

Efectos de la actividad turística
en los patrones de comportamiento de
Stenella Attenuata Gray, 1846 (Delfín Manchado)
Del Pacífico Central de Costa Rica

Raúl Sobrero (Tesista)

Laura May Collado (Directora)

Mercedes Marchese (Co-Directora)

Universidad Nacional del Litoral - Argentina

Facultad de Humanidades y Ciencias

Universidad de Costa Rica

Sistema de Estudios de Posgrado en Biología

Programa de Voluntariado UCR

JUNIO 2002

1. C o n t e n i d o

| | | |
|----|--|-----------|
| 1. | <u>Contenido</u> | 1 |
| 2. | <u>Resumen</u> | 3 |
| 3. | <u>Marco teórico</u> | 5 |
| | 3.1. <i>Earthwatch</i> y la legislación | 11 |
| 4. | <u>Objetivos</u> | 15 |
| 5. | <u>Materiales & Métodos</u> | 16 |
| | 5.1. Área de estudio | 16 |
| | 5.2. Toma de Datos | 18 |
| | 5.2.1. Datos ambientales | 20 |
| | 5.2.2. Datos de navegación | 21 |
| | 5.2.3. Datos biológicos | 24 |
| | 5.2.4. Encuestas a la tripulación | 28 |
| 6. | <u>Resultados</u> | 29 |
| | 6.1. Condiciones meteorológicas | 29 |
| | 6.2. Distancia con respecto a la costa y profundidad | 29 |
| | 6.3. Descripción de la estructura social | 29 |
| | 6.4. Patrón de comportamiento animal | 30 |
| | 6.5. Tipos de maniobras y estrategias implementadas por las embarcaciones. | 33 |
| | 6.6. Descripción por día en la toma de datos | 34 |
| | 6.7. Tráfico marino | 37 |

| | | |
|---------|---|-----------|
| 6.8. | Estilos de avistajes | 38 |
| 6.9. | Presencia de vida silvestre asociada | 39 |
| 6.10. | Presencia de cicatrices o lesiones | 40 |
| 6.11. | Signos de contaminación marina | 41 |
| 6.11.1. | Marea roja | 41 |
| 6.11.2. | Polución | 42 |
| 6.12. | Encuestas - análisis descriptivo | 43 |
| 6.12.1. | Turistas | 43 |
| 6.12.2. | Análisis de las preguntas | 44 |
| 6.12.3. | Nacionalidades - edades de la tripulación | 46 |
| 6.12.4. | Propietario | 47 |
| 7. | <u>Discusión</u> | 49 |
| 8. | <u>Conclusiones</u> | 58 |
| 8.1. | Guía de Conducción | 59 |
| 9. | <u>Bibliografía citada</u> | 62 |
| 10. | <u>Anexo</u> | 70 |
| 10.1. | Fotos | |
| 10.1.1. | <i>Stenella attenuata</i> (Gray, 1846) | |
| 10.1.2. | Área de estudio | |
| 10.1.3. | Marea roja | |
| 10.2. | Modelos de encuestas | |
| 10.2.1. | Turista | |

10.2.2. Propietario

2. Resumen

Costa Rica se caracteriza mundialmente por su elevada biodiversidad. Los mamíferos marinos, pertenecientes al orden Cetacea, representan un total del 30% de las especies conocidas.

El turismo en torno a delfines ha aumentado a escala global, durante las últimas dos décadas en forma significativa y fundamentalmente afectando a especies costeras. Esta actividad con frecuencia, no es llevada a cabo adecuadamente, ya que los operadores turísticos con el fin de concretar el avistamiento, ejecutan cualquier maniobra sobre las poblaciones silvestres.

La falta de control y los disturbios crónicos, en diversas poblaciones mundiales, han concluido en la desaparición de la especie del sitio por la migración masiva, trayendo como consecuencia definitiva el cese de la actividad turística y obviamente un impacto importante sobre los animales y el medio marino.

Los objetivos de planteados fueron determinar el patrón de comportamiento de *Stenella attenuata* Gray, 1846 (delfín manchado) del Pacífico central de Costa Rica ante la presencia de embarcaciones turísticas y sugerir normas de conductas junto con recomendaciones de acercamiento a los delfines en el área estudiada. Para ello, se implementó la siguiente metodología: con 43 Hs de navegación, (1:00-6:00 p.m.), durante el mes de marzo de 2001 (estación seca), se recolectaron datos en aguas del Parque Nacional Manuel Antonio - Quepos; las plataformas de observación fueron las embarcaciones prestadoras del servicio turístico. Periódicamente fueron considerados datos ambientales: meteorológicos; de navegación y biológicos. Se elaboraron encuestas para los turistas que avistaban y a los operadores prestadores del servicio.

Durante las observaciones la distancia con la línea costera fue menor a los 500 m con una profundidad cercana a los 37 m y las condiciones meteorológicas fueron estables.

De 10 grupos avistados con un total de 99 animales, el rango para el tamaño del grupo fue de 5 -15 individuos en toda ocasión con presencia de animales jóvenes; algunos adultos y también conformando parte del grupo hembras con crías. En ningún se registró la presencia de recién nacidos.

En cuanto al patrón de comportamiento diurno de los delfines la socialización posee la mayor frecuencia de registro, seguido por el forrajeo y con menor ocurrencia aún al desplazamiento. Las subcategorías comportamentales con mayor ocurrencia denotada dentro de la categoría socialización fueron las exhibiciones (saltos), seguido por el nado en proa. Algunos animales desplegaron *Spy-hopping* aunque con una ocurrencia menor.

En las reacciones medibles a corto plazo se pudo ver a la desociación del grupo animal con la mayor ocurrencia durante las observaciones; *tail-slapping* demostró una baja frecuencia. La dirección de nado mayoritariamente fue centrífuga con altas velocidades y variando conjuntamente parámetros fisiológicos como la ventilación (incrementada).

Puede considerarse incorrecto el manejo del recurso fauna marina en esta región, la actividad demuestra un alto crecimiento y es demandada principalmente por el turista norteamericano.

3. Marco Teórico

Costa Rica se caracteriza mundialmente por su elevada biodiversidad. Los mamíferos marinos, pertenecientes al orden Cetacea, representan un total del 30% de las especies conocidas mundialmente (May - Collado *et al.*, 2001 *en prensa*) y en algunas regiones protegidas del país, como en el área de conservación Osa (Golfo Dulce), Islas Murciélago, Parque Nacional Manuel Antonio (PNMA), Gandoca Manzanillo y en el Parque Nacional Isla del Coco; existen poblaciones residentes de las siguientes especies: *Tursiops truncatus* (n.v. bufeo), *Stenella attenuata* (n.v. delfín manchado), *S. longirostris centroamericana* (n.v. estenela giradora o Tornillo), *Sotalia fluviatilis* (n.v. tucuxi).

Según May - Collado (*com. pers.*, 2002) en el pacífico oriental tropical *S. attenuata* posee tres subespecies: oceánica, costera (*S. a. graffmani*) y la hawaiana. La especie de interés, en este estudio, *S. attenuata* (Gray, 1846), en centroamérica comúnmente llamada delfín manchado, es reconocida por su cuerpo esbelto; dorso de color gris oscuro, con vientre claro y gran profusión de manchas blancas, distribuidas en los flancos. El color varía con la distribución y la edad de los ejemplares. Su hocico es largo; aleta dorsal alta curvada, falcada; aletas pectorales cortas y puntiagudas. El tamaño del animal adulto tiene un rango de 1,6 - 2,4 m (hembras) o 1,6 - 2,6 m (machos), pueden alcanzar los 120 Kg de peso y al nacer tienen un largo total aproximado de 85 cm (Jefferson *et al.*, 1993) (Fig.1). Según May - Collado (*com. pers.*, 2002) la subespecie costera se mueve en manadas por lo general menores a los 300 individuos, mientras que la oceánica supera este número (≥ 300). Se caracterizan por su distribución en mares templados de 22°C o más (Gambell *et al.*, 1975 en Lichter & Hooper, 1983). Es citada para

todos los océanos entre los 40°N y 40°S, aunque es más abundante en las latitudes más bajas de este rango (Jefferson *et al.*, 1993).

Es depredadora principalmente de peces epipelágicos y calamares, fundamentalmente durante el día (Cubero - Pardo & Rodríguez - Fonseca, 2000).

Los nacimientos ocurren a lo largo de todo el año con un mínimo incremento durante la transición de la estación seca a la lluviosa (mayo-agosto) (Cubero - Pardo & Rodríguez - Fonseca, 2000).

Para el Pacífico costarricense tiene el estatus de especie residente y sus poblaciones son relativamente abundantes. CITES (Convención Internacional para el Tráfico de Especies Silvestres) incluye al delfín manchado en el apéndice II; las frecuencias de varamientos citadas para el mundo son medias, mientras que para Costa Rica es baja.

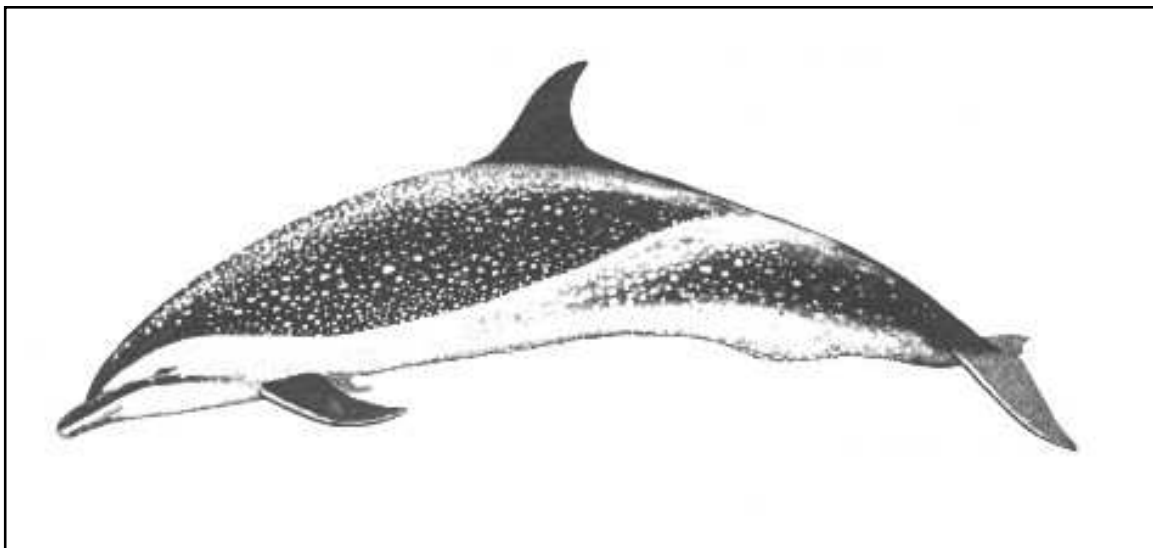


Fig. 1. Morfología externa de *S. attenuata*. (Tomado de Jefferson *et al.*, 1993)

Estos animales son los más abundantes en el Pacífico oriental y es la especie de mayor interacción con el atún. Se lo asocia con el atún de aletas amarillas "*yellowfin tuna*", *S. longirostris* y otros depredadores pelágicos. Los pescadores utilizan esta asociación para localizar eficientemente al atún. Northridge (1992) al examinar la interacción entre mamíferos marinos y pesca, identifica al delfín manchado como la especie más frecuentemente capturada en la pesquería del atún con artes de cerco, estimando que en 1989 los ejemplares capturados fueron unos 55.000 y el volumen total (dos poblaciones) se estimó en 3,6 millones de ejemplares. Otro arte de pesca empleado es la pesquería costera con redes de enmalle, siendo de gran impacto sobre especies costeras y menos numerosas. En Costa Rica el impacto de la pesca artesanal no se conoce con certeza, aunque podría tener impacto de relevancia en ciertas localidades (May - Collado *com. pers.*, 2002).

Las grandes ballenas y los delfines, principalmente los últimos, históricamente fueron considerados por el hombre animales carismáticos por el hombre (Lochyer, 1990 en Leatherwood & Reeves, 1990). Por lo tanto, son populares debido al apoyo recibido por diferentes medios de comunicación que los muestran como animales con alto grado de socialización con el hombre y de una gran inteligencia. Las campañas de conservación realizadas por diferentes organizaciones no gubernamentales también han contribuido ampliamente en este sentido. Esto fomentó diferentes actividades relacionadas con poblaciones silvestres, diferentes tipos de usos del recurso fauna, entre las que se reconoce al turismo (nado con delfines, avistamientos de ballenas), extracción para cautividad (*shows* en oceanarios) e incluso en algunos casos para actividades militares.

El turismo en torno a los cetáceos ha aumentado a escala global, durante los últimos 20 años en forma significativa y

fundamentalmente afectando a especies costeras. La observación de cetáceos (*Whale and dolphin watching*¹) en el mundo y otras actividades de entretenimiento con ellos, implican un ingreso cercano a 1 billón de dólares y atraen a más de 9 millones de turistas por año en 87 países y territorios (Hoyt, 2000).

La falta de control y los disturbios crónicos, en diversas poblaciones mundiales, han llevado a la desaparición de grupos residentes por la migración masiva (sin reconocer la especie), trayendo como consecuencia definitiva el cese de la actividad turística y obviamente un impacto importante sobre los delfines y el medio marino (IFAW *et al.*, 1995).

IFAW *et al.*(1995) reconoce tres actividades principales en relación al turismo con ballenas y delfines: alimentación a los animales, natación con los animales "*swimming whit dolphins and whales*" y circulación de botes.

Durante el período correspondiente al año 1998 en aguas de Costa Rica fueron involucradas en este tipo de actividad 1.227 ballenas (sin reconocer la especie) con un ingreso total de U\$ 218.000. Según Hoyt (2000) se pudo observar el incremento en el número de animales avistados desde 1991 (mínimo) y 1994 (más de 100).

La actividad turística alrededor de estos animales en aguas jurisdiccionales está presente con mayor énfasis como dijimos anteriormente a partir de 1997; la popularidad de la actividad fue incrementando de manera gradual y especialmente a lo largo de la costa del Pacífico: la península de Nicoya (Sámara y Carrillo), la península de Osa (Bahía Drake y Golfo Dulce) y el Golfo de

¹ Observación de delfines y ballenas silvestres, casi invariablemente es conducida desde una plataforma (e.g. embarcación, avión) no se excluye actividades tales como alimentar o nadar con los cetáceos (IFAW, Thethys Research Institute & Europe Conservation, 1995).

Papagayo (Cubero - Pardo & Rodríguez - Fonseca, 2000; May - Collado *com. pers.*, 2002). Podrían citarse a modo de ejemplo una empresa norteamericana de turismo llamada "*Divine Dolphin*" (www.divinedolphin.com) que ofrece *tours* a la isla Caño (localizada en el pacífico sur costarricense), promocionando al lugar como óptimo para nadar con ballenas jorobadas. "*Talamanca Dolphin Foundation*" que ofrece viajes para observar al tucuxi y bufeo, dentro del marco de proyecto de conservación del recurso. No se ha llegado a conocer cuánto afecta esta actividad al grupo animal, es por eso la necesidad de medir y cuantificar el nivel de alteración de los cetáceos frente a esa presión, a corto o largo plazo, y así poder tomar decisiones para el manejo y conducción de estas actividades, mejorar su legislación y las normas gubernamentales relacionadas (IFAW *et al.*, 1995).

En Costa Rica según Cubero Pardo & Rodríguez Fonseca (2000) la fauna terrestre se ve protegida por la Ley General de Vida Silvestre (GVS) y por la reciente Convención de CITES (Nº 7416 Ley gubernamental). Indirectamente se protege a los mamíferos marinos a través de la Convención Internacional sobre Leyes Marinas Nº 7291, sin embargo, el medio marino no tiene una adecuada legislación y en casos particulares no existe; aunque habría que considerar el acatamiento de leyes mundiales sobre jurisdicción nacional por ser miembro activo de la Comisión Internacional Ballenera (IWC) (May - Collado *com. pers.*, 2002). En términos de la GVS solamente se incluye al manatí (Mammalia: Sirenia). En 1998, se crea por Decreto del Gobierno un Acta para la protección de los miembros de la familia Delphinidae, la misma incluye prohibición de caza, persecución, captura y posesión de delfines que habiten aguas de soberanía costarricense.

Ante la presencia humana los animales, principalmente los mamíferos, reaccionan de diferentes maneras, conociéndose gran

parte de esto en los de hábitos terrestres. Los animales cambian su patrón comportamental o su fisiología (aumento de la frecuencia cardíaca, deficiencia inmunológica, diversas patologías) en respuesta a la presencia humana, a un corto o largo plazo de tiempo, o pueden también ignorar la presencia del hombre, es decir se produce habituación (falta de reacción a largo plazo a ciertos estímulos). Los animales pueden además indicar tolerancia frente a un estímulo, aunque el estímulo sea modificador, será "tolerado" simplemente por ser importante para la realización de alguna actividad del grupo. Frente a otros estímulos los animales podrían volverse más sensibles, es decir, reaccionando de manera desproporcionada, sinérgicamente (IFAW *et al.*, 1995).

Todos los mamíferos exhiben estos parámetros, en los terrestres su observación se facilita por la accesibilidad al medio, mientras que en los marinos se dificulta.

Cuantificar correctamente el impacto^{II} de las actividades sobre los animales no es una tarea fácil, porque, en primer lugar nos encontramos con la carencia de conocimiento de lo que puede considerarse como normal, sin disturbios, en el comportamiento de los cetáceos. De esto surge la imposibilidad de aislar y reconocer el factor potencial de disturbio.

A esto se suma el hecho de que los cetáceos están sujetos a un amplio rango de otros estímulos ambientales. No obstante, cada vez se hace más evidente la respuesta negativa de los animales ante la presencia de embarcaciones.

Según IFAW *et al.* (1995), los disturbios pueden ser clasificados en tres niveles de consecuencias:

^{II} Se define como la alteración de alguna característica del individuo, grupo o población de cetáceos mediado por *whale watching*. Un impacto no necesariamente es negativo pudiendo ser positivo, neutro o desconocido (IFAW, Thethys research Institute & Europe Conservation, 1995).

- Inmediata: acciones frente a la colisión directa animal - embarcación.
- A corto plazo: impacto sobre el comportamiento, afectando cortejos e interacción madre - cría ocasionando desequilibrios energéticos en el rendimiento de los animales.
- A largo plazo: reducción del rendimiento poblacional, consecuencia de los cambios ecológicos y en los sucesos de crianza.

Generalmente los estudios se enfocan a reconocer los parámetros relacionados con efectos a corto plazo, de fácil interpretación y medición; mientras que los de efectos a largo plazo si bien son de mayor relevancia y significativos, porque poseen una implicancia directa sobre la productividad, las condiciones físicas y la distribución de la población animal, son más difícil de interpretar.

Las investigaciones científicas, se han intensificado en los últimos años en Costa Rica (May - Collado *com. pers.*, 2001) y esta tendencia también fue observada en Argentina. La investigación en mamíferos marinos comparte con otras ciencias un comienzo descriptivo - naturalístico, etapa que se mantiene y que continua siendo productivo. No obstante, en la actualidad se denota un desplazamiento hacia una fase tecnológico - instrumental (Campagna, 1999).

3.1. *Earthwatch* y la legislación.

Entre los países que redactaron normas de conductas frente a las poblaciones naturales de delfines y ballenas y que han gestado legislaciones de protección hacia los cetáceos y otros recursos en relación se identifican a los Estados Unidos con el Acta de Protección

para los mamíferos marinos de 1972. Luego, el acta de especies en peligro de 1973 que protege a las ballenas y su medio; rige dentro de las 200 millas marinas y prohíbe el acoso hacia los animales por operadores turísticos o cualquier persona. Se define la palabra acoso, como "cualquier acto intencional o negligente hacia la vida silvestre, que creen incomodidad extendiéndose a la alteración de los comportamientos normales". En relación a esto último se han creado confusiones en cuanto a "comportamientos normales" reconociéndolo como un concepto ambiguo. Los responsables de ejecutarlas son el Servicio Nacional Marítimo de Pesca y las fuerzas de la NOAA (National Oceanic and Atmospheric Administration).

Nueva Zelanda regula a través del Departamento de Conservación (DOC) el cual posee un sistema para otorgar permisos a los operadores comerciales. El permiso es administrado dentro de las regulaciones de protección de mamíferos marinos de 1978 y 1992. Se prescribe una correcta conducta por los operadores de turismo y otras personas en presencia de cetáceos en aguas de alrededores de Nueva Zelanda así como en aguas pesqueras de la misma. En caso de malas conductas esto se reporta a la DOC que puede suspender el permiso otorgado y el sistema resulta efectivo.

El Reino Unido posee legislaciones que se tornan ambiguas en el momento de practicarlas, principalmente en lo que respecta a la jurisdicción de actuación de las leyes y actas. El Acta de 1981, Parte 1, Secc. 9 4 (a) y (b) trata la intencionalidad en cuanto a la actuación con estos animales. La misma Acta es revisada en 1986 donde se le da importancia relevante a las poblaciones de cetáceos, siendo por esto en la actualidad la más importante base para el control y regulación. Sin embargo existen contradicciones en el momento de definir al hábitat como el mobiliario de cada especie. Otra de las Actas que trata al tema es la del Gobierno Cívico de Escocia del año 1982, Parte 1, Secc. 121.

Portugal, específicamente en área de las islas Azores donde esta actividad es frecuente, está prohibido nadar con grandes cetáceos aunque se permite con ciertas condiciones y regulaciones nadar con 5 especies de delfines: *Delphinus delphis*, *Stenella attenuata*, *S. coeruleoalba*, *Grampus griseus* y *Tursiops truncatus*. En estos casos solamente se autoriza el snorkel y no SCUBA. Organizaciones no gubernamentales junto con las Instituciones universitarias y el Gobierno trabajaron en conjunto para la regulación de la observación de ballenas y delfines. En la Asamblea Legislativa regional en marzo de 1999 se aprueba y acepta un código de conducta para la observación de cetáceos (Dec.Leg.Reg. 9/99/A del 22 de marzo). Esta regulación incentiva la formación de una estructura independiente: la Sociedad para el estudio y protección de los mamíferos marinos de las Azores así como el nacimiento de un santuario.

En la patagonia Argentina, como caso particular la península de Valdés con sus golfos y caletas puede ser considerada una gran reserva de mamíferos marinos. Las condiciones favorables contribuyen para la congregación de ballenas francas australes (*Eubalaena australis*) para el cumplimiento de sus funciones vitales. El perfil de costero de la península es variable y ofrece una gama de ambientes propio para el desarrollo de distintas actividades biológicas. En 1992 la W.W.F (*World Wildlife Found*) estimó en 2000 ejemplares la población mundial de esta especie, desde 1990 se llevan censado en la zona mas de 1000 ejemplares, cifra que implica la mayor concentración de este animal en el mundo. Existe una regulación que protege internacionalmente a esta especie desde 1935, también la IWC decretó el cese total de la caza desde 1985 a 1990. En 1984 debido al *boom* turístico y publicitario el Congreso Nacional por Ley # 23094 declara a la especie "monumento natural nacional".

En 1972 el Gobierno de la Provincia de Chubut declara al Golfo San José: parque marítimo provincial. Como presión antrópica de importancia se reconoce en el área, a pesar de la legislación vigente, al turismo y a los ejercicios por parte de la Armada Argentina. En el otro golfo de la península (el mas extenso en superficie): el golfo Nuevo, se repiten estas presiones y se le suman la creciente contaminación urbana e industrial del más importante asentamiento humano de la región (Puerto Madryn) y el constante tráfico naviero que genera dicha población costera. Por el momento no se han realizado trabajos de relevancia científica en relación al impacto causado por el gran número de turistas que cada año avistan a estos animales. Por otro lado, sí se pudo comprobar cambios evidentes en los comportamientos habituales, algunas madres pueden abandonar a las crías, modificando sus trayecto de desplazamiento (tornándose errático, cambiando dirección, sentido y velocidad de natación).

La otra parte de la población de esta especie del Atlántico sur reside en aguas de Sudáfrica. Debido a que en estas costas se repiten los posibles factores de disturbio observados en Argentina, (siendo las principales el turismo y el tráfico naviero), se controla prohibiendo y definiendo todo acoso a las ballenas francas, adoptado en 1980 como parte del Acta de pesca marina (*Sea fisheries Act.* de 1973), se reforma en 1984 y se incorpora como parte del acta de 1988 como regulación #30. El Departamento de Conservación Natural y Parques fortalece la legislación realizando el control oficial.

4. O b j e t i v o s

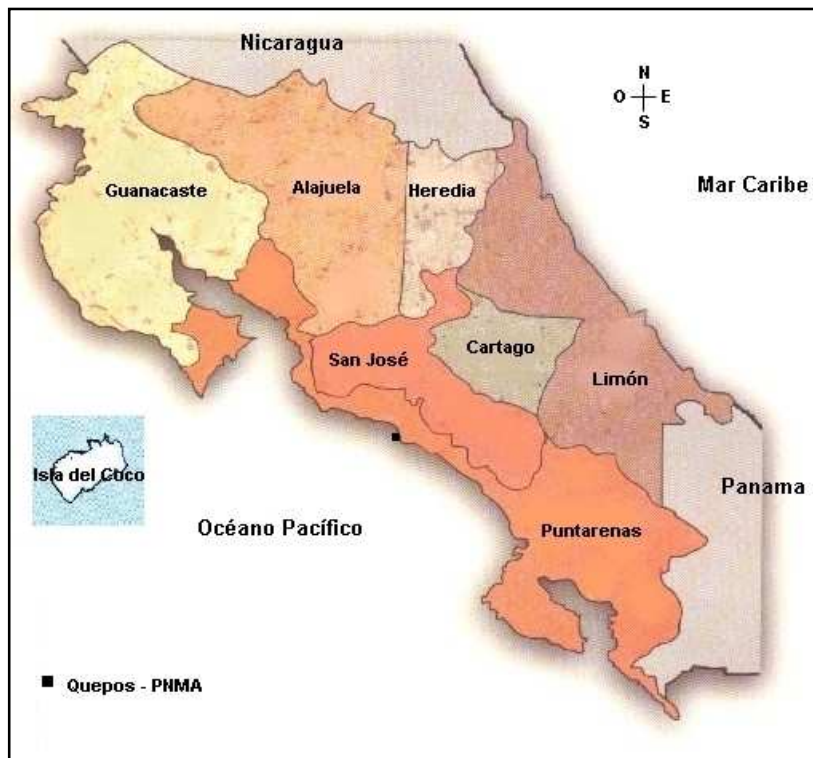
- Determinar el patrón de comportamiento de *Stenella attenuata* (delfín manchado) del Pacífico central de Costa Rica ante la presencia de embarcaciones turísticas.
- Sugerir normas de conductas y recomendaciones de acercamiento a los delfines manchados (*S. attenuata*) en el área estudiada, considerando regulaciones mundiales y los datos aportados en este trabajo.

5.1. Área de estudio.

La costa del Pacífico tropical de Costa Rica (imagen satelital) es reconocida por diferentes aspectos, uno de ellos es la abundancia zooplanctónica; por lo mismo se especializa en importantes tramas tróficas incluyendo a grandes animales como pueden ser los cetáceos y otros animales como tiburones ballenas, rayas y peces sierra (Cubero - Pardo & Rodríguez - Fonseca, 2000).

La línea costera caribeña costarricense es recta a diferencia de la pacífica (Fig.2) que es irregular con la existencia de tres importantes golfos: Papagayo (182 Km²), Nicoya (1326 Km²) y Dulce (745 Km²); acompañados de bahías y estuarios que en conjunto brindan relevantes refugios para las especies migratorias y residentes de la zona (Cubero - Pardo & Rodríguez - Fonseca, 2000).

El área de estudio comprende al Parque Nacional Manuel Antonio (ver anexo, punto 10.1.2.) sobre la costa del océano Pacífico, que se localiza a 7 Km al SE de la ciudad de Quepos (09°26'N, 84°09'W) (ver anexo, punto 10.1.2.). El parque comprende un área terrestre de aproximadamente 682 Ha y 55.000 Ha marítimas, e incluye 12 islas localizadas a una corta distancia desde la costa. La fauna es diversa, siendo citadas 109 especies de mamíferos y 184 especies de aves, siendo las marinas las de mayor abundancia (ICT/SPN-MIRENEM, 2000). Otras especies citadas por ICT/SPN-MIRENEM (2000) son: Poriphera (10 especies), Cnidarios, clase Anthozoa (19 especies), crustáceos (24 especies), algas (17 especies) y 78 especies de peces (muchos de ellos con importancia económica)



Arriba: **imagen satelital** sectorizada de América Central, donde se observa de norte a sur: El Salvador, Honduras, Nicaragua, Costa Rica, Panamá y Colombia. Tomada de National Geographic - Map Machine (2002). Izquierda: **Fig. 1.** Mapa con división política de Costa Rica marcando el área de estudio, modificada de UCR (1996).

5.2. Toma de datos.

Con un promedio aproximado de 43 hs de navegación, durante el mes de marzo de 2001 (estación seca), fue recolectada información en el área de estudio. La información obtenida se relacionada con la actividad turística en torno a cetáceos silvestres, es decir el comportamiento de las embarcaciones en el momento de avistar grupos de delfines y las conductas exteriorizadas por los últimos en el momento de producirse el encuentro. También fueron consideradas variables ambientales y previamente a la toma de datos en campo se presentaron objetivos del trabajo a todos los prestadores de servicios turísticos de la región.

Se elaboraron encuestas para los turistas que avistaban y a los operadores prestadores del servicio.

La plataforma para el registro de los datos fueron las embarcaciones prestadoras del servicio turístico (Tabla 1). Desde cubierta los animales eran observados cubriendo los 360° del horizonte mediante rastreos con y sin prismáticos binoculares, alternativamente y de manera permanente; cronometrando la variable temporal.

| Tipo de embarcación. | Motor [Hp] | Eslora [Fts] | Capacidad máxima de tripulación. |
|-----------------------------------|------------|--------------|----------------------------------|
| Bote con motor fuera de borda | 65 | 26 | 10 personas |
| Velero con motor "Sloop" | 25 | 35 | 5 personas |
| Velero con motor "Catch-gulestar" | 230 | 53 | 25 personas |

Tabla 1. Características de las plataformas de observación.

Periódicamente fueron considerados los siguientes datos:

- Datos ambientales: meteorológicos.
- Datos de navegación. Tipos de acercamientos de las embarcaciones.
- Datos biológicos
 - Cetáceos.
 - Vida silvestre asociada.
 - Contaminación marina.
- Encuestas a la tripulación

5.2.1. Datos ambientales

Fueron registrados antes que los datos biológicos, considerando siempre la misma posición: frente a la isla Largo (500 m desde la línea costera) punto considerado inicio del PNMA. Para el registro de datos en que fuera necesario instrumental específico, se utilizaron los disponibles a bordo.

Los datos meteorológicos tenidos en cuenta fueron: estado de la superficie del mar (escala *beaufort*), viento real (en nudos [Kts]: fuerza, dirección), nubosidad (cubierto, despejado).

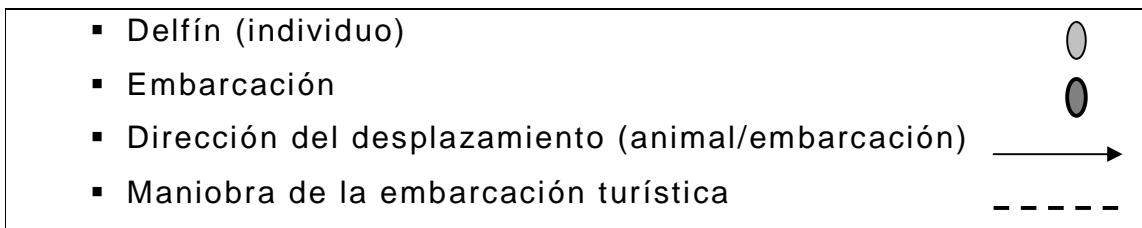
El estado de la superficie del mar utilizando la escala de *Beaufort*, donde 1 implicó ausencia total de ondas; 2 reflejó presencia de pequeñas ondas sin espuma; 3 incluye formación de espuma en algunas crestas, y 4 la formación de crestas con rompimiento y más espuma (WCI, 1995 en Cubero - Pardo, 1998). El estado del mar influye sobre las posibilidades de avistar grupos de animales.

Otras mediciones: oleaje (en metros [m] < 1 m, >1<2 m, >2 m), profundidad (en metros [m], en el momento del avistaje), Signos de contaminación marina (por observación directa: si, no, tipos)

5.2.2. Datos de navegación: Tipos de acercamientos de las embarcaciones.

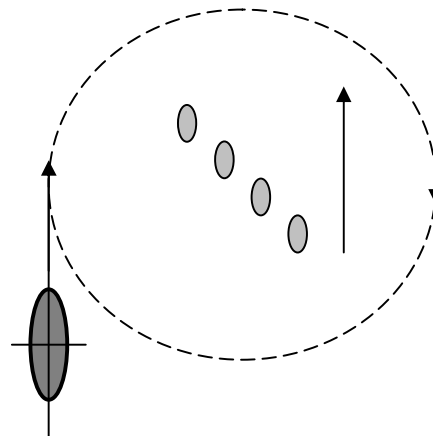
Número de embarcaciones en actividad (por unidad, =1, =2, +2).
 Tipo de maniobras (súbita, cambios abruptos; predecible, cambios lentos, variable, otros).

Estrategias esquematizadas para el avistaje del grupo animal, modificadas de Martinez Rivarola *et al.* (1994):



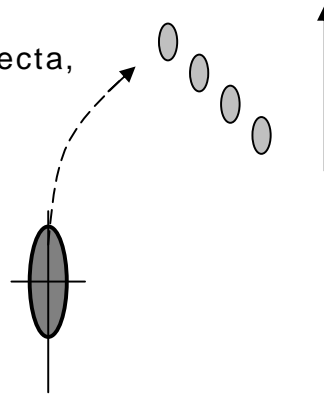
Rodeo (ROD)

La embarcación navega en círculos Alrededor de un grupo de delfines.



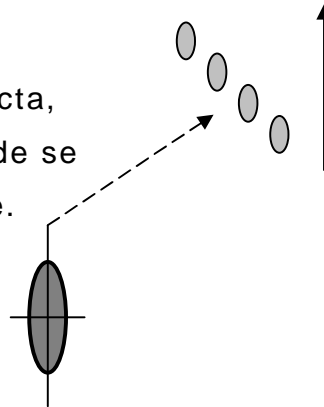
Aproximación Tangencial (APT)

La embarcación navega desde la transecta, hacia la zona en donde se encuentra el animal que desea avistar, pero no directamente hacia el mismo.



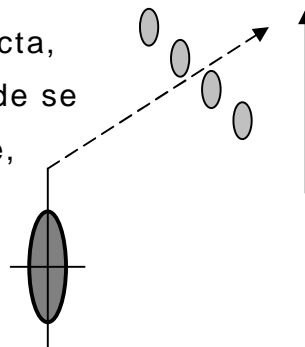
Aproximación Directa (APD)

La embarcación navega desde la transecta, directamente (en línea recta) hacia donde se encuentra el animal objetivo del avistaje.



Cruce (CR)

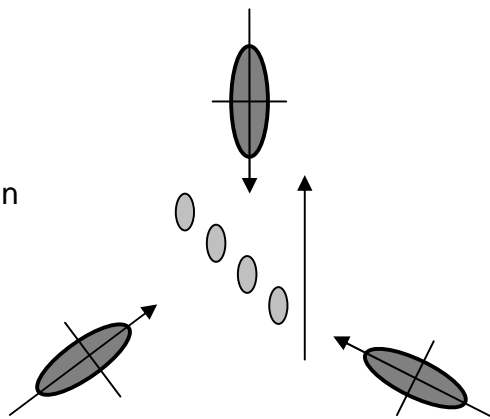
La embarcación navega desde la transecta, directamente (en línea recta) hacia donde se encuentra el animal objetivo del avistaje, cruzando la formación.



Encierro (EN)

Participan mas de una embarcación.

Desde diferentes direcciones, se acercan al grupo animal.



Persecución.

Una o mas embarcaciones adoptan la misma dirección de navegación que el grupo animal, alcanzando o superando la velocidad del mismo.

Detenido (a la deriva) con los motores

1. apagados,
2. encendidos.

Distancia aproximada entre la embarcación y los animales avistados (en metros, -100, =100, +100). Velocidad aproximada de crucero (en nudos [Kts] - 8 Kts, + 8 Kts, variable). Tiempo aproximado de permanencia con los animales (con un grupo, en minutos: -30', =30', + 30'; individual: -15', =15', +15'). Colisiones entre embarcación - animal (ocurrencia: si, no).

Tráfico marítimo y actividad pesquera (alto, medio, bajo)

5.2.3. Datos biológicos

I. Cetáceos

- *Descripción de la composición del grupo.*

Especie animal observada (uso de claves para reconocimiento por observación directa). Número de individuos que conforman el subgrupo observado. Composición social del grupo basado en Wells (1991): crías recién nacidas, madres y crías, juveniles, adultos. Presencias de cortes o cicatrices en los animales (si, no. Localización).

- *Etología.* Muestreo comportamental

Se realizaron 10 muestreos comportamentales siguiendo la metodología de Altmann (1974) aplicando el método focal individual y en subgrupos. La duración de cada uno de los muestreos dependió del tiempo de permanencia con el grupo animal avistado (15´- 40´), dentro del rango temporal utilizado para actividad turística (tiempo total \cong 4 hs: 1:00 - 5:00 p.m.).

Medición de las conductas exteriorizadas por el grupo, según Shane (1990a); al conceptualizar "grupo" se considero como cualquier número de delfines observados en ocasión aparente, moviéndose en la misma dirección y a menudo, pero no siempre, involucrados en la misma actividad) o por un individuo. El comportamiento se clasificó en tres categorías mayoritarias, las cuales a su vez fueron divididas en subcategorías siguiendo la metodología de Cubero-Pardo (1998) :

| 1. Forrajeo | 2. Desplazamiento | 3. Socialización |
|---|-------------------|--|
| Búsqueda - Captura (activa, pasiva). Persecución de la presa (activa). Persecución con saltos. | Merodeo. | Interacciones. Exhibiciones. <i>Spy Hopping</i> . Nado en proa. |

Descripción de las categorías comportamentales

Forrajeo. Interpretado como comportamiento alimentario (en algunos casos pudiéndose observar a la presa y también vida silvestre asociada):

- Búsqueda - captura activa: delfines solos o en grupos ampliamente dispersos por distancias mayores a 100 m. entre individuos o entre sub-grupos, que se mueven en direcciones variables dentro de un área específica, con buceos frecuentes en los que se deja ver el pedúnculo o incluso la aleta caudal.
- Captura pasiva: delfines colocados en posición estática en contra de una corriente de marea. Los cambios de posición se dan únicamente al seguir o capturar una presa.
- Persecución activa: individuos solitarios que acorralan a la presa contra algún paredón rocoso de la costa, o que lanzan el

aire para luego golpearlas con las aletas caudales. Estas no son estrategias comunes de observar.

- Persecución con saltos: individuos o grupo animal, persiguen a la presa combinando el desplazamiento con saltos (generalmente al ras del agua), pudiéndose observar a la presa.

Desplazamiento: Puede combinarse o no con otras actividades y se refiere exclusivamente al movimiento constante en un dirección definida.

El merodeo consiste en individuos, dúos o grupos que permanecen inmóviles (descanso) o se mueven extremadamente despacio, con direcciones individualmente voluntarias; se mantienen en un área o puede ocurrir cierto desplazamiento. Puede confundirse con el comportamiento alimentario.

Socialización: Se registra al interactuar individuo - individuo, individuo - embarcación y/o exhibiciones. Como interacción se consideran a los roces entre dos individuos o más, luchas y persecuciones. Las exhibiciones son referidas principalmente a diferentes tipos de saltos (en alto, de lado, de espalda, al ras del agua, vientre arriba y lado).

Se define como *Spy hopping*: Sacar la cabeza fuera del agua (dejando ver 25% o mas del cuerpo) de manera vertical. El nado en Proa también se lo incluye dentro de esta categoría: uno o mas animales nadan en la proa de la embarcación en desplazamiento, pudiendo ser combinada con tipos de interacciones.

Otros parámetros considerados: Según Kruse (1991); IFAW *et al.*(1995); Janik & Thompson (1996) y Randall (1997); posibles signos

de alteración o disconformidad frente a algún factor modificador del comportamiento (a corto plazo), considerados en el momento de ser exhibidas por uno o más individuos de un subgrupo animal:

| Reacciones a corto plazo | |
|---|--------------------------------------|
| Categoría | Parámetro mensurable |
| ▪ Golpes con la aleta caudal "coletazo": <i>Tail slapping</i> . | Ocurrencia. |
| ▪ Cohesión | Asociación de animales. |
| ▪ Dispersión | Desasociación de animales. |
| ▪ Ventilación (ciclo respiratorio) | Aumento, disminución, sin cambios. |
| ▪ Velocidad de natación | Aumento, disminución, sin cambios. |
| ▪ Dirección de natación | Centrífuga, centrípeta, indiferente. |

II. Presencia de vida silvestre asociada (peces, reptiles, aves, otros mamíferos marinos, etc.), uso de claves para reconocimiento por observación directa.

III. Contaminación marina. Presencia (si) de afloramientos del fitoplancton: *blooms* algales, polución por vertidos o residuos, etc.

5.2.4. Encuestas a la tripulación

Fueron realizadas un total de 22 (n=22) encuestas a tripulantes seleccionados al azar, luego de haber observado a los cetáceos. La metodología se basó en una serie de 10 preguntas con opciones cada una de ellas (hasta 5), algunas con posibilidad de comentarios personales. Otros datos registrados fueron la edad y la nacionalidad del encuestado (Ver modelo de encuesta).

Para el análisis descriptivo sólo se tuvieron en cuenta algunas preguntas (1,3,5,7 y 9) que arrojan datos de mayor relevancia para el manejo.

6. Resultados

6.1. Condiciones meteorológicas.

Las condiciones meteorológicas durante las observaciones en Quepos fueron por lo general estables, el oleaje nunca excedió el metro de altura y el *beaufort* se limitó en un rango de 1-2. En relación al viento tuvo una marcada dirección suroeste, con una velocidad promedio de 11.7 nudos y en el mayor porcentaje de los avistajes la cobertura nubosa fue escasa, siendo en general días despejados y calurosos (21 - 28 °C).

6.2. Distancia con respecto a la costa y profundidad.

Los avistajes fueron concretados entre los 300 - 500 m con respecto a la línea costera a una profundidad aproximada de 36.6 m (120 Fts).

6.3. Descripción de la estructura social.

De 10 grupos avistados con un total de 99 animales (Fig. 4), el rango para el tamaño del grupo fue de 5 -15 individuos (con una media de 9,9) teniendo el mínimo en la muestra 5 y el máximo en la 7 y 8. En toda ocasión se observó la presencia de animales jóvenes; 9 grupos (#1-5, 7-10) estuvieron conformados por algunos adultos y en 7 (#1-5, 7, 10) fueron parte del grupo hembras con crías. En ningún grupo observado se registró la presencia de recién nacidos.

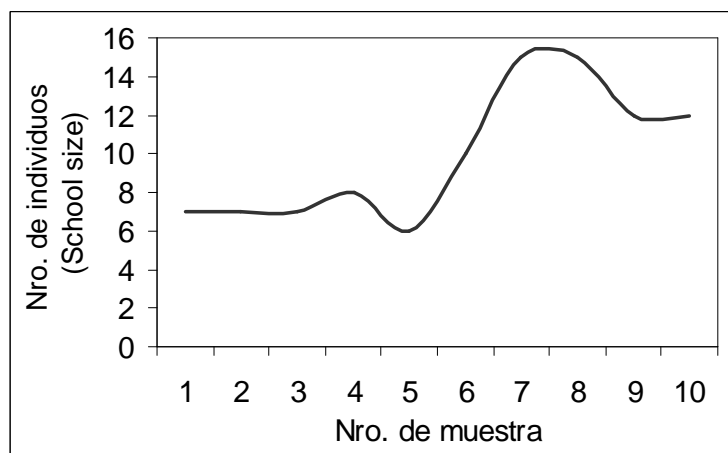


Fig. 4. Tamaño del grupo animal.

6.4. Patrón de comportamiento animal

Siempre diurnos, tiempo de actividad (1:00 - 5:00 p.m.), coincidiendo con el tiempo de la toma de datos.

Analizando las categorías mayoritarias comportamentales (Fig. 5), la socialización en las escuelas posee la mayor frecuencia de registro, seguido por el forrajeo y con menor ocurrencia aún al desplazamiento. Las subcategorías comportamentales con mayor ocurrencia observadas dentro de la categoría socialización fueron las exhibiciones (saltos), seguido por el nado en proa. Algunos animales desplegaron *Spy-hopping* aunque con una ocurrencia menor. (Fig.6).

En las reacciones medibles a corto plazo se pudo ver a la disociación del grupo animal con la mayor ocurrencia durante las observaciones. El *tail-slapping* demostró una baja frecuencia.

Fig. 5. Ocurrencias de los comportamientos considerados categorías mayoritarias, donde FOR (forrajeo), DES (desplazamiento) y SOC (socialización).

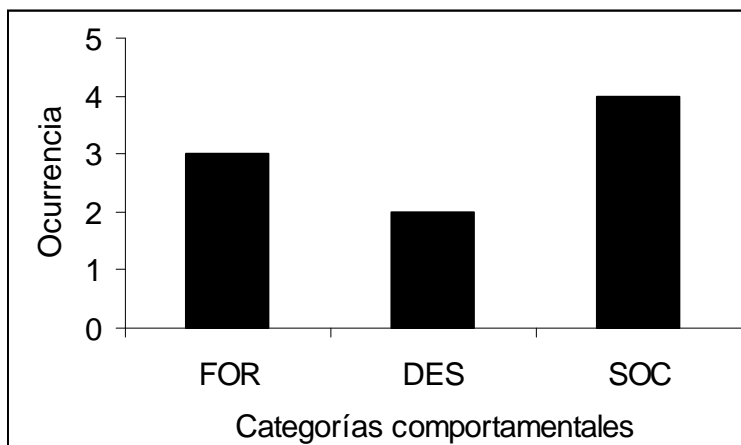


Fig. 6. Ocurrencia de los comportamientos incluidos dentro de la categoría comportamental socialización, donde SAL (saltos), NAP (Nado en proa) y SPH (*Spy hopping*).

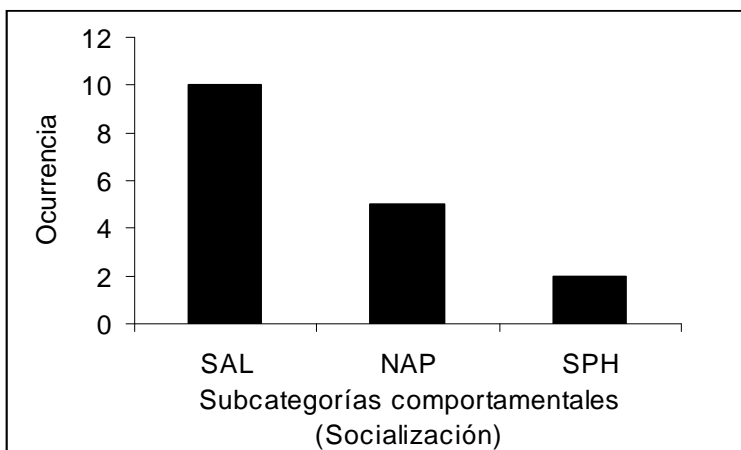
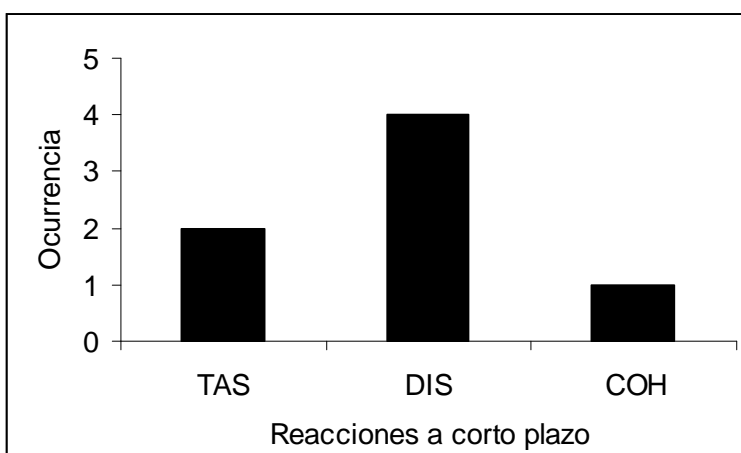


Fig. 7. Ocurrencias de los comportamientos considerados como reacciones a corto plazo frente al posible impacto de la actividad turística, donde TAS (Tail slapping), DIS (dispersión) y COH (cohesión).



La dirección de nado mayoritariamente fue centrífuga (Fig. 8). Los animales ante la presencia de las embarcaciones optaban por reaccionar, tomaban distancia de la plataforma de observación y se fugaban del área de observación. Conjuntamente variaron parámetros fisiológicos como la ventilación (Fig. 9), que se vió mayormente incrementada, nunca disminuía. También asociado se observó el aumento de velocidad de nado por parte de los delfines, en el momento del encuentro, modificando la conformación grupal como antes se menciona mediante la huída.

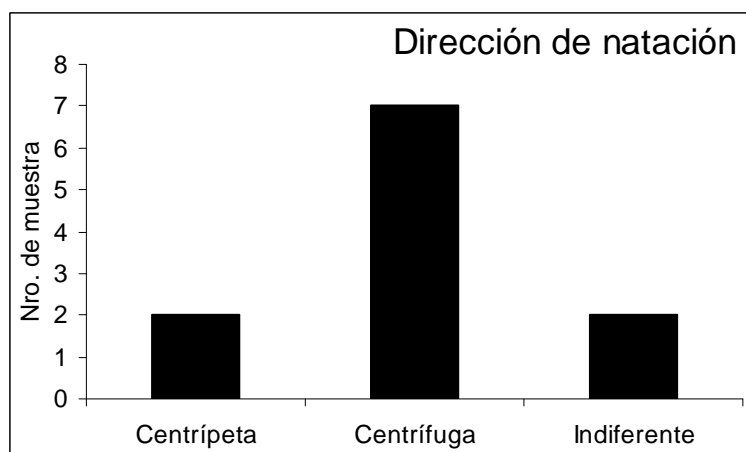


Fig. 8. Dirección de nado de los delfines durante el encuentro

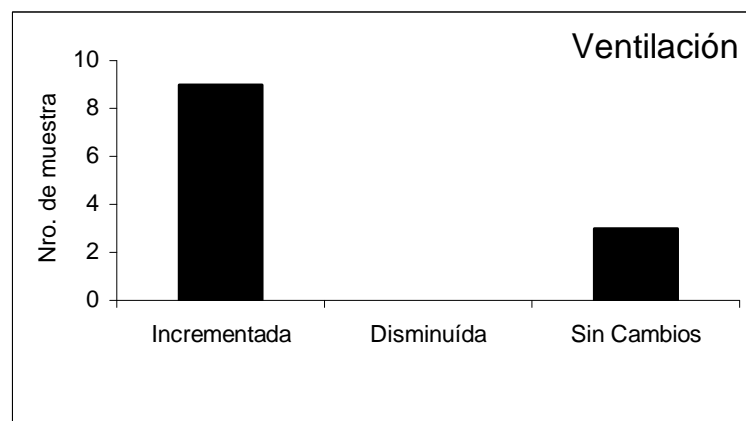


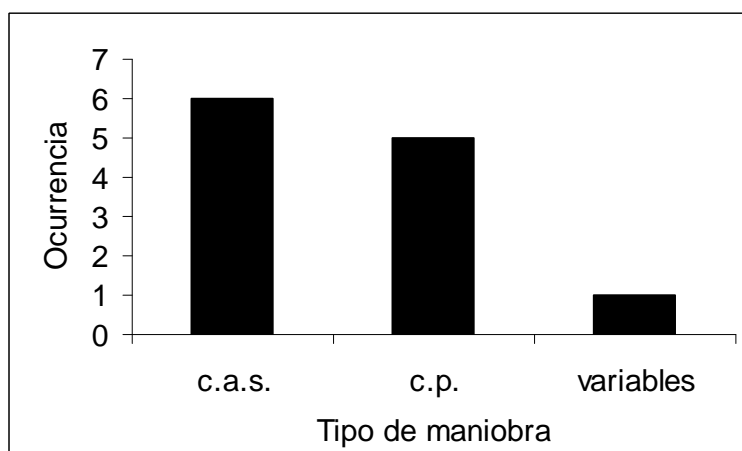
Fig. 9. Ventilación (tiempo de apnea) de los delfines durante el encuentro.

6.5. Tipos de maniobras y estrategias implementadas por las embarcaciones.

Los tipos de maniobras implementadas (Fig. 10) con alta frecuencia fueron las caracterizadas por los cambios abruptos y súbitos. En algunos casos se mostraron predecibles para los delfines y variables.

Las estrategias operacionales (ver punto 5.2.2.) más frecuentes por parte de los conductores de embarcaciones prestadoras del servicio, una vez localizado el grupo de delfines, fueron las de aproximación directa. Las persecuciones fueron observadas con una misma ocurrencia que las aproximaciones tangenciales, mientras que los rodeos, los cruces y encierros fueron las estrategias menos observadas. Las embarcaciones fueron detenidas (a la deriva) por voluntad propia del conductor, teniendo como causa en algunos casos: la "espera" del comportamiento a desplegar por el grupo de delfines, la presencia de otras embarcaciones en movimiento dentro del área de avistaje y una mínima distancia plataforma - animal/es. Pudo categorizarse a estos hechos como embarcaciones detenidas con motores encendidos o motores apagados, siendo registrados con las mismas ocurrencias (Fig. 11).

Fig. 10. Tipos de maniobras para concretar el avistaje, donde c.a.s (cambios abruptos, súbitos), c.p. (cambios predecibles).



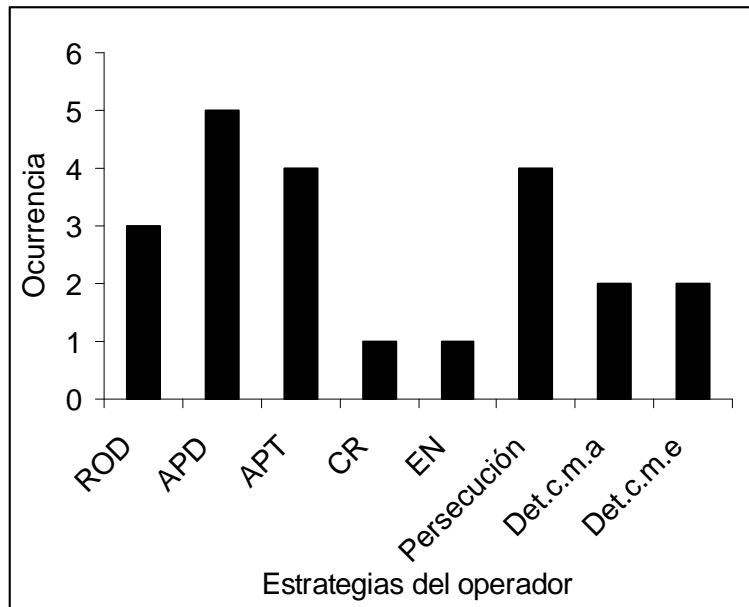


Fig. 11. Estrategias del operador durante el encuentro, donde ROD (rodeo), APD (aproximación directa), APT (aproximación tangencial), CR (cruce), EN (encierro) y Det.c.m.a/e (detenido con motores apagados/encendidos).

6.6. Descripción por día en la toma de datos. (Tabla 2).

Comportamiento animal 1, conducta desarrollada por el grupo animal a una distancia mayor a los 100 m en un primer momento (momento de la ubicación para el avistaje) y comportamiento animal 2, conducta desarrollada por el grupo animal, a una distancia menor a los 100 m durante el encuentro. Donde T es la temperatura ambiental (°C), V la dirección del viento, C la conducción (tipos de maniobras y estrategias) de las embarcaciones turísticas en torno a los cetáceos silvestres, En la muestra 9 el conductor de la embarcación golpea el lateral del bote con el objetivo de "llamar" a los animales, descuidando el manejo de la embarcación. En otros sitios de avistaje en el mundo, también se pudo registrar esta estrategia por parte del operador de la embarcación donde, el objetivo es atraer a los

animales a la embarcación. Esto es considerado un tipo de interacción y en varias ocasiones los golpes pueden ir suplementados con aplausos.

| Muestra, Fecha. Año 2001 | T (°C) | V. | Comportamiento animal 1 | C. | Comportamiento animal 2 |
|-----------------------------------|-----------|----|--|---|--|
| 1. 15-03 | 22 | SO | Forrajeo. Nado en proa Cazan individualmente, con persecución activa. Saltos altos. No se observan roces, tampoco giros, por lo que se supone actividad sexual no observada. Dispersión (dificulta la ubicación). | c.a.s. APT | Sin cambios en la conformación grupal. Aumento de la apnea. Velocidad de natación aumentada. Dirección de nado sin cambios. Nado en proa. Saltos |
| 2. 16-03 | 22 | SO | Forrajeo | c.a.s. APD Persec. | Huída, saltos al ras del agua. Apnea aumentada. Dirección de nado variado. saltos. |
| 3. 17-03 | 25 | SO | Desplazamiento. | c.p. APD | Dispersión, huída. Frecuencia de buceo |

| | | | | | |
|--------------------|----|-----------|---|---|--|
| | | | | Persec. Det.c.m.a. | sin cambios, velocidad de natación en aumento, huída. |
| 4. 18-03 | 21 | SO | Roces. nado en proa. | c.p. APD | Huída. Apnea sin denotar cambios. Velocidad de natación incrementada. Cohesión. Nado en proa. |
| 5. 23-03 | 28 | SO | Roces. Saltos. | c.a.s. ROD APD Persec. | Dispersión, huída. Saltos altos y bruscos. Apnea en aumento, velocidad de natación incrementada, dirección variada. Nado en proa. |
| 6. 24-03 | 28 | S - SE | Forrajeo, desplazamiento, nado en proa. Saltos altos, en el mismo número y por los mismos individuos. | c.p. APD APT Det.m.e. | <i>Tail slapping</i> , dispersión, saltos al ras del agua. Apnea en aumento, velocidad de natación incrementada, dirección de nado variada. |
| 7. 25-03 | 27 | SE | Roces. Saltos. | c.p. APD APT | <i>Tail slapping</i> , dispersión, saltos. Sin cambios en la frecuencia de buceo, |

| | | | | | |
|---------------------|----|----|---|--|---|
| | | | | | dirección de nado variada. |
| 8. 30-03 | 25 | SO | Forrajeo. | c.a.s. EN | Sin cambio en la conformación grupal. Apnea en aumento, velocidad de natación incrementada, huída, saltos. |
| 9. 31-03 | 22 | SO | Forrajeo, saltos altos. | c.p. ROD APT | <i>Spy - hopping</i> , sin cambios en la conformación grupal, saltos. Frecuencia de buceo incrementada, velocidad en aumento, huída, saltos. |
| 10. 01-04 | 22 | SO | Desplazamiento, saltos realizado por crías. | c.a.s. APD Persec. Det.m.e. | <i>Spy - hopping</i> , huída, saltos con medio cuerpo y de lado. Apnea en aumento, velocidad de natación incrementada, huída. |

Tabla 2. Descripción por día en la toma de datos, considerando condiciones meteorológicas, conducción de las embarcaciones y comportamiento animal.

6.7. Tráfico marino.

El tráfico marino registrado fue bajo (presencia de "camaroneros" aislados, anclados en la costa en espera) así como yates de pesca deportiva trasladándose a velocidades máximas desde el muelle hacia alta mar y viceversa. En dos de los muestreos,

el tráfico observado fue alto, transitando por la misma área un total de 12 embarcaciones (camaroneros, pescadores de atún, pesca deportiva, privados). La pesca deportiva posee índices importantes en la región, existiendo tiendas en Quepos que ofrecen tours que incluyen todo el equipamiento (e.g. *Pescadore*, *Costa Rican Dreams*, *High Tec*). A lo largo del Pacífico costarricense las bases pesqueras de mayor importancia son Guajiniquil, El Coco, Paquera, Puntarenas, Quepos, Puerto Cortéz, Puerto Jiménez y Golfito (Cubero - Pardo & Rodríguez - Fonseca, 2000).

6.8. Estilos de avistajes.

Dos tipos de embarcaciones se utilizan para prestar el servicio de avistajes de cetáceos silvestres en aguas de Quepos: botes y veleros con motor fuera de borda (25 - 230 Hp); esloras que van desde los 7.9 m (26 Fts) - 16.15 m (53 Fts), capacidad máxima de 10 - 25 tripulantes; mantenimiento del casco: bueno (según pregunta #8 encuestas a tripulantes).

Las embarcaciones de menor calado y mayor velocidad ejecutan un acercamiento mayor al grupo animal y posiblemente originan el mayor impacto, como es el caso de los *jet skies* (1 tripulante) en grupos de 6 embarcaciones encierran al grupo animal, persiguiéndolo a alta velocidad, también se observaron maniobras como la de cruzar el grupo, muchas veces, excediendo la velocidad de natación de los delfines, los cuales se dispersan y huyen.

La empresa *Surfari Yacht Cruises* tiene como norma apagar los motores si las condiciones climáticas lo permiten y así avistar a los delfines propulsándose con las velas.

6.9. Presencia de vida silvestre asociada.

Durante la toma de datos se observó vida silvestre asociada en el área de distribución de los delfines, pudiendo en algunos casos estar relacionados directamente con la actividad desarrollada por el grupo. Las aves marinas fueron las más frecuentes (Tabla 3), sobretodo los *boobies*, estos siempre fueron observados, asociados al grupo de delfines durante el forrajeo. Los operadores turísticos los utilizan en diversas ocasiones para facilitar la localización del grupo animal y así concretar el avistaje. Son aves que se desplazan en grupos importantes, volando en fila, con planeo ondulado sobre las olas, zambulléndose desde el aire. También se reconocieron en el área de distribución de los cetáceos pero no en una asociación directa con el grupo animal a fregatas y pelícanos.

| Orden | Familia | Género | Nombre vulgar |
|----------------|--------------------------------|------------------|---------------------------------|
| Pelecaniformes | Sulidae | <i>Sula</i> | Alcatraces <i>Boobies</i> |
| Pelecaniformes | Fregatidae | <i>Fregata</i> | Fregatas <i>Frigatebirds</i> |
| Esteganopoda | Pelecanidae o P.Pelecaninae | <i>Pelecanus</i> | Pelícanos <i>Pelicans</i> |

Tabla 3. Aves marinas asociadas, según Orlog (1968) y Altman & Swift (1993).

Se reconocieron con frecuencia peces óseos pertenecientes al género *Cypselurus* spp. (Atherinomorpha:Exocoetidae), comunmente llamados peces voladores: *flyingfishes*, en la mayoría de las veces como presa de los delfines, quienes ejecutan sobre el cardúmen una persecución activa. Aunque no se encontraron trabajos de preferencia alimenticia con estas poblaciones, los peces voladores parecen ser

una de las presas más preferidas por los delfines de estas costas (Manfred *com. pers.*, 2001). Durante la mayoría de los avistajes, cuando los grupos de cetáceos se alimentaban, se los pudo observar en persecución activa a altas velocidades frente a grandes bancos de peces voladores, los cuales escapan sobrevolando grandes distancias sobre la superficie del mar. Estos peces tienen como preferencia un hábitat pelágico - costero y una talla media de 20 cm (Nelson, 1976; Cervigón & Fisher, 1979).

En lo que respecta a otros grupos animales (reptiles, mamíferos) no se observaron representantes en asociación directa con el grupo de delfines; sin embargo, los prestadores turísticos comentan sobre el avistaje en cierta época del año de jorobadas (en tránsito) en mar abierto, vainas de orcas patrullando y "grandes delfines", pudiendo ser estos últimos falsas orcas por la descripción aportada por los mismos (también en tránsito).

6.10. Presencia de cicatrices o lesiones.

En la toma de datos (#6) pudo observarse un corte a nivel de la aleta dorsal en un individuo de delfín manchado adulto. Respetando la clasificación de lesiones propuesta por Randall *et al.* (1997) podría considerársele un corte en pedúnculo dorsal con un 25 % de la aleta relacionada. También se pudo observar en algunos ejemplares cicatrices en el cuerpo sin reconocer un patrón evidente.

Como posibles causas de las lesiones podría considerarse al alto tráfico marino observado en la región, es decir, los animales chocando contra el casco de los botes, por voluntad propia (los animales por el misma distribución espacial, durante el desplazamiento, se "empujan" contra la embarcación generalmente durante el nado en proa) o por parte de la embarcación (para reducir la distancia con el grupo animal durante el avistaje).

Según prestadores de turismo del área de conservación Osa fueron registradas colisiones (2000 - 2001) entre embarcaciones que tienen como destino la isla Caño (y otras regiones del Pacífico sur de Costa Rica) y ballenas jorobadas en tránsito, provocándose la muerte de un ballenato. En un caso concreto con un ballenato, dándole muerte.

En las costas del Golfo Dulce según Cubero - Pardo & Rodríguez - Fonseca (2000) dos delfines (sin reconocer la especie) vararon posiblemente por mala conducción de las embarcaciones.

6.11. Signos de contaminación marina.

6.11.1. Marea Roja.

El día 17-03 (#3) desde cubierta se localizó una mancha muy cercana a la costa producido por el aumento en concentración de dinoflagelados: marea roja. Coincidiendo con lo registrado, las autoridades de Salud y Agricultura firmaron el 23-03 un decreto para la prohibición de la venta de moluscos con concha en el país, segundo de este tipo desde enero (Castro, 2001). Se reconoció a Quepos (Bahía Azul) como el sector del Pacífico más afectado por la floración algal (ver anexo, punto 10.1.3.). Se hizo mención al problema económico ocasionado en la actividad pesquera a pequeña escala, acarreando pérdidas de hasta 10.000 colones diarios (aproximadamente U\$ 28,00). Se produjo además, inconvenientes en las artes de pesca (líneas, redes superpuestas) sumado al cese de aparición del pescado (pargo, corvina, macarela).

Es importante destacar la toxicidad de las algas, favoreciendo a la floración el aporte de nutrientes (eutrofización del medio) por diferentes fuentes contaminantes (en este caso la descarga de los ríos y aportes de la agricultura de la población costera). La afección abarca diferentes niveles en la trama trófica del ecosistema marino costero, pudiendo directa (presa) o indirectamente afectar las

poblaciones de delfines residentes. En *Gipsland Lakes* - la costa este de Victoria, Australia por el mismo fenómeno se produjo una gran mortandad de delfines (sin reconocer la especie) en ACF (2000).

6.11.2. Polución.

Directamente se pudo observar posibles signos de polución marina costera: Peces muertos (#3), latas de aluminio y botellas de plástico (#6) coincidiendo con el sitio donde se practica snorkel (arrecifes).

Al plástico se lo puede encontrar de dos maneras: como piezas manufacturadas (en este caso) o como piezas en crudo sin procesar. En las costas prevalece las partículas manufacturadas teniendo como fuente de generación embarcaciones de transporte, pesca y recreación (Coleman & Wehle, 1984). Diversos animales marinos (aves, tortugas, mamíferos) incluyen como items alimenticio al plástico, produciéndole múltiples trastornos gastrointestinales, ulceraciones y problemas en otras estructuras anatómicas, pudiendo alcanzar la muerte (eg., muerte de delfines, ballenas minke y cachalotes por obstrucción intestinal con plástico). Otra de las características a destacar es el poder acumulativo y poder de persistencia de este tipo de material en la trama trófica principalmente el PCBs: policlorinato bifenilo, que no es degradado en agua y se acumula en el tejido animal. Las hembras amamantando transfieren el químico en la leche (Coleman & Wehle, 1984; Bannister *et al.* 1994; Hutchinson, 1996; Kemp, 1996 y Donoghue, 1996 en Simmonds & Hutchinson, 1996). Los mamíferos marinos son particularmente susceptibles a la ingesta del plástico debido a la tendencia a examinar objetos flotando (Coleman & Wehle, 1984).

En aguas de Costa Rica se han detectado significativos niveles de metales pesados y organoclorados (Guzmán & Jiménez, 1992;

Tanabe *et al.*, 1994) por el excesivo uso de pesticidas en la agricultura, en donde la erosión causada por las precipitaciones, favorece al traslado desde los ríos hacia el mar. En Golfo Dulce se definieron como importantes los organoclorados presentes en los sedimentos del río Esquinas (Spongberg & Davis, 1998). Según Cubero - Pardo & Rodríguez - Fonseca (2000) recientes estudios patológicos en delfines manchados y bufeos demostraron acumulación a nivel tisular de *DDE-pp* (versión metabólica *DDT-pp* degradado).

6.12. Encuestas - análisis descriptivo.

6.12.1. Turistas

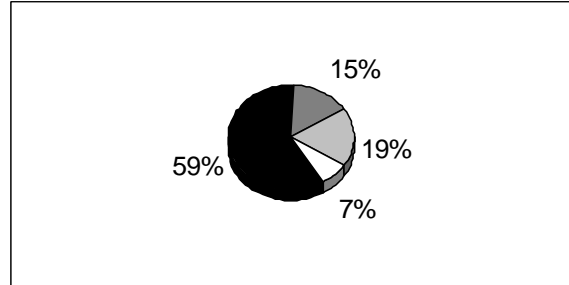
Se reconocen otros países ofertantes de la actividad, donde los encuestados tuvieron experiencias previas al avistaje en aguas de Costa Rica. Los países fueron los siguientes: Argentina, Colombia, México, Nueva Zelanda y U.S.A. (Hawaii, Massachusetts). No obstante en la mayoría de los casos no existían experiencias previas en esta opción turística.

Una minoría reclama información previa de la diagnosis del grupo para una mayor comprensión (fotos, videos, etc.), asimismo pocos reconocen maniobras bruscas por parte de la embarcación y un elevado número de embarcaciones avistando al mismo grupo animal.

6.12.2. Análisis de las preguntas.

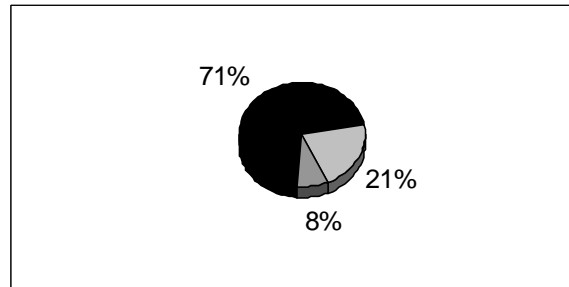
P1. ¿Por qué escogió un *tour* con cetáceos?

La mayoría (59%) escoge el tour "por gusto", un 19% del total por resultarles "místicos" y el 15% por interés en aprender sobre el grupo. La minoría (7%) por otras razones.



P3. ¿Qué tipo de actividades espera poder realizar con los cetáceos?

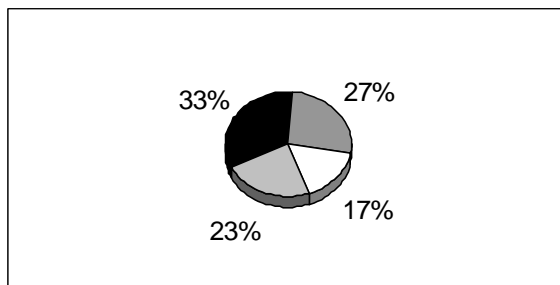
Un 71% de los encuestados prefieren observar las escuelas^{III} desde una plataforma (embarcación), al 21% le gustaría nadar con los animales; *snorcklear* y bucear con tanques (SCUBA) estarían dentro de las actividades menos preferentes por los turistas encuestados (8% y 0% respectivamente).



^{III} Según Bel'kovich *et al* (1991) unión de manadas o grandes unidades de 100 individuos aproximadamente.

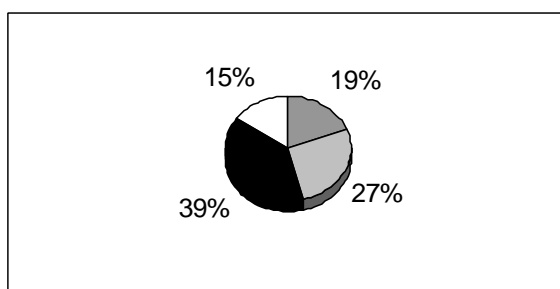
P5. ¿Qué valor tiene para usted un *tour* con cetáceos silvestres?

La selección de las opciones fueron relativamente equitativas, el 33% lo valoriza en relación al "contacto", como esparcimiento (27%) y como una opción más del ecoturismo regional (23%). Con un menor porcentaje (7) lo valorizan con el aprendizaje.



P7. ¿Qué cambios mejorarían este *tour*?

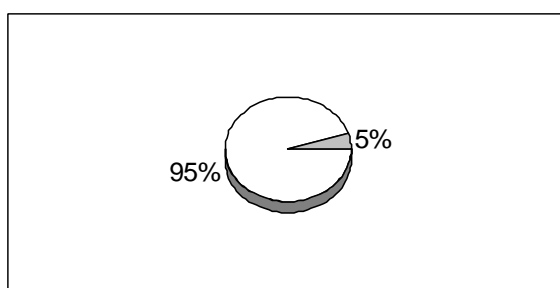
El mayor porcentaje de los encuestados (39) mejoraría la oferta turística ofreciendo mayor interacción con los animales ("swim with", "Touching", "snorckeling"). El 27% lo



relaciona con un aporte mayor de información; con un mayo tiempo de excursión (19%) y con otros cambios el 15%.

P9. Como considera las maniobras de la embarcación en torno a los cetáceos?

La mayoría consideró que las maniobras implementadas respetaban la voluntad de los animales (95%), mientras que el 5% restante las consideraron buenas pero reconociendo que se podrían mejorar en ciertos aspectos.



P 10. Comentarios adicionales.

Hacen referencia al tiempo de observación de los animales, reconociéndolo como escaso. En un caso mencionan al sonido como posible factor modificador o alterador del comportamiento de los delfines, también el alto número de botes avistando al mismo grupo animal. Otros reclaman por una tripulación menor durante los viajes, por información previa del tipo gráfica (fotos, videos, etc.), combinar con el avistamiento: *snorkeling* y alimentar a los animales.

6.12.3. Nacionalidades - Edad de la tripulación. (Fig. 12).

Del total de las personas encuestadas el mayor porcentaje (48%) tenían como país de procedencia los Estados Unidos (e.g Boston); de la Unión Europea un 14% (e.g.Holanda, Suiza, Alemania); un 19% provenía de países latino americanos (e.g. Argentina, Colombia) y con el mismo porcentaje de Canadá. El rango para las edades fue muy amplio entre los 20 - 60 años.

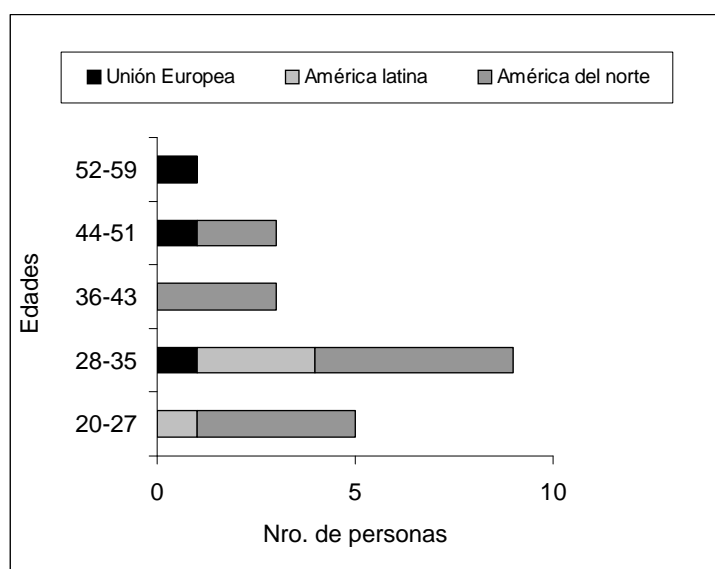


Fig. 12. Edades, nacionalidad y nro. de tripulantes durante las observaciones para la toma de datos.

6.12.4. Propietario.

Se encuestó al encargado y propietario de una de las empresas ofertante de la actividad en Quepos - Manuel Antonio, *Reef and Release Sport Fishing*, Sr. Steven Wofford; de 43 años y de nacionalidad norteamericana (Texas). Participa en este tipo de emprendimiento desde el año 1991, abarcando las siguientes áreas: Dominical, Bahía Drake, Isla Caño, Parque Nacional Marino Ballena, Uvita y Quepos (la última con mayor frecuencia: 8 años) todas situadas a lo largo de la costa del Pacífico central y sur de Costa Rica. El propietario afirma haber recibido capacitación especial con respecto a la observación de cetáceos silvestres por parte de PROMAR (Centro de Proyección del Ambiente Marino, con sede en San José).

El tipo de actividad que ofrece en los *tours* observación de los animales desde plataformas (bote) junto a la práctica de *snorkel* en los arrecifes, reconociendo como peligroso el nadar con los animales y alimentarlos.

No ofrece información previa a la tripulación sobre el grupo animal.

Relaciona el nadar con los delfines como una ventaja económica, es decir aumento de ingresos, para este tipo de emprendimientos.

Disponen de una embarcación para el avistaje (bote) "*Planet dolphin*".

Por año reconoce un total de 400 viajes (*tours*) con un promedio de 8 - 10 personas por viaje. La tripulación estaría conformada principalmente por público internacional (90%) seguido por escolares.

Acceden a los *tours* por contactos realizados por los hoteles y agentes turísticos, así como por internet (www.planetdolphin.com).

Comenta adicionalmente lo importante de la enseñanza del manejo de los recursos marinos costeros para un mejor aprovechamiento.

7. D i s c u s i ó n

Los trabajos realizados con poblaciones residentes en el pacífico costarricense son escasos, concentrándose esfuerzos en la zona sur: Golfo Dulce (Acevedo - Gutiérrez & Buckhart, 1998; Cubero - Pardo, 1998) y norte, Golfo de Papagayo: Islas Murciélagos y Bahía Culebra (May - Collado & Forcada, 2001). No hay antecedentes de trabajos para la zona del Pacífico central en relación con algún parámetro ecológico, ni tampoco a planes de manejo del recurso fauna.

Se desconoce información científica sobre los delfines manchados residentes en aguas del Parque Nacional Manuel Antonio y Quepos, según Manfred (*com.pers.*, 2001) reconociendo su relativa abundancia, son avistados aproximadamente a 20 millas marinas desde la costa, teniendo como presa principal a los peces voladores y no existirían problemas en cuanto a varamientos y encallamientos en redes de pesca.

A modo de discusión se compararan los datos aportados desde las tres regiones: norte, centro y sur; considerando la diferencia en cuanto al esfuerzo de estudio.

El rango de individuos observados en aguas de Quepos se estableció entre 5-15 individuos, con una media de 9,9 y una estructura social definida por la presencia de animales jóvenes y adultos.

Para el golfo de Papagayo e Islas Murciélagos el tamaño de la escuela osciló entre 1-50 individuos, con una media de 8.44 y 9.95 en correspondencia a cada una de las regiones (May - Collado & Forcada, 2001); existiendo una relación directa entre número de delfines, profundidad y transparencia de las aguas.

En Golfo Dulce según Cubero - Pardo (1998) el tamaño grupal denotó la mayor abundancia, siendo de 50-225 individuos,

predominando las agrupaciones de delfines manchados frente a otra especie. Ocasionalmente en esta región se observaron grupos reducidos (4 delfines), coincidiendo en este momento con distancias menores a los 400 m desde la costa. En esta región pareciera hacer uso de áreas más alejadas con respecto a la línea costera, (exclusivamente el centro del golfo o saliendo del mismo) es decir, aguas más profundas y grupos más numerosos.

El valor de la profundidad puede encontrar respuesta en la estructura de los grupos. Los delfines establecen jerarquías sociales con base en posiciones espaciales dentro de la agrupación, más que utilizando estrategias agresivas o inhibitorias entre sí (Bel'kovich *et al.*, 1991). Ese ordenamiento espacial no se limita a dos dimensiones, mas bien es tridimensional (Dudzinski, 1995 en Cubero - Pardo, 1998). Las asociaciones de manchados con zonas más profundas debe tener alguna relación con el espacio necesario para dicho ordenamiento, es decir, responde a una necesidad espacial que permite mantener la cohesión de grandes grupos.

En el área estudiada, la mayoría de las veces los cetáceos se observaron a distancias menores a los 500 m con respecto a la línea costera, a profundidades no máximas; comparando con lo ocurrido en Golfo Dulce durante la estación seca, existiría una tendencia a disminuir el grupo animal en número mientras la distancia con la costa disminuya. Cabe destacar la falta de estudios en Quepos para la preferencia de hábitat.

Según Shane *et al.* (1986) en las especies de cetáceos con distribución costera, los grupos pequeños son lo más común y, por el contrario, mientras más alejada es la distribución con respecto a la costa, mayor es el tamaño de los grupos, incluso, las especies oceánicas forman escuelas que alcanzan los miles de individuos.

En la mayoría de las poblaciones de delfines, la agregación en grupo es una regla, ya que ésta resulta más adaptativa en

comparación con la vida solitaria (Corkeron, 1989 en Cubero - Pardo, 1998). El tamaño de los grupos queda determinado por las características del hábitat, entre las cuales se destacan las tasas de depredación y la cantidad de dispersión del alimento. Esto ha sido determinado para otros grupos de mamíferos, entre los que quedan incluidos los coatíes y algunos primates los cuales parecen variar el tamaño de los grupos de manera directamente proporcional a los riesgos de ser depredados (Burger & Gochfeld, 1992; Stanford, 1995 en Cubero - Pardo, 1998). La cercanía de la costa puede ofrecer protección contra depredadores (e.g. tiburones) a través de estructuras rocosas o coralinas o incluso por la turbidez derivada del impacto de los ríos.

En términos generales podemos decir que la distribución espacial y temporal de los cetáceos se halla bajo la influencia de una serie de factores ambientales, como variables físico-químicas y climatológicas; factores bióticos: competencia y depredación; y factores antropogénicas: la actividad pesquera, el tráfico marítimo y otros. Las interacciones que se dan entre los distintos aspectos varían según el área de que se trate (Au *et al.*, 1979; Jefferson *et al.*, 1993; T.I.O., 1995 en Cubero - Pardo, 1998). En el grupo no se reconoce una distribución aleatoria sino determinada por la influencia de los factores ambientales.

Las condiciones climáticas durante la toma de datos en Quepos fueron por lo general estables. En relación a las meteorológicas, el oleaje y *beaufort* se mostraron limitados, el viento tuvo una marcada dirección con una velocidad promedio de 11.7 nudos y en el mayor porcentaje de los avistajes la cobertura nubosa fue escasa, días despejados y calurosos. En Golfo Dulce los animales fueron observados con cobertura nubosa mayor, oleaje mayor a los 0.4 m y una marcada tendencia a las condiciones meteorológicas menos

favorables, pudiendo existir una correlación con las condiciones biogeográficas del mismo golfo.

El ordenamiento de actividades de manera secuencial en el tiempo deriva no sólo en eficiencia sino también en ahorro energético, algunos estudios referentes a los patrones comportamentales en los delfines revelan algunas diferencias entre zonas y entre especies (Drickamer & Vessey, 1992; Bräger, 1993; Shane, 1990; Würsig & Würsig, 1979; Scott *et al.*, 1990; Day, 1998; Hanson & Defran, 1993) El ordenamiento, que es más bien una secuencia de actividades, es el resultado de la regulación de respuestas a estímulos externos (e.g. estímulos ambientales bióticos y abióticos) por parte del estado interno del animal en un momento determinado (reloj biológico), el cual refleja las condiciones fisiológicas particulares que afectan el estado motivacional (Mora *com. pers.*, en Cubero - Pardo, 1998). De ese modo, los animales se comportan de acuerdo con patrones que resultan predecibles en cierto grado (Alcock, 1989 en Cubero - Pardo, 1998).

Analizando los patrones comportamentales; en el Golfo de Papagayo e Islas Murciélagos los animales tendrían como actividad más frecuente el forrajeo (mayor en la estación seca) ocurriendo en el 58% de los grupos observados, el desplazamiento en un 23% y un 19% socializando.

En Golfo Dulce las actividades sociales activas estuvieron fuertemente asociadas con la alta frecuencia de diversos tipos de exhibiciones y contactos, entre los cuales se destacaron los saltos y los roces, respectivamente. Se evidenciaron diferencias en comportamiento en relación al tamaño grupal.

También la actividad con mayor dedicación fue la alimenticia, principalmente durante los meses de la misma estación. Esto es atribuído a una posible estrategia que permita crear reservas para la época lluviosa, cuando la abundancia de presas parece disminuir,

mientras que la mayor frecuencia de actividades sociales activas se registraron durante el fin del período de lluvias, explicado por términos de un posible pico reproductivo.

En las regiones norte y sur, pareciera que los animales durante la estación seca tienen como actividad frecuente al forrajeo, aunque en este estudio el forrajeo demostró una ocurrencia importante, las exhibiciones (saltos) fué la actividad desplegada con más frecuencia.

Otros signos de disconformidad se observaron en los animales estudiados, producto del posible incorrecto manejo de la actividad, coincidiendo con los preestablecidos por varios autores (Kruse, 1991; IFAW *et al.*, 1995; Janik & Thompson, 1996; Randall, 1997; Cubero - Pardo & Rodríguez - Fonseca, 2000). Los delfines frente a la proximidad de los botes, desplegaron comportamiento tales como: *tail slapping* y *spy hopping* (el último incluido en este estudio como subcategorías de socialización). El nado en proa fue una actividad con alta frecuencia para delfines manchados del Golfo Dulce; en Quepos esta actividad también fue común (50% de las observaciones).

Estudios realizados denotan que la mayoría de las veces, el avistajes de cetáceos silvestres no es llevado a cabo adecuadamente, ya que los operadores turísticos con el fin de concretar el encuentro con los delfines, ejecutan cualquier maniobra sobre la población animal (IFAW *et al.*, 1995). El tipo de conducción ejercida en torno a los delfines en aguas de Quepos es variada, aunque se implementan algunas estrategias con mayor frecuencia, como podría ser la aproximación directa a los delfines; las maniobras por lo general son abruptas y súbitas, muy pocas veces predecibles para los animales. Los operadores de la región podrían diferenciarse en cuanto al estilo implementado para concretar el avistaje, siendo observados en algunos casos maniobras consideradas como correctas sobre el recurso, como el respeto de una distancia

prudente animal - embarcación y la detención de los motores al producirse el encuentro utilizando la vela para la propulsión.

El tráfico de botes afectaría la distribución, el comportamiento y los requerimientos energéticos de odontocetos diversos (Randall, 1997). Según Janik & Thompson (1996) las reacciones dominantes en el comportamiento denotado en la superficie, afectados por el tráfico de embarcaciones serían: aumento de la velocidad de natación, variaciones en la distribución espacial y cambios en las frecuencias de buceo. Esto fue observado en Quepos, donde los delfines frente a una distancia mínima con las numerosas embarcaciones, modifican su ventilación, aumentando el tiempo de apnea y así los ciclos respiratorios; la velocidad de natación también es modificada observando en la totalidad de los avistajes un incremento en la misma. En cuanto a la distribución espacial también se vió variada, los animales se dispersan nadando en subgrupos o inclusive en individuos aislados, también frente al posible impacto optan por cohesionarse, sumando subgrupos, en ambos casos huyendo a altas velocidades. Algunos autores (e.g. Barlow, 1985; Polacheck & Thorpe, 1990; en Simmonds & Hutchinson, 1996) registraron movimientos migratorios masivos y comportamientos evasivos en marsopas como respuesta al tráfico marino, recomendando por lo tanto, límites de acercamiento de las embarcaciones a dichos animales. Kinze (1988) señala casos de marsopas con crías recién nacidas exteriorizando un comportamiento denominado "*shielding*" (protegiéndose, escudándose) probablemente indicando inseguridad de los animales. El autor concluye que análisis de estos comportamientos es complejo y que existiría una relación con la edad. El grado de estrés ocasionado a los delfines por altas densidades de botes depende del estadio de vida en que se encuentren. En cambio otra especie, como *T. truncatus* han desarrollado la capacidad de adaptarse a un amplio rango de

condiciones tolerando altos niveles de disturbios (Thompson, 1992 en www.w-isles.gov.uk/minch/wildlife/wildtour-07.htm#topOfPage.) lo que queda de manifiesto cuando los animales son atraídos por las embarcaciones debido al ruido de sus motores.

Las colisiones animal - embarcación no fueron observadas, aunque sí lesiones y cicatrices, lo cual posiblemente evidencie este tipo de interacción en algún momento. Colborn (1999) menciona a las colisiones como un factor a corto plazo, causante de modificaciones a largo plazo en el comportamiento y así aumento de la mortalidad en la población. El excesivo tráfico marino modifica la distribución de los cetáceos, siendo más vulnerables las hembras con crías, estas últimas inexperimentadas en sus movimientos. Indirectamente los cardúmenes (presas posibles) modifican sus desplazamientos y así afectan la alimentación de los grupos. En algunos casos inclusive se observó que por el acoso de los botes los delfines reducen el tiempo de alimentación extendiéndolo en otra actividad, como la sexual (Colborn, 1999).

El tipo de embarcación podría tener una conexión con el nivel de disturbio causado; los jet skies observados en actividad no respetan norma alguna de manejo sobre los delfines. Según Gordon *et al.* (1992), Evans *et al.* (1994) en *The Minch Project - appendix 1 - wildlife tourism management*, este tipo de embarcaciones como todas las consideradas de alta velocidad, el calado del casco, el sonido generado por las hélices averiadas (generalmente de alta frecuencia) causarían disturbios en pequeños cetáceos, siendo nocivas para las poblaciones silvestres, interfiriendo sobre áreas de alimentación, crianza y posiblemente afectando al sistema de ecolocalización de los mamíferos marinos. El tráfico marino adicionado al impacto de la producción de ruidos producen severas interrupciones en los procesos de comunicación entre mamíferos marinos, reconocidos como esenciales para la supervivencia de las poblaciones.

Las altas velocidades (25 nudos o superior) generan una banda de sonido desde los 1 - 50 kHz, esto significa que existe una superposición con la banda (rango) de vocalización de delfines y marsopas, teniendo como consecuencia el "dolor" y malestar en los animales (Evans, 1987; Evans *et al.*, 1992 en *The Minch Project - appendix 1 - wildlife tourism management*). Frente a esto, los veleros pueden ser una buena opción para minimizar el disturbio originado por las embarcaciones a motor.

Alimentar a los delfines es una opción ofrecida por algunas empresas prestadoras, pero no se registró este tipo de actividad en el área de estudio, lo cual significa una ventaja debido a los peligros que ésta acarrea: alteración del comportamiento (pérdida de habilidad en la caza, por habituación), es decir dependencia con el humano alimentador; vulnerabilidad frente a depredadores y sumado a esto la falta de adaptaciones fisiológicas para el proceso de ciertos alimentos y así riesgos de diversas patologías (NMFS, 1990). También existe la posibilidad de transferencia de microorganismos de naturaleza humana desconocidos por el sistema inmune de los mamíferos marinos (Rhinehart, 1998 en Cubero - Pardo & Rodríguez - Fonseca, 2000).

El nado con los delfines, en el mundo, es reconocido como una de las actividades principales de este tipo de opción turística y en esta región no se registró la oferta de la actividad, lo que también podría considerárselo como ventaja. Los riesgos se asemejan a los del factor alimentar a los animales, es decir, las dos actividades involucran la interacción directa con los delfines; también habría que mencionar el accionar impredecible. Recientemente en Brasil, se documentó por primera vez la muerte de un bañista por la "agresión" por parte de un delfín. Conocido con el nombre de Tiao, aparecía en las costas de San Pablo durante agosto de 1994 socializando con los bañistas; así comenzó a establecerse como atracción turística en

esas playas formándose en algunos casos grupos de hasta 30 turistas en contacto con el animal y en el mes de diciembre respondió ante la presión con topetazos y embestidas, dando como resultado una muerte (Kemp, 1996 en Simmonds & Hutchinson, 1996).

8. C o n c l u s i o n e s

- Los delfines manchados de Quepos-PNMA denotaron un tamaño grupal relativamente bajo y una distribución más bien costera que oceánica.
- Las condiciones ambientales durante el tiempo de toma de datos coinciden con las registradas en Golfo Dulce (Cubero - Pardo, 1998) para el delfín manchado.
- Los animales tienen al forrajeo como actividad frecuente, sin embargo las exhibiciones fueron las de mayor ocurrencia demostrada, posiblemente por el impacto de la actividad turística.
- Los avistajes, causan modificaciones, a corto plazo, en el patrón comportamental de los cetáceos; podría reconocerse los siguientes parámetros alterados: la ventilación, la conformación grupal y la dirección de natación.
- La conducción sobre el recurso fauna marina en la región, no es óptima, evidenciando irregularidades en los tipos de maniobras y estrategias implementadas, siendo las de mayor uso las de aproximación directa con cambios abruptos y súbitos, no predecibles. La distancia entre embarcación-animal son mínimas.
- La actividad tiene un altísimo crecimiento en Quepos y es demandada principalmente por el turista norteamericano.

8.1. Recomendaciones para el *dolphin watching* en Quepos - Pacífico central de Costa Rica, para minimizar el posible impacto de la actividad sobre el recurso y así un uso racional del mismo. Basado en la experiencia mundial y datos aportados por dicho estudio:

Se observó en la región velocidades de crucero variables entre los 2 - 15 nudos aproximadamente. Es conveniente acercarse al individuo / grupo animal a una velocidad en lo posible no mayor a los 8 Kts. Al aumentar la velocidad de crucero, aumenta la probabilidad de colisiones animal - embarcación, animal - animal. Los animales en estos casos se muestran "confusos" y optan por huir nadando a altas velocidades, alterando sus ciclos respiratorios y el tiempo de apnea.

La distancia entre la plataforma de avistaje y los animales, en el momento del encuentro fue menor a 100 m (aprox.). Como mínimo se aconseja una distancia de 100 m. Evitando de esta manera posibles varamientos y cambios en el patrón comportamental de los delfines.

El número de botes en actividad por lo general fue de 2 o mas; el máximo reconocido es de 2, en caso de superar el número: mantener distancia del área de avistaje (300 m aprox.) con motores apagados y en una condición de espera. Respetando las distancias mínimas se anulan las acciones invasivas y modificadoras hacia los animales.

El cambio abrupto y no predecible caracterizó al tipo de maniobra para concretar el avistaje en la región. El *earthwatch* recomienda en el momento del encuentro maniobras del tipo predecibles y lentas. Nunca abruptas ni súbitas. Al anticipar la maniobra durante la conducción, los delfines tienen la posibilidad de concretar a voluntad sus desplazamientos dentro del área de distribución.

La estrategia de acercamiento con más ocurrencia en Quepos fué la aproximación directa, es conveniente nunca aproximarse directamente al individuo/grupo animal; tampoco encerrarlos ni cruzarlos. La estrategia considerada como correcta es la aproximación tangencial y paralela, siempre por detrás de la escuela, respetando el desplazamiento de los delfines. La probabilidad de colisión conduciéndose de esta manera disminuye, evitando la confusión y huída de los cetáceos. La conformación grupal no denotará modificaciones involuntarias y el patrón comportamental y parámetros fisiológicos no se verán alterados.

El nado con los animales (*swimming with*), y el contacto directo con humanos (*touching*) no fueron observados en la región. No es aconsejable nadar ni tocar los delfines. De esta manera se logra anular una posible acción invasiva, es decir, no se interfiere en las actividades normales de los animales y así posibles reacciones agresivas e impredecibles, también habría que tener en cuenta al hombre como posible vector de patologías no reconocidas por el sistema inmune de los cetáceos.

El buceo con delfines, aunque no fue registrado para Quepos, no es recomendable, conociendo las posibles reacciones de agresividad por parte de los animales hacia el buzo; de querer implementar este tipo de opción se recomienda el snorkel y nunca SCUBA (con tanques). Alimentarlos tampoco fue registrado, igualmente no es aconsejable de realizar ya que genera acostumbamiento por parte de los delfines (habituación), considerándola una acción invasiva y generando posibles peligros a nivel individual o poblacional a corto y largo plazo.

Podrían recomendarse a modo de complemento las siguientes actividades: Antes de concretar el avistaje proveer al turista del máximo de información sobre la biología de los cetáceos. Facilitarles acceso a libros, claves de reconocimiento, videos, fotografías,

internet, estadísticas y trabajos científicos de relevancia en relación al *earthwatch*. Es de relevancia introducir al turista en generalidades de mamíferos marinos, colaborando así con una mayor comprensión sobre el comportamiento de los delfines en su medio natural. Sería correcto explicar el plan de avistaje, las desventajas de implementar incorrectas maniobras y así los posibles peligros para la población animal residente.

En el momento de estar avistando los delfines, establecer absoluta prioridad en el grupo animal objeto del viaje, reconocer la especie observada, describir la estructura social: presencia de juveniles, adultos y fomentar la habilidad en el turista de identificar diferentes comportamientos desplegados, mediante amplias categorías comportamentales como forrajeo, desplazamientos y socialización.

9. Bibliografía

- **Acevedo-Gutiérrez, A. and M.A. Smultea. 1995.** First records of humpback whales including calves at Golfo Dulce and Isla del Coco, Costa Rica, suggesting geographical overlap of Northern and Southern hemisphere populations. *Marine Mammal Science*. v.11, nro. 4. 554-560 pp.
- **Acevedo-Gutiérrez, A. 1996.** Lista de mamíferos marinos en Golfo Dulce e Isla del Coco, Costa Rica. *Revista de Biología Tropical*. V.44, nro. 2B. 933-934 pp.
- **Acevedo-Gutiérrez, A.; Brennan, B.; Rodríguez, P. and M. Thomas. 1997.** Resightings and behavior of false killer whales (*Pseudorca crassidens*) in Costa Rica. *Marine Mammal Science* 2 (13).
- **Acevedo-Gutiérrez, A. and S. Buckhart. 1998.** Seasonal distribution of bottlenose (*Tursiops truncatus*) and pan-tropical spotted (*Stenella attenuata*) dolphins (Cetacea:Delphinidae) in Golfo Dulce, Costa Rica. *Revista de Biología Tropical* 46 (Supl 6): 91-102 pp.
- **Altman A. and B. Swift. 1993. Checklist of the birds of South America. 3rd edition. 3-4 pp.**
- **Altmann, J. 1974.** Observational study of behavior: sampling methods. *Behaviour* 49 (3-4), 227-267.

- **Australian Conservation Foundation - Campaigns - ACF. 2000.** Oceans and Coast Whales, Dolphins & Porpoises Get In-Depth!. 2 pp.
- **Bain, D.; Calambokidis, J.; Osmeck, S.; and M. Fisher. 1999.** Effects of survey noise on marine mammals in the inshore waters of Washington state. 10 pp. In abstract of the 13th Biennial Conference on the Biology of Marine Mammals. Maui, Hawaii. 226 p.
- **Bannister, J.L.; Kemper, C.M. and R.M. Warneke. 1994.** Cetacean action plan - DRAFT Report, Australian Nature Conservation Agency (ANCA).
- **Bel'kovich, V.M., A.V. Agafonov, O.V. Yefremenkova, L.B. Kosarovitsky, and S.P. Kharitonov. 1991.** Herd, structure, hunting and play bottlenose dolphins in the black sea. En Dolphin societies, discoveries and puzzles. K.Pryor and K. Norris (Eds.)0 University of California Press, 397 pp.
- **Best, P. 1995.** Whale watching in South Africa. The Southern Right Whale. WWF. Mammal Research Institute, University of Pretoria. 17-18 pp.
- **Bräger, S. 1993.** Diurnal and seasonal behavior patterns of bottlenose dolphins (*Tursiops truncatus*). *Marine Mammal Science* 9 (4): 434-438.
- **Campagna, C. 1999.** La investigación en mamíferos acuáticos: desde ayer y hacia mañana. En libro de resúmenes IIIer. Congreso

Nacional de Fauna "Walter Díaz". Universidad Nacional de Río Cuarto. Río Cuarto - Córdoba. 23 pp.

- **Castro, F. 2001.** Marea roja alarma a los pescadores. Diario La Nación, día 25-03-01. Sección País. San José. Costa Rica. 6 pp.
- **Cervigón, F. y W. Fisher. 1979.** Infopesca, catálogo de especies marinas de interés económico actual o potencial para América latina. Programa de las Naciones Unidas para el desarrollo. Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación. Rome, FAO/ UNDP, SIC/79/1. 52 pp.
- **Colborn, K. 1999.** Interactions between humans and bottlenose dolphins, *Tursiops truncatus*, near Panama City, Florida. Master's Project submitted in partial fulfillment of the requirements for the Master of Environmental Management degree in the Nicholas School of the Environment of Duke University, North Carolina. 45 pp.
- **Coleman, F. and D.H.S. Wehle. 1984.** Plastic Pollution: A worldwide Oceanic Problem. *Parks* (9), Nro.1 april, may, june.
- **Cubero Pardo, P. 1998.** Patrones de distribución espacial y temporal del Bufeo (*Tursiops truncatus*) y del delfín manchado (*Stenella attenuata*) en el Golfo Dulce. Tesis de posgrado. Universidad de Costa Rica, San José, Costa Rica.
- **Cubero Pardo, P. and J. Rodríguez Fonseca. 2000.** Tourism Activities Around Wild Cetaceans in the Pacific of Costa Rica. *Management Report of PROMAR* .pp 31.

- **Day, J.R.. 1998.** Nocturnal movements and behaviors patterns of Pacific coast bottlenose dolphins (*Tursiops truncatus*). Master's Thesis, San Diego State University, San Diego, CA. 128 pp.
- **Drickamer, L.C. and S.H. Vessey. 1992.** Animal behavior mechanisms, ecology and evolution (3rd. de.) W.C. Brown Publishers. 479 p.
- **Fertl, D.; Acevedo-Gutiérrez, A., and F.L. Darby. 1996.** A report of killer whales (*Orcinus orca*) feeding on a carcharinid shark in Costa Rica. *Marine Mammal Science* 12 (4): 606-611.
- **Guzmán, H.M. and C.E. Jiménez. 1992.** Contamination of coral reefs by heavy metals along the Caribbean coast of Central America (Costa Rica and Panamá). *Marine pollution bulletin* 24:554-561.
- **Hanson, M.T. and R.H. Defran. 1993.** The behaviour and feeding ecology of the Pacific Coast bottlenose dolphin, *Tursiops truncatus*. *Aquatic Mammals*, 1993: 127-142.
- **Hoyt, E. 2000.** Whale whatching 2000: Worldwide tourism numbers, Expenditures, and Expanding Socioeconomic Benefits. International Fund for Animal Welfare, Crowborough, U.K. pp. 1, 47-48 pp.
- **ICT/SPN-MIRENEM. 2000.** Costa Rica, Protected areas. ICT, Tourist Section, National Parks Service. San José, Costa Rica. 20 pp.

- **IFAW/Tethys Research Institute/Europe Conservation. 1995.** Report the workshop on the Scientific aspects of managing whale watching. Montecastello Di Vibio, Italy.
- **Janik, V.M. and P.M. Thompson. 1996.** Changes in surfacing patterns of bottlenose dolphins in response to boat traffic. *Marine Mammal Science* 12 (4): 597-602.
- **Kruse, S. 1991.** The interactions between killer whales and boats in Johnstone strait, B.C. chapter four in *Dolphin societies - Discoveries and puzzles* (Pryor and Norris, 1991. Editors). U. California.
- **Jefferson, T.; Leatherwood, S. and M. Webber. 1994.** Marine mammals of the world. FAO species identification guide. United Nations environment programme and Food and Agriculture Organization of the United Nations. Rome, Italy p. 311.
- **Leatherwood S. and R. Reeves. 1990.** The Bottlenose Dolphin. Academic Press, Inc. 18: 337-353
- **Lichter A. and A. Hooper. 1983.** Guía para el reconocimiento de cetáceos del Mar Argentino. Fundación Vida Silvestre Argentina. 95 pp.
- **Martinez Rivarola, M., Tagliorette, A. y C. Campagna. 1994.** Plan de manejo integrado de la zona costera patagónica. Fundación Patagonia Natural. NYZS/ The Wildlife Conservation Society. Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo Global. 4-11 pp.

- **May-Collado, L. and J. Forcada 2001.** Abundance, occurrence and behavior of the coastal pantropical spotted dolphin (*Stenella attenuata graffmani*) in the northern Pacific of Costa Rica, Abstract 2001, posters #637. 14th Biennial Conference on the Biology of Marine Mammals, Vancouver, Canada.
- **Nelson, J.S. 1976.** Fishes of the world. A Wiley - interscience publication. 170-171 pp.
- **Orlog, C. CHR. 1968.** Las aves sudamericanas, una guía de campo. Universidad Nacional de Tucumán - Fundación Instituto "Miguel Lillo" (1) 73-75 pp.
- **Randall, S.W. and M.D. Scott. 1997.** Seasonal incidence of boat strikes on bottlenose dolphins near Sarasota, Florida. *Marine Mammal Science* 3 (13): 475-480 pp.
- **Scott, M.D.; R.S. Wells and A.B. Irvine. 1990.** A long-term study of bottlenose dolphins on the West Coast of Florida. En *The bottlenose dolphin*. Chapter 11. 235-243 pp. Academic press, Inc. 653p.
- **Shane, S.H., R.S. Wells and B. Würsig. 1986.** Ecology, behavior and social organization of the bottlenose dolphin: a review. *Marine Mammal Science* 2 (1): 34-63.
- **Shane, S.H. 1990a.** Comparison of bottlenose dolphin behavior in Texas and Florida, with a critique of methods for studying dolphin behavior. En S. Leatherwood and R.R. Reeves (editors). *The bottlenose dolphin*, pages 541-558.

- **Shane, S.H. 1990b.** Behavior and Ecology of the bottlenose dolphin at Sanibel Island, Florida, 245-265 pp. En *The bottlenose dolphin* (S. Leatherwood and R.R. Reeves, eds.) Academic Press, San Diego, California, 653 pp.
- **Simmonds M., and J. Hutchinson. 1996.** The conservation of whales and dolphins, science and practice. University of Greenwich, UK. John Wiley & Sons. 153-155 pp.
- **Spongberg, A.L. and P. Davis. 1998.** Organochlorinated pesticide contaminants in Golfo Dulce, Costa Rica. *Revista de Biología Tropical* 46 (6): 111-124.
- **Wells, R. S. 1991.** The role of long-term study in understanding the social structure of a bottlenose dolphin community, chapter six in *Dolphin societies, discoveries and puzzles* (Pryor & Norris, editors). 119-225 pp.
- **Würsig, B. and M. Würsig. 1979.** Behavior and ecology of the bottlenose dolphin, *Tursiops truncatus*, in the South Atlantic. *Fish. Bull.* 77: 339-412.

En web:

- **<http://www.divinedolphin.com/>**
- Espaco Talassa travelers. Code of ethics for whale watching.

<http://www.espaco.talassa.com.pt/>

- **<http://www.planetdolphin.com/>**

- NMFS (National Marine Fisheries Service of the U.S.A.) report 1990.

<http://kingfish.ssp.nmfs.gov/>

- The Minch Project. Wildlife Tourism in the Minch Distribution, Impact and Development Opportunities. A Report Prepared for the Minch Project. Project Officer: Donald Morrison Prepared for the Web by Gavin Earons, IT Unit, Comhairle nan Eilean Siar .

<http://www.wisles.gov.uk/minch/wildlife/wildtour-07.htm#topOfPage>.