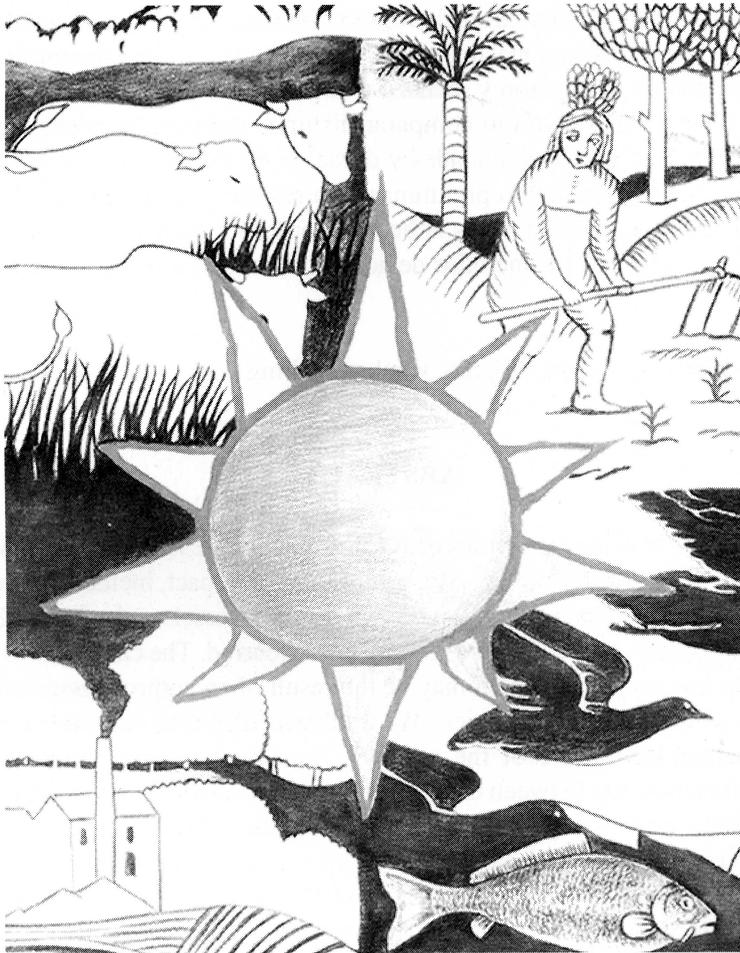


EFFECTOS DEL TURISMO DE OBSERVACION DE CETACEOS EN PUNTA DE CHOROS, IV REGION, CHILE

Gian P. Sanino¹ & José Yáñez²



¹Center for Aquatic Mammals Research Leviathan. Correo electrónico: leviathan@interactiva.cl. ²Museo Nacional de Historia Natural, Casilla 787, Santiago Chile. Correo electrónico: jyanez@mnhn.cl

RESUMEN

El turismo informal de observación de cetáceos en proximidad de isla Choros, (29° 16' S; 71° 32' W), ha experimentado un fuerte y sostenido crecimiento desde 1995. Esto ha generado impactos que incluyen heridas a los cetáceos, navegación inexperta, delfines enredados en basuras arrojadas desde los botes y un cambio en la distribución de las actividades diarias de los delfines, como ser alimentación y descanso. La situación más grave consiste en la ausencia de crías, entre 1995 y 1998, posiblemente por efecto antrópico del entorno debido a la nula regulación de la actividad turística. Con el propósito de analizar métodos formales de observación, se estimó el tamaño poblacional de la POD residente de *Tursiops truncatus*, relacionando conductas con grados de aceptación y rechazo a la presencia de embarcaciones, tanto grupal como individualmente. Esto permitió comparar distintos métodos de acercamiento, tipos de embarcaciones, épocas del año, actividades y duración de los eventos turísticos, con lo cual desarrollamos un modelo predictivo preliminar para regular la actividad turística. El modelo indica que bastaría una protección de las hélices, un ordenamiento de los horarios y una capacitación de los navegantes en los métodos de acercamiento, para revertir esta preocupante situación.

Palabras clave: delfines, manejo, turismo, whale-watching.

ABSTRACT

The informal dolphin-watching activities near Choros island, (29° 16' S; 71° 32' W), has strong and continuously increased since 1995. As a result a hard impact, including wounds, amateur navigation, dolphin entanglement with trash thrown out from vessels and a shift in the distribution of dolphin activities, such as feeding and resting have occurred. The calves lack within 1995 and 1998, is the most serious threat, which may be the result of an anthropogenic effect produced by the absence of any tourism policies. We analyzed different formal dolphin-watching techniques, the population size of the resident *Tursiops truncatus* POD was estimated; furthermore, the relationship between the behavior respect the tolerance and rejection levels to the vessel presence, both groupal individually. These data allowed us to compare different dolphin-watching approaching techniques, vessel types, seasons, activities and event span. With this information, we developed a preliminary model in order to regulate the tourism activity. This model suggests that would the propeller protection, a schedule of tourism events, and improvement of the abilities of vessel's drivers respect the approaching methods to the dolphins is enough to in order to change this worrying situation.

Keywords: dolphin, management, tourism, whale-watching.

INTRODUCCION

En el sector sudoeste de Isla Chañaral (29°2'S, 71°36'W), perteneciente a la Reserva Nacional Pingüino de Humboldt y administrada por la Corporación Nacional Forestal (CONAF), existió desde 1981 la única población costera estable descrita para Chile de la especie delfín nariz de botella, *Tursiops truncatus*, constituida por una treintena de ejemplares (González et al. 1989).

En abril de 1995 aproximadamente siete delfines fueron cazados por dos botes albacoreros, como resultado, uno de los animales apareció varado, muerto por arpón, cerca de la caleta de Chañaral de Aceituno, y la población de delfines residentes abandonó su sitio original. Concomitantemente, lugareños de Punta de Choros, 25 km más al sur, recuerdan haber visto llegar a varios delfines con heridas sangrantes.

Turistas y lugareños describen una aparente inestabilidad de la población de delfines en Punta de Choros: una distribución muy variable en tiempo y espacio, y una alta violencia intrapoblacional por la abundante presencia de heridas frescas en la piel y observación directa de peleas tras el paso de embarcaciones. La población humana también experimenta importantes cambios; se desata una revolución ante la expectativa de aprovechamiento turístico de los delfines. Surge así un turismo informal de avistamiento de cetáceos por parte de todos los sectores, sin ningún tipo de regulación.

Ante este escenario desarrollamos un proyecto tendiente a dilucidar aspectos poblacionales, genéticos y conductuales

de la población residente de *Tursiops truncatus* en Punta de Choros. Se presentan en este documento, los resultados preliminares del estudio de la interacción entre turismo y cetáceos.

MATERIALES Y METODOS

Se diseñó especialmente para este proyecto, una embarcación a vela de siete m, el Leviathan II. Su construcción demoró dos años, estando operacional en 1998 (Fig. 1). Este estudio se planificó para dos años con la realización de dos expediciones anuales, una estival y otra invernal, de 50 días cada una. La primera se llevó a cabo durante los meses de febrero y marzo de 1998, y la segunda entre julio y agosto del mismo año.

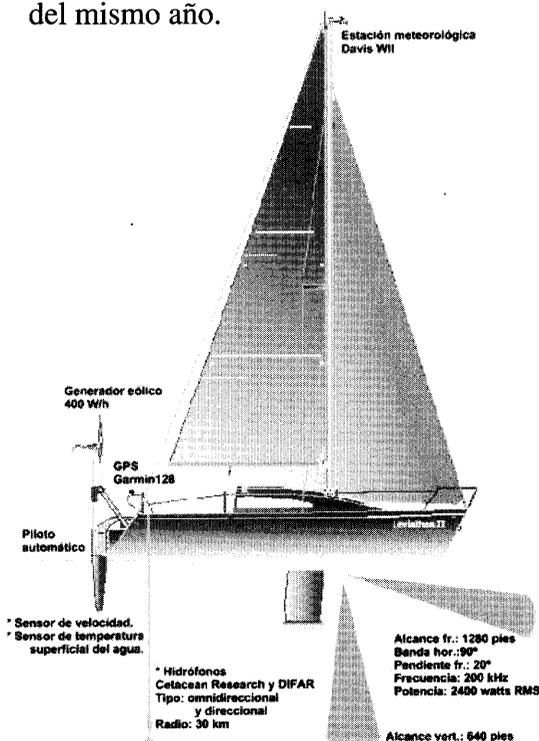


FIGURA 1. DETALLES DE LA EMBARCACION «LEVIATHAN II».

TABLA 1. ESTACIONES DE TRABAJO DESDE LAS ISLAS.

UNIDAD	UBICACION	ACTIVIDAD PRINCIPAL
A1	I. Chañaral	Avistamiento multiespecífico extremo norte
A2	I. Chañaral	Seguimiento de los desplazamientos sureste centro
A3	I. Chañaral	Avistamiento multiespecífico extremo oeste
B1	I. Choros	Observación de actividad turística extremo sur
C1	Caleta Punta de Choros	Encuestas a turistas

Procesamiento de imágenes

Para procesar las imágenes, tanto de video como de fotografía, se diseñó y construyó un computador Intel Pentium II equipado con el sistema de edición digital profesional de DPS, modelo Spark2.0, con la tarjeta UltraWide SCSI y el cable de transferencia bidireccional Fire Wire de Adaptec. Los programas utilizados fueron fundamentalmente Photoshop, Premiere y After Effects de Adobe, equipados con varios accesorios plug-ins, todos en sus últimas versiones. Los datos fueron analizados mediante la base de datos Access 97 de Microsoft.

Efectos del turismo de observación

Desde el puesto B1 se trabajó 50 días durante la primera de las cuatro expediciones. Desde las 7:30 h hasta las 18:00 h, se observaron los movimientos de los delfines y de las embarcaciones. Los datos recolectados en los formularios fueron: hora de inicio y término de la experiencia, fecha, tipo de embarcación, matrícula, número de embarcaciones, tipo de acerca-

miento a los delfines, velocidad variable o no, actividad realizada por los turistas, trayectoria, conducta de los delfines antes, durante y después de la visita. Ante cualquier observación de cetáceos se daba aviso al velero, por radio, con el uso de alarmas y/o de banderas de colores. Estos puestos contaron con binoculares y un monocular ornitológico Nikon.

Desde el puesto C1 y en Isla Damas, gracias a la colaboración de los responsables de las visitas a los delfines desde dicha isla, en bote inflable tipo Zodiac, se completaron formularios por parte de los turistas interesados en participar y por los voluntarios del centro Leviathan.

Los datos recolectados en los formularios fueron: fecha, hora de inicio y término del contacto visual con los delfines, saltos, nados en la proa (bowriding), rumbo, velocidad, quién se acercó a quién, número de respiraciones, si se tomaron o no fotos y datos de quién completó el formulario.

Desde el velero, apostado en el mástil, un tripulante observaba el mar con un binocular Nikon (7X50-7.5°WP). La embarcación cuenta con un FishFinder frontal tridimensional (3D Forward Looking Sounder) modelo SeaScout de Interphase con las características detalladas en la Figura 1, la cual se programó para activar la alarma ante cualquier masa en el agua mayor a un metro de longitud, que penetrara los 400 m de radio frente a la proa de la embarcación. Dicho instrumento estuvo activo tanto de día como de noche, también por razones de seguridad náutica. Cabe mencionar que mediante este instrumento se registró además la profundidad, velocidad aparente de la embar-

cación y temperatura superficial del agua.

En la zona de Roca Alpha, se tomaron desde el velero en deriva, fotos y videos digitales aéreas y submarinas de las conductas de los delfines, las embarcaciones y los turistas, registrando además: el número, matrícula, tipo y propulsión de embarcaciones por evento y por día, hora de contacto visual, duración de los eventos por embarcación, dirección, velocidad y actividad, número de pasajeros, profundidad, temperatura superficial del agua y condiciones marítimas (escala de Beaufort).

Las grabaciones tanto aéreas como submarinas, de la población de *T. truncatus* en el extremo sur de I. Choros, se realizaron en formato digital, con la cámara profesional SONY DCR-VX1000. Para las grabaciones submarinas se utilizó el housing profesional modelo Amphibico VH1000, equipado con un filtro coral. Se contó con una cámara fotográfica digital modelo CASIO QV100 como apoyo al video.

Con las matrículas se verificó el tipo de motor de las embarcaciones. Algunos voluntarios del Centro LEVIATHAN abordaron, como turistas, dichas embarcaciones para observar directamente las acciones de los navegantes sobre los delfines.

Se registró en video, las entrevistas a lugareños líderes representativos de distintos roles, de las caletas de Punta de Choros y Chañaral de Aceituno, mediante una conversación que incluía un cuestionario básico estándar, referente a su opinión sobre las causas de la desaparición de los delfines en Isla Chañaral, el interés potencial para recibir una capaci-

tación formal sobre Turismo de Observación de Cetáceos y el grado de compromiso que estarían de acuerdo suscribir respecto de las normas de mitigación de impacto.

Métodos de acercamiento

Se revisó la legislación sobre observación de cetáceos (Whale Watching) de Australia, EEUU, Nueva Zelandia, Japón, áreas de El Caribe, Canadá, Sudáfrica, Argentina y Europa. Se recabó información en publicaciones de la Comisión Ballenera Internacional (CBI), congresos afines y en Internet. Se clasificó la información y resumió en los distintos métodos de acercamiento de embarcaciones, tanto en trayectoria como en tipo de propulsión.

Se probaron los distintos métodos de acercamiento variando los siguientes aspectos: trayectoria, velocidad, impulso, tipo de embarcación, actividad (ej. buceo), horario y duración. Dichos ensayos se realizaron principalmente con los delfines residentes, *T. truncatus*. Una vez identificados los principales métodos, éstos fueron probados en otras poblaciones: ballenas de distintas especies, delfín oscuro (*Lagenorhynchus obscurus*) y nariz de botella (*T. truncatus*) de la población oceánica (todos desde el velero alternando sólo vela y/o motor).

RESULTADOS

Desplazamientos diarios

Por la mañana los delfines se presentan en la zona sur de la isla Choros, cerca de Roca Alpha, en una formación compacta de suaves desplazamientos. Aproximada-

mente a las 9:00 h rodean la isla hacia el norte por su ladera este. A veces llegan hasta isla Damas y regresan por el mismo trayecto, conducta que suelen repetir dos veces. Otras veces rodean completamente la isla regresando a la zona de roca alpha por la ladera oeste hacia el sur. Estos desplazamientos los hacen saltando completamente fuera del agua, en una formación compacta única y alargada pero sin arrojar mucha agua. Esto no corresponde a un desplazamiento de alta velocidad (fast travelling). Se mantienen dentro de los 500 m de distancia de la isla, excepto en el extremo sur donde alcanzan los 1000 m en condiciones de ausencia de embarcaciones.

Aproximadamente a las 11:00 h suelen estar en la zona sur de la isla frente a la Roca Alpha, donde se registraron conductas de alimentación, confirmadas por el FishFinder y la presencia de aves clavando sobre el agua. Los días en que los delfines no fueron visitados por embarcaciones de ningún tipo, mantuvieron su ubicación al sur de la isla dentro de los 1000 m de radio y la formación del grupo o escuela, dividiéndose frecuentemente en dos subgrupos. Los días en que hubo presencia de embarcaciones, principalmente turísticas, se evidenciaron cambios en la formación del grupo. Conforme pasaban las horas del día, los delfines se separaban en un mayor número de subgrupos. Dicha dispersión se alcanzó cada día más temprano y de forma más aguda, conforme avanzó el verano, llegando a la situación en que ante la proximidad de la primera embarcación del día, a una distancia de una milla náutica, los delfines se dispersaban completamente para volver a

aparecer en una formación compacta en horas cercanas al ocaso.

Efectos del turismo informal de observación

Los eventos turísticos informales de observación de cetáceos en Punta de Choros tienen lugar durante todo el año: 58% en la época estival, 19% durante las vacaciones y días festivos no estivales, y 23% eventos ocasionales acordados con los pescadores. Estos son realizados por cuatro botes de pescadores cada uno con seis a ocho pasajeros, dos pesqueros albacoreros cada uno con 20 a 40 pasajeros, un bote Zodiac con seis a 10 pasajeros que trabaja en acuerdo con los guardaparques y uno a tres botes particulares ocasionales con dos a cuatro pasajeros. Los eventos diarios tienen un rango de duración de 10 a 142 minutos para cada embarcación, con un valor promedio de US\$ 6,5 por cada pasajero y una proyección de US\$ 240.400 para 1998 (valor del dólar: \$ 460). Las tarifas fueron obtenidas mediante entrevistas a pescadores y turistas (ver Tabla 2). Algunas de las embarcaciones hacen varios recorridos al día dependiendo de la demanda.

Hemos formulado un Coeficiente de Perturbación Diaria (CPD), para intentar modelar de forma predictiva la perturbación que ejercen los distintos tipos de embarcaciones turísticas sobre la población residente de *T. truncatus*, correlacionando su presencia con conductas de rechazo por parte de los delfines: coletazos en la superficie (lobtailings), alejamiento y separación del grupo. Este índice preliminar incluye como variables la eslora (m), el rango de hogar de los delfines (m²), el tipo

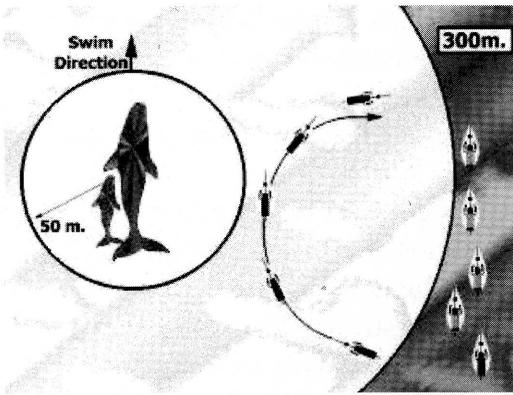


FIGURA 3. METODO FORMAL DE ACERCAMIENTO A CETACEOS CON FINES TURISTICOS O CIENTIFICOS, SIN DETENCION. Una única embarcación penetra a la vez, al perímetro de observación de 300 m. Se acerca de forma indirecta y circular, por detrás y de costado a los animales, sin penetrar el perímetro de seguridad de 50 m, ni variar la velocidad siempre menor a los 4 nudos. Al salir la nave del perímetro de observación, puede entrar otra embarcación. Las embarcaciones que esperan, lo hacen fuera del perímetro de 300 m, por detrás y de costado, de los animales. Lo que en jerga náutica se denomina, "terciarse por aleta". Se escogerá el costado dependiendo de las condiciones de navegación.

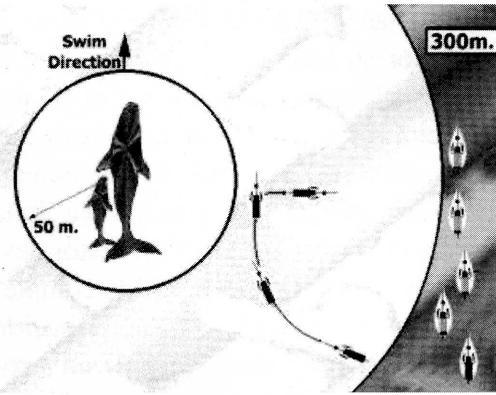


FIGURA 4. METODO FORMAL DE ACERCAMIENTO A CETACEOS CON FINES TURISTICOS O CIENTIFICOS, CON DETENCION. Una única embarcación penetra a la vez, al perímetro de observación de 300 m. Se acerca de forma indirecta y circular, por detrás y de costado a los animales, sin penetrar el perímetro de seguridad de 50 m, ni variar la velocidad siempre menor a los 4 nudos. Cuando se encuentra al costado o "a escuadra" de la escuela de cetáceos, vira divergiendo el rumbo y procede a detener el motor sin brusquedad (si lo tiene). Es muy recomendable el uso de anclas de deriva o de agua, para limitar la deriva. Sin embargo recomendamos hacerlo con líneas muy cortas para evitar que se enreden los animales. Al salir la nave del perímetro de observación, puede entrar otra embarcación.

de impulso (remo, vela, 2T, 4T, diesel y jet), presencia o ausencia de aditamentos de protección mecánica y acústica para las hélices, la conducta general de la nave en términos de si varía o no la velocidad, trayectoria y si se persigue a los delfines o se espera que ellos se acerquen, duración de las experiencias, actividades que desarrolla (trayectoria sin detención de motor, deriva y buceo) y la cantidad de naves diarias del mismo tipo.

Se evaluó con nota de cero a siete las distintas categorías para cada una de las variables mencionadas, considerando la

experiencia internacional. Esta nota constituyó un coeficiente calculado como $(1 - \text{nota})/7$. La relevancia de las variables fue ponderada de la siguiente forma: impulso (20%), conducta (70%) y actividad (10%), para calificar el impacto de cada tipo de embarcación. Esto fue relacionado con la duración promedio de los eventos turísticos, multiplicado por el número de eventos diarios, generando un coeficiente de perturbación propia de cada tipo de embarcación por día (CPD). De esta manera la perturbación diaria total es la sumatoria de los CPD de todos los tipos de embarcación que realizan turismo en ese día.

TABLA 2. EMBARCACIONES QUE REALIZAN EL TURISMO INFORMAL DE OBSERVACION DE CETACEOS. ¹valores aproximados de la tarifa por persona. ²Isla Damas está bajo la administración de la Corporación Nacional Forestal (CONAF), organismo que no tiene jurisdicción para hacer turismo en el mar con los delfines. Sin embargo, tiene un acuerdo con dos personas que llevan a los turistas desde isla Damas a visitar los delfines. De esta forma aumenta el atractivo de ir a isla Damas gracias a los delfines, constituyéndose en una explotación indirecta por parte de la CONAF.

NOMBRE	TIPO DE EMBARCACION	LUGAR DE ZARPE	VALORES ¹
Tania	Pesquero Albacorero	Punta de Choros	US\$ 6.5
Doña Lola	Pesquero Industrial	Punta de Choros	US\$ 6.5
Bote de Isla Damas ²	Inflable tipo MK4	Isla Damas	US\$ 6.5
Botes de pescadores	Botes de pesca artesanal	Punta de Choros	US\$ 13

La presencia, ganancias porcentuales anuales y el CPD, correspondientes a cada tipo de embarcación se presentan en la Tabla 3.

TABLA 3. PRESENCIA, GANANCIAS PORCENTUALES ANUALES, Y CPD.

TIPO DE EMBARCACION	PRESENCIA ANUAL	GANANCIA % ANUAL	CPD
Botes Pescadores Artesanales	42%	33%	0,71
Botes albacoreros	25%	59%	0,29
Zodiac-CONAF	25%	8%	0,09
Botes inflables particulares	8%	0%	0,24

Métodos de acercamiento

Entre los múltiples ensayos que realizamos siguiendo la experiencia internacional, encontramos dos métodos de acercamiento con buenos resultados. Uno sin

detención (Fig. 3) y otro incluyendo detenciones (Fig. 4) para realizar distintas actividades (filmación submarina y trabajos acústicos, entre otros) Las embarcaciones sólo se aproximan a los cetáceos si el grupo y su trayectoria son claramente visibles. Nunca si el grupo está detenido o con movimientos aleatorios en una misma área, para evitar perturbar actividades de descanso, lactancia o alimentación. Sólo una embarcación puede ingresar a la vez, dentro de un perímetro de observación de 300 m, con centro en el grupo de cetáceos. Dentro de este perímetro, la embarcación mantiene la velocidad constante y no superior a los cuatro nudos.

DISCUSION Y CONCLUSIONES

A partir de los avistamientos realizados hasta la segunda expedición, la lista de cetáceos registrados en la zona de estudio, alcanza las 16 especies (Sanino, en prep.), con representantes de casi todas las familias presentes en Chile (Yáñez 1997).

Desplazamientos diarios

En condiciones de ausencia de embarcaciones turísticas, los delfines suelen estar por las mañanas en un único grupo o máximo dos ubicados al sur de Isla Choros. También suelen rodear la isla en sentido trigonométrico, pero sin alejarse a más de 500 m de la orilla manteniéndose normalmente sobre profundidades menores a los 40 m. Hemos registrado dispersiones o atomizaciones del grupo de delfines ante acosos excesivos. Tal tipo de dispersiones nunca fue registrado mientras perma-

necieron cerca de Isla Chañaral, incluso cuando se hizo turismo con ellos (como se indica en la sección siguiente).

No es necesario marcar los delfines artificialmente (Würsig & Jefferson 1990, Scott et al. 1990), ya que además de las diferencias entre sus aletas dorsales, poseen abundantes cicatrices de diversas formas, texturas y tonalidades, que facilitan su identificación. Sin embargo, se hace necesario mantener el esfuerzo de identificación ya que los delfines están adquiriendo nuevas cicatrices muy rápidamente debido a la presencia de embarcaciones turísticas sin regulación.

Efectos del turismo informal de observación

Conclusiones positivas del turismo informal en Punta de Choros

Las embarcaciones albacoreras han cesado las habituales capturas que varían de dos a cuatro delfines anuales (según entrevistas a lugareños de las caletas Chañaral de Aceituno y Punta de Choros) y las ocasionales matanzas generalizadas como la registrada en abril de 1995 (según entrevista a trabajadora de planta procesadora de productos marinos en Coquimbo), sobre la población residente.

Este cambio puede deberse a una labor de vigilancia por parte de los pescadores artesanales de Punta de Choros, que ven en la presencia de delfines una fuente de ingresos que debe ser protegida. No podemos asegurar lo mismo para las poblaciones pelágicas o alejadas de la costa, ni para otras especies de cetáceos (como el caso de una marsopa espinosa,

Phocoena spinipinnis, faenada en el muelle de Punta de Choros frente al alcalde de mar y los guardaparques).

Personas de todos los estratos sociales de Chile y del extranjero tienen la posibilidad de contemplar a estos magníficos animales en su entorno natural, generando así una admiración espontánea sin la necesidad de entrenadores con silbatos, músicas estridentes, aguas insalubres, ni trabajo forzado en piscinas circenses.

Los lugareños han podido diversificar sus actividades incorporando el turismo, aumentando así el contacto con personas ajenas a la caleta y mejorar su economía familiar, constituyéndose así esta actividad en un desarrollo para la región.

Conclusiones negativas del turismo informal en Punta de Choros

Los conflictos más inmediatos provocados por el turismo improvisado, en orden de frecuencia descendente, son los siguientes:

- Cambio en la distribución de las actividades diarias de los delfines, como la alimentación, lactancia y descanso. El acoso sobre los delfines comienza a las 10:00 h y termina en la tarde en horas variables. El grupo es dispersado mientras los delfines "guías" tratan, en vano, de indicar una dirección para alejarse. Los pescadores en sus botes tienen la teoría equivocada de que jugar con el acelerador de los motores y perseguirlos es lo que atrae a estos animales. Sobre los golpes de los delfines, dicen que son intentos de sacarse parásitos, rascándose contra el bote.

- Atropellos y heridas por embarcacio-

nes y hélices sin protecciones mecánicas.

- Aumento del ruido submarino, limitando las capacidades sensoriales acústicas de animales que dependen de ellas en aguas de tan limitada transparencia.

- Navegación inexperta y, lo que es más grave, sin la voluntad de aprender a aproximarse a los animales mediante métodos formales que eviten el acoso permanente y minimicen los efectos antrópicos sobre la población, tanto de éstos delfines como de las otras especies de cetáceos que viven en la zona.

- Un aumento de la basura en la zona, al incorporarse aquella que es arrojada desde las embarcaciones, por los turistas. Se han encontrado incluso delfines con bolsas plásticas enredadas en sus aletas.

- En términos económicos existe una evasión de impuesto generalizada en esta actividad al no estar tipificada, además de que las tarifas están muy mal diseñadas. No sólo son muy bajas, en relación a la experiencia internacional, sino que generalmente se cobra por el bote independientemente del número de pasajeros, generando más gastos y más viajes sobre los delfines.

-Con el aumento de las expectativas económicas pero sin la compañía de un desarrollo cultural, hemos visto un incremento importante de la drogadicción entre los pescadores y la población general. Al habitual alcohol se sumó el consumo de marihuana. Actualmente está empezando a consumirse pasta base, traída de Coquimbo, aumentando los riesgos sobre los turistas al ser transportados por aproximadamente 10 km en embarcaciones guiadas por personal no siempre en un estado de lucidez aceptable. Esta situación es

omitida, o al menos ignorada, por las autoridades pertinentes y las agencias de viajes que promueven este turismo desde las ciudades de La Serena y Santiago.

- Se ha generado la impresión de que el Turismo de Observación de Cetáceos, es un negocio tan bueno como inagotable. A los pescadores se han sumado empresarios que arriendan botes pesqueros para hacer turismo (Doña Lola y Tania) y han surgido intereses en grupos empresariales inmobiliarios. Hacer turismo de observación es provechoso en muchos sentidos, incluso para promover la protección de los ecosistemas, pero esto es así sólo cuando se realiza en forma correcta y entendiendo que nunca podrá tratarse de una actividad masiva.

La situación más grave sobre los delfines consiste en la ausencia de crías desde 1995 en la población residente. Tal ausencia la atribuimos al alto efecto antrópico de su entorno, debido a la nula regulación de la actividad turística y la falta de fiscalización. Aún cuando en el futuro aparecieran algunas crías, el de amamantar a sus crías con hélices sobre sus cabezas, seguramente persistirá y si no ocasiona la muerte de éstas, al menos puede generar insuficiencias alimenticias en la temprana edad.

Es evidente el grado de impacto que tienen las diferentes embarcaciones sobre los delfines. Se necesita aún más información para perfeccionar este modelo preliminar. Hemos determinado que 0,02 es el valor máximo aceptable de CPD para una embarcación turística en la zona de estudio, lo que invita a una urgente revisión de los métodos de hacer turismo de observación con la población residente de

T. truncatus. Cabe notar que este modelo preliminar sugiere que bastaría una protección de las hélices, un ordenamiento de los horarios y una capacitación de los navegantes en los métodos de acercamiento para revertir esta preocupante situación.

Cambios en los métodos de hacer turismo a través de una capacitación formal, es muy posible con los pescadores de Caleta Chañaral de Aceituno, pero es virtualmente imposible en Punta de Choros a la velocidad que se requiere, donde únicamente una fiscalización por la Autoridad Marítima sería efectiva. En Caleta Chañaral de Aceituno hemos realizado una labor social con los pescadores y sus hijos, la cual ha dado frutos incluso en contribuciones a nuestro trabajo científico, como los oportunos avisos de varamientos de cetáceos. En cambio, sólo algunos pescadores de Punta de Choros han mostrado interés en capacitarse y realizar correctamente esta actividad, pero no han contado con el apoyo necesario. Por esta razón el centro Leviathan ofrecerá un programa gratuito de capacitación para aquellos pescadores que se comprometan a respetar las normas que les serán indicadas.

Sobre los tipos de motor y/o impulso de las embarcaciones hemos encontrado una perfecta concordancia con la experiencia internacional. En orden de perturbación creciente, están las embarcaciones a remo como los Kayacs (independientemente de si son rígidos o inflados), a vela de cualquier tamaño (con motor apagado), motores de cuatro tiempos petroleros (Diesel), motores de cuatro tiempos bencineros y motores de dos tiempos. No tenemos antecedentes de motores jet, pero

las condiciones marítimas y la lejanía de la costa hacen muy poco aconsejable la navegación en esta zona con este tipo de embarcaciones deportivas, aún cuando respetasen las velocidades máximas, además emiten demasiado ruido como para acercarse a cetáceos de forma respetuosa y carecen de los permisos náuticos para realizar una navegación fuera de bahía. Este orden concuerda perfectamente con los índices de perturbación por sonido, lo que tiene aún más sentido en aguas turbias como las nuestras. Por esta razón incluiremos en las dos expediciones que quedan equipos de sonido para someter a prueba esta hipótesis. De ser así, la cobertura de las hélices mediante cilindros metálicos, no sólo tendría sentido como protección mecánica hacia los animales, sino también acústica, concordando nuevamente con la experiencia internacional.

Métodos de acercamiento

Encontramos mucha concordancia con la experiencia internacional respecto de la forma de aproximarse a los cetáceos (Gambell 1995, Gordon et al. 1992). Sin embargo, ninguna de las legislaciones es aplicable directamente a nuestra realidad, por lo que realizamos algunas modificaciones necesarias indicadas en las Figuras 3 y 4.

A partir de los excelentes resultados que obtuvimos con los dos métodos corregidos, los proponemos tanto para la población residente como para otras especies de cetáceos menores de la zona en estudio. Aún falta más información antes de proponerlos para cetáceos mayores.

En nuestra opinión es absolutamente

necesario incluir estos métodos de acercamiento dentro de una legislación que regule el turismo de observación en la IV Región y constituyan un material de apoyo para otras Regiones de Chile.

Coefficiente de Perturbación Diaria (CPD)

Si bien este índice aún es preliminar y debe ser mejorado para que efectivamente adquiera la característica de predictibilidad, representa un aporte, al considerar como principal variable la sumatoria de las esloras de todas las embarcaciones que participan en esta actividad. Así entonces, no presenta las limitaciones que tienen los modelos internacionales que sólo regulan el número de embarcaciones o el tamaño de éstas. Una norma regulatoria de la actividad turística de observación de cetáceos debiera tener presente esto.

AGRADECIMIENTOS

Queremos agradecer a la cineasta Elsa Cabrera P. por realizar las grabaciones de video, tanto submarinas como aéreas, y también por su constante colaboración en las actividades náuticas. A la Dirección General de Territorio Marítimo y Comercio de Chile en la persona del Capitán Alejandro Ross por su permanente ayuda y ejemplar interés. Al Stadio Italiano que nos abrió las puertas para dictar los cursos de capacitación para nuestro personal voluntario, en especial su Rama de Buceo (un ejemplo de seriedad y contribución). A Jorge Fabri por sus consejos en el diseño del Leviathan II. A los pescad-

res y niños de la Caleta Chañaral de Aceituno por su ayuda y a todos los voluntarios que con su trabajo han permitido realizar las expediciones. Finalmente nuestro reconocimiento especial a Loreto Vattier, quien ha contribuido más allá de toda expectativa.

LITERATURA CITADA

- GAMBELL R (1995) Management of Whaling in Coastal Communities. En: AS Blix, L Walloe & O Ultang (eds) Whales, Seals, Fish and Man: 699-708. Elsevier Science B.V.
- GONZALEZ J, JA CAPELLA & J GIBBONS (1989) Delfines nariz de botella *Tursiops truncatus* (Montagu, 1821) habitando frente a isla Chañaral, Provincia de Huasco, Chile. Estudios Oceanológicos 8: 67-71.
- GORDON JCD, R LEAPER, FG HARTLEY, O CHAPPELL (1992) Effects of Whale Watching Vessels on the Surface and Underwater Acoustic Behaviour of Sperm Whale off Kaikoura, New Zealand. NZ Department Conservation, Science & Research Series N°32. Wellington, New Zealand.
- SCOTT MD, RS WELLS, AB IRVINE & BR MATE (1990) Tagging and marking studies on small cetaceans. En: S Leatherwood and RR Reeves (eds) The Bottlenose Dolphin: 489-514. Academic Press. San Diego, USA.
- WÜRSIG B & TA JEFFERSON (1990) Methods of Photo-Identification for Small Cetaceans. Report International Whaling Commission (special issue) 2: 43-52.
- YAÑEZ J (1997) Reunión de Trabajo de Especialistas en Mamíferos Acuáticos para Categorización de Especies en Estados de Conservación. Museo Nacional de Historia Natural (Chile) 330: 7-16.