceans interactions with tuna feedlots at Port Lincoln, South Australia and recommendations for minimizing entanglements. *Journal of Cetacean Research and Management* 3:283-292.
- Kemper C, D Pemberton, M Cawthorn, S Heinrich, J Mann, B Würsig, P Shaugnessy & R Gales. 2003. Aquaculture and marine mammals: Co-existence or conflict? En: Gales N, M Hindell & R Kirkwood (eds). *Marine Mammals: Fisheries, Tourism and Management Issues*, pp. 208-225. Commonwealth Scientific and Industrial Research Organization, Melbourne.
- Markowitz T M, A D Harlin, B Würsig & C J McFadden. 2004. Dusky dolphin foraging habitat: overlap with aquaculture in New Zealand. *Aquatic Conservation: Marine and Freshwater Ecosystems* 14:133-149.
- Miranda C D, & R. Zemelman. 2002. Bacterial resistance to oxztetracycline in Chilean salmon farming. *Aquaculture* 212:31-47.
- Perrin W F, G P Donovan & J Barlow (eds). 1994. Gillnets and Cetaceans. International Whaling Commission, Cambridge, UK.

- Ribeiro S, F Viddi, CJL Cordeiro & T Freitas. 2007. Fine-scale habitat selection of Chilean dolphins (*Cephalorhynchus eutropia*): interactions with aquaculture activities in southern Chiloé Island, Chile. *J. Mar. Biol. Ass. UK* 87:119-128.
- Ribeiro S, F Viddi & T Freitas. 2005. Behavioural Responses of Chilean Dolphins (*Cephalorhynchus eutropia*) to Boats in Yaldad Bay, Southern Chile. *Aquatic Mammals* 31 (2): 234-242.
- Reyes JC & J Oporto. 1994. Gillnet Fisheries and cetaceans in the Southeast Pacific. En: Perrin W, G Donovan & J Barlow (eds), *Gillnets and Cetaceans*, pp. 467-474. Report of the International Whaling Commission (Special Issue 15), Cambridge.
- Sepúlveda M, SL Marín & J Carvajal. 2004. Metazoan parasites in wild fish and farmed salmon from aquaculture sites in southern Chile. *Aquaculture* 235: 89-100.
- Sepúlveda M & D Oliva. 2005. Interactions between South American sea lions *Otaria flavescens* (Shaw) and salmon farms in southern Chile. *Aquaculture Research* 36:1062-1068.
- SERNAPESCA. 2004. Anuario estadístico de pesca. Servicio Nacional de Pesca, Ministerio de Economía, Fomento y Reconstrucción, Chile.
- Soto D, F Jara & C Moreno. 2001. Escaped salmon in the inner seas, southern Chile: Facing ecological and social conflicts. *Ecological Applications* 11:1750-1762.
- Tovar A, C Moreno, M P Manuel-Vez & M García-Vargas. 2000. Environmental impacts of intensive aquaculture in marine waters. *Water Research* 34:334-342.
- Viddi FA & A-K Lescrauwaet. 2005. Insights on Habitat Selection and Behavioural Patterns of Peale's Dolphins (*Lagenorhynchus australis*) in the Strait of Magellan, Southern Chile. *Aquatic Mammals* 31:176-183.
- Watson-Capps JJ & J Mann. 2005. The effects of aquaculture on bottlenose dolphin (*Tursiops* sp.) ranging in Shark Bay, Western Australia. *Biological Conservation* 124:519-526.